

FERNANDA LEITE

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DO LASER FLUORESCENTE COMO MÉTODO DE
MONITORAMENTO DA DESMINERALIZAÇÃO DO ESMALTE DENTÁRIO AO
REDOR DE BRAQUETES ORTODÔNTICOS**

CAMPINAS

2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FERNANDA LEITE

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DO LASER FLUORESCENTE COMO MÉTODO DE
MONITORAMENTO DA DESMINERALIZAÇÃO DO ESMALTE DENTÁRIO AO
REDOR DE BRAQUETES ORTODÔNTICOS**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação / C.P.O. São Leopoldo Mandic, para obtenção do grau de mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Aranha Nouer

CAMPINAS

2008

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca "São Leopoldo Mandic"

L533a Leite, Fernanda.
Avaliação clínica do laser fluorescente como método de monitoramento da desmineralização do esmalte dentário ao redor de braquetes ortodônticos / Fernanda Leite. – Campinas: [s.n.], 2008.
94f.: il.

Orientador: Paulo Roberto Aranha Nouer
Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação.

1. Braquetes ortodônticos. 2. Desmineralização do dente. 3. Pré-molares. 4. Ortodontia. I. Nouer, Paulo Roberto Aranha. II. C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação. III. Título.

**C.P.O. - CENTRO DE PESQUISAS ODONTOLÓGICAS
SÃO LEOPOLDO MANDIC**

Folha de Aprovação

A dissertação intitulada: **“AVALIAÇÃO CLÍNICA DO LASER FLUORESCENTE COMO MÉTODO DE MONITORAMENTO DA DESMINERALIZAÇÃO DO ESMALTE DENTÁRIO AO REDOR DE BRAQUETES ORTODÔNTICOS”** apresentada ao Centro de Pós-Graduação, para obtenção do grau de Mestre em Odontologia, área de concentração: Ortodontia em 12/05/2008, à comissão examinadora abaixo denominada, foi aprovada após liberação pelo orientador.

Prof. Dr. Paulo Roberto Aranha Nouer
Orientador

Prof. Dr. Lourenço Correr Sobrinho
1º Membro

Profa. Dra. Ivana Uglík Garbui
2º Membro

DEDICATÓRIA

Aos meus pais,

Francisco e Maria Helena, pelo exemplo de vida,
pelo amor incondicional e pelo incentivo em todos
os momentos da minha vida.

E às minhas irmãs, **Marília e Raquel**,
pelo carinho e apoio.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Professor **Dr. Paulo Roberto Aranha Nouer**, por emprestar sua inteligência superior no esclarecimento de nossas muitas dúvidas.

Ao Professor **Dr. Darcy Flávio Nouer**, por, despojadamente, dividir conosco sua vivência ímpar na especialidade.

AGRADECIMENTOS

À Profa. **Dra. Ivana Uglík Garbui**, pela disponibilidade em solucionar dúvidas e questionamentos.

Ao Prof. **Dr. Lourenço Correr Sobrinho**, pela atenção oferecida na correção deste trabalho.

À Profa. **Dra. Mayury Kuramae**, pela convivência e ajuda.

À amiga Profa **Ms. Nádia Lunardi**, pelo incentivo e verdadeira amizade.

Ao meu amigo de trabalho, **Dr. Fernando Guena J. de Camargo**, que sempre esteve ao meu lado com sua alegria e simpatia.

Ao meu namorado, **John William Tai**, pelo apoio e carinho.

À minha tia **Ana Maria Leite Nouer**, pelo incentivo.

As minhas amigas de curso, **Dra. Ana Amélia Rocha Neves**, **Dra. Amine Senhorinho** e **Dra. Bianca Patrícia de Oliveira**, pelo companheirismo, amizade e descontração.

A todos que, de forma direta e indireta, tornaram possível a realização deste trabalho.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar se a colagem de braquetes ortodônticos interfere na leitura do DIAGNOdent; detectar, quantificar e monitorar a desmineralização ao redor do braquete de premolares de pacientes em tratamento ortodôntico, utilizando-se o aparelho DIAGNOdent; e avaliar a correlação entre a Leitura de Fluorescência (LF) do DIAGNOdent e o Índice de Placa (IP). Em 40 pré-molares superiores e inferiores foram realizadas as leituras do Índice de Placa e de Fluorescência, antes da colagem dos braquetes. Quarenta braquetes metálicos GAC foram colados na superfície vestibular dos dentes com o compósito Transbond XT, sendo que a área de colagem foi delimitada com vaselina sólida. Após a colagem, foi realizada novamente nos mesmos locais a leitura de fluorescência. Novas leituras de fluorescência e Índice de Placa foram realizadas nos tempos de 30, 60, 90, 120 e 150 dias, após a colagem inicial dos braquetes. Os dados foram submetidos ao teste de Friedman (5%), Mann-Whitney (5%), Kruskal-Wallis (5%), t (5%) e Correlação de Spearman (5%) e mostram que a colagem de braquetes ortodônticos após isolamento com vaselina foi eficiente na proteção do esmalte dentário, pois não houve diferença estatística nas LF, antes e após a colagem do braquete. Não foi detectada desmineralização ao redor do braquete em todos os dentes, nos diferentes períodos do estudo, sem diferença estatística entre as LF. Entre as LF, nos diferentes sítios oclusal-cervical (OC-CE), não houve diferença estatística. Não houve correlação entre a LF do DIAGNOdent e os Índices de Placa de Quigely Hein (modificada) e *Bonded-Bracket Index*.

Palavra-chave: DIAGNOdent. Índice de placa. Desmineralização do dente. Ortodontia.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate if the orthodontics brackets bond interferes in the DIAGNOdent reading; to detect, quantify and monitor the desmineralization around the bicuspid brackets of patients under orthodontic treatment, using the DIAGNOdent device; and evaluate the correlation between the DIAGNOdent Fluorescence Reading (LF) and the Plaque Index (IP). In 40 upper and lower bicuspid teeth were made the readings of the Plaque Index and Fluorescence, before the brackets bond. Forty GAC metallic brackets were bond on the vestibular surface of the teeth using Tranbond XT composite, where the bond area was delimited with solid vaseline. After bonding, a new fluorescence reading was made again in the same places. New fluorescence readings and Plaque Index were made within 30, 60, 90, 120 and 150 days, after the initial bond of brackets. The data were submitted to Friedman (5%), Mann-Whitney (5%), Kruskal-Wallis (5%), t (5%) test and Spearman Correlation (5%) and show the orthodontics brackets bond after being isolation with vaseline was efficient in the dental enamel protection since there was no statistic difference in the LF, before/after brackets bond. No desmineralization was detected around of the bracket in all teeth, in different periods of the study without statistical difference between the LF. No statistic difference was noted on different occlusal-cervical (OC-CE) sites. There was no correlation between DIAGNOdent LF and the Plaque Index of Quigely Hein (modified) and Bonded-Bracket Index.

Keywords: DIAGNOdent. Plaque index. Tooth desmineralization. Orthodontics.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Esquema representativo do Índice de Placa Modificado de Quigley Hein | 53 |
| Figura 2 - Eviplac e Cavibrush | 66 |
| Figura 3 - DIAGNOdent (Kavo, Biberach, Alemanha) | 67 |
| Figura 4 - A) Evidenciação do biofilme sem aparelho; B) Evidenciação do biofilme com aparelho | 68 |
| Figura 5 - A) profissaxia; B) lavagem; C) secagem..... | 68 |
| Figura 6 - A) Isolamento com vaselina; B) Condicionamento ácido | 69 |
| Figura 7 - A) LF 0.5mm CE; B) LF 1.0mm CE..... | 70 |
| Figura 8 - A) LF 0.5mm OC; B) LF 1.0mm OC | 71 |
| Figura 9 - A) Calibração do aparelho em uma superfície hígida primeiramente sem aparelho; B) e com aparelho ortodôntico durante as manutenções..... | 71 |
| Figura 10 - A) LF 0.5mm CE; B) LF 1.0mm CE..... | 72 |
| Figura 11 - A) LF 0.5mm OC; B) LF 1.0mm OC | 72 |

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Ilustração gráfica das comparações intergrupo entre as medianas dos pacientes para o IP e a LF 74
- Gráfico 2 - Ilustração gráfica das comparações intragrupo e intergrupo entre as médias das mensurações (LF) na oclusal e cervical, nos diferentes períodos (consulta 1 a 6) 75
- Gráfico 3 - Ilustração gráfica das comparações intragrupo e intergrupo entre as medianas dos diferentes dentes, nos diferentes períodos (consulta 1 a 6)..... 77

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Índice de Placa de modificado de Quigely Hein | 52 |
| Tabela 2 - Índice de Placa BBI | 55 |
| Tabela 3 - Comparações intergrupo entre as medianas dos pacientes para o IP e a LF | 74 |
| Tabela 4 - Comparações intragrupo e intergrupo entre as médias das mensurações (LF) na oclusal e cervical, nos diferentes períodos (consulta 1 a 6) | 75 |
| Tabela 5 - Comparações intragrupo e intergrupo entre as médias dos diferentes dentes, nos diferentes períodos (consulta 1 a 6) | 76 |
| Tabela 6 - Correlações intergrupo entre as medianas dos pacientes para os Índices de Placa (IP) e Leitura de Fluorescência (LF) | 77 |
| Tabela 7 - Comparações intragrupo entre as médias para as LF do Laser 1 (antes) e Laser 2 (após colagem do braquete) | 78 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

| | |
|----------------|--|
| % | - por cento |
| ” | - polegadas |
| + | - mais |
| > | - maior |
| ± | - mais ou menos |
| ≤ | - menor ou igual |
| ≥ | - maior ou igual |
| µm | - micrometro |
| 1:1 | - dissolvida em partes iguais |
| 26x | - vinte e seis vezes de aumento |
| AEB | - Arco/aparelho extra-bucal |
| A _z | - Área sob a curva obtida da análise ROC |
| CE | - cervical |
| CFV | - combinação FOTI e inspeção visual |
| D0 | - ausência de cárie |
| D1 | - esmalte sadio ou cárie na metade externa do esmalte |
| D2 | - lesão cariiosa envolvendo mais da metade da espessura do esmalte sem ultrapassar o limite amelo-dentinário |
| D3 | - cárie estendendo até a metade externa da dentina |
| D4 | - lesão cariiosa abrangendo a metade interna da dentina |
| DIFOTI | - digital imaging fiber-optic transillumination device |
| EC | - Electrical conductance mensurament |
| ECM | - Monitor elétrico de cárie |
| F | - Flúor |

| | |
|----------------|--|
| FD-LUM | - frequency-domain luminescence |
| FD-PTR | - frequency-domain infrared photothermal radiometry |
| FOTI | - fibre optic transillumination |
| ICC | - Cálculo do Coeficiente de Correlação Intra-Classes |
| IP | - Índice de Placa |
| K | - teste estatístico Kappa |
| LED | - Luz emitida por diodos |
| LF | - Leitura de Fluorescência |
| mm | - milímetro |
| mM | - milimol |
| mW | - miliwatt |
| NaF | - Fluoreto de sódio |
| nm | - nanômetro |
| OC | - oclusal |
| P | - potência |
| $p < 0,0001$ | - probabilidade menor que 0,01% por cento |
| $p < 0,005$ | - probabilidade menor que 0,5% por cento |
| $p < 0,05$ | - probabilidade menor que 5 por cento |
| $p < 0.01$ | - probabilidade menor que 1% por cento |
| $p = 0,003$ | - probabilidade igual a 0,3% por cento |
| $p \leq 0,001$ | - probabilidade menor ou igual a 0,1% por cento |
| pH | - por hidrogênio |
| PPIX | - solução de protoporfirina IX |
| ppm | - partes por milhão |
| QLF | - quantitative light-induced fluorescence |
| r | - coeficiente de correlação de Spearman |

| | |
|------------|-------------------------------------|
| ROC | - Receiver operating characteristic |
| t.h.d. | - técnica em higiene dental |
| TMPyP | - solução de porfirina |
| TMR | - microrradiografia transversa |
| V | - volts |
| vs | - versus |
| ΔZ | - classificação de Spearman |
| λ | - lambda |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 16 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA | 18 |
| 3 PROPOSIÇÃO | 63 |
| 4 MATERIAL E MÉTODO..... | 64 |
| 4.1 Material..... | 64 |
| 4.1.1 Amostra..... | 64 |
| 4.1.2 Braquetes..... | 64 |
| 4.1.3 Material para limpeza e polimento da superfície dentária | 65 |
| 4.1.4 Material para adesão dos braquetes..... | 65 |
| 4.1.5 Material evidenciador do biofilme..... | 65 |
| 4.1.6 Material para leitura da fluorescência | 66 |
| 4.2 Método..... | 67 |
| 4.2.1 Evidenciação e Índice de Placa..... | 67 |
| 4.2.2 Limpeza dos dentes e preparo da superfície do esmalte | 68 |
| 4.2.3 Condicionamento ácido do esmalte | 68 |
| 4.2.4 Colagem dos braquetes..... | 69 |
| 4.2.5 Leitura da Fluorescência | 70 |
| 4.2.6 Análise estatística..... | 73 |
| 5 RESULTADOS..... | 74 |
| 6 DISCUSSÃO | 79 |
| 7 CONCLUSÃO | 85 |
| REFERÊNCIAS | 86 |
| ANEXO A - Termo de consentimento livre e esclarecido | 90 |

| | |
|--|-----------|
| ANEXO B - Declaração de tornar público os resultados | 91 |
| ANEXO C - Declaração de responsabilidade do pesquisador e coordenador..... | 92 |
| ANEXO D - Aprovação do comite de etica em pesquisa..... | 93 |
| ANEXO E - Formulário de registro de leitura de fluorescência..... | 94 |
| ANEXO F - Formulário de registro do índice de biofilme e alterações da superfície dentária..... | 95 |

1 INTRODUÇÃO

A desmineralização em torno do braquete com formação de manchas brancas é um efeito colateral indesejado no tratamento ortodôntico e sua presença na superfície vestibular do dente pode permanecer durante vários anos após o término do tratamento e representa um problema estético importante (Gaard et al., 1988a). A prevalência de manchas brancas é maior em pacientes com aparelho fixo (49,6%) comparado com de pacientes não tratados ortodonticamente (24%) (Gorelick et al., 1982). Sendo a doença cárie passível de controle e prevenção, devido aos conhecimentos na atualidade sobre sua etiologia multifatorial, torna-se importante detectar o início da lesão, para que seja possível interromper e até reverter o processo. Existem vários meios de diagnosticar lesões de cárie; os mais usuais são o exame visual clínico, inspeção tátil com sonda e o exame radiográfico (interproximal). Entretanto, esse diagnóstico precoce exige um método capaz de diagnosticar tão bem a doença (sensibilidade) quanto à higidez (especificidade) do elemento dentário (Pardi et al., 2000).

Nesse contexto, surge o laser fluorescente. A medição da fluorescência tecidual induzida por laser de diodo aparece como um método de detecção de lesões que permite o exame não invasivo e quantificável da substância mineralizada (Hibst, Gall, 1998).

Diante disto, objetiva-se neste estudo detectar a desmineralização ao redor do braquete, usando-se o aparelho DIAGNOdent (Kavo, Biberach, Alemanha), que utiliza um laser de fluorescência de diodo. Sua ponteira de fibra óptica emite a luz laser e oito feixes periféricos captam a fluorescência tecidual. Alterações teciduais

patológicas resultam em alterações no padrão de fluorescência. Na superfície desmineralizada, a fluorescência tecidual é menor, quando essa é irradiada, o aparelho fornece uma leitura numérica do grau de intensidade de desmineralização (Mialhe, 2004).

O mecanismo sobre o qual existe aumento da fluorescência na presença da desmineralização dental ainda não foi totalmente esclarecido. Hibst & Paulus (1999) propuseram que o aumento da fluorescência é decorrente da porfirina presente em bactérias cariogênicas.

Os resultados encontrados utilizando-se o DIAGNOdent sugerem que esse aparelho poderia ser uma ferramenta valiosa no monitoramento a longo prazo de lesões cáries e para avaliar o resultado de intervenções preventivas (Lijima, Takagi, 2000; Lussi et al., 2001; Shi et al., 2001).

O diagnóstico precoce do potencial cariogênico na superfície vestibular, freqüentemente encontrado em pacientes em tratamento ortodôntico, poderia ter grande impacto na motivação desses pacientes se o método pudesse seguir o progresso e monitoramento da lesão (Shi et al., 2001). Alertaria a necessidade do controle de biofilme dentário e possível interrupção do tratamento em casos não cooperativos.

Este estudo tem por objetivo realizar um experimento clínico de quantificação e monitoramento da desmineralização ao redor dos braquetes ortodônticos de premolares comparando-o ao Índice de Placa.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Aparelho DIAGNOdent

Hibst & Gall (1998), como alternativa ao exame com sonda e Raio-X na detecção cárie investigaram um método óptico, pois, promissores resultados tem sido demonstrados usando-se a espectroscopia fluorescente com comprimentos de onda do violeta ao verde. O rendimento da fluorescência é bastante alto e a emissão do som difere em tecidos dentais cariados e hígidos, contudo uma fonte de luz forte e uma análise espectral foram utilizadas. Nesse estudo, executou-se a excitação da fluorescência e emissão espectroscópica em dentes humanos recentemente extraídos com e sem cárie. Como esperado, a fluorescência é diminuída com o comprimento de onda, mas essa diminuição é mais pronunciada em tecido sadio comparado a esmalte ou dentina cariodos. Por exemplo, para excitação em comprimentos de onda de 638 ou 655nm, a intensidade da fluorescência de cáries pode exceder a de tecidos saudáveis mais que em qualquer outra magnitude. Isto permite detectar cáries pela intensidade da fluorescência mais que pelas diferenças na análise espectral. Com base neste estudo, foi construído um sistema usando o laser diodo como fonte de luz, e um foto diodo combinado com um filtro longo como detector. Para transmissão foi feito uma fibra óptica com um feixe central cercado por oito feixes. A excitação da radiação foi modulada afim de se eliminar distúrbios pela luz do dia ou lâmpadas e apenas parte da modulação relatada no sinal de detecção foi avaliado. O sistema foi testado em uma variedade de dentes e prove uma medida quantitativamente reprodutível.

Tam & McComb, em 2001, revisaram a literatura com a finalidade de examinar novas e emergentes tecnologias desenvolvidas para o diagnóstico de cárie

oclusal. O aparelho *Electrical Conductance Measurement* (EC) e o DIAGNOdent (laser fluorescente) são melhorias significativas sobre os métodos de diagnóstico convencionais, especialmente para aplicações *in vitro* particularmente considerando a sensibilidade e reprodutibilidade do método. Devido à natureza quantitativa e alta reprodutibilidade destes métodos, podem ser utilizados no monitoramento da progressão da cárie, e, para educação e motivação do paciente. Em casos individuais também podem colaborar na decisão entre uma atitude preventiva ou a intervenção, apesar destes aparelhos não permitirem a discriminação entre cárie ativa ou inativa. Concluíram que nenhum dos correntes métodos de diagnóstico preenche completamente o critério de ótimo gerenciamento de cárie, portanto, o clínico deve estar ciente das limitações de cada método diagnóstico que vier a utilizar. O julgamento clínico baseado no conhecimento do profissional, histórico do paciente, exame clínico, radiográfico, probabilidade da doença, são necessários para propiciar um ótimo tratamento. Novas tecnologias podem proporcionar informação suplementar, mas não pode substituir os métodos convencionais de diagnóstico de cárie.

Lussi et al. (2004) fizeram uma revisão da literatura sobre o conhecimento atual do DIAGNOdent. Neste trabalho descrevem a origem da fluorescência e do DIAGNOdent no diagnóstico de lesões cáries e o funcionamento deste aparelho. Durante a descrição do uso diário do DIAGNOdent na prática clínica, os autores referendam diferentes estudos que avaliam a sensibilidade e especificidade do diagnóstico em dentes decíduos e permanente, quanto sua reprodutibilidade. Também foi avaliado na literatura o uso do DIAGNOdent em triagens clínicas e estudos epidemiológicos. Concluíram que o DIAGNOdent é um valioso adjunto no exame clínico, é um método de detecção de cárie reprodutível, com boa

sensibilidade e especificidade (mais apropriado para os níveis D2 e D3). Este aparelho é mais adaptado para detecção de cárie na superfície oclusal e em superfície lisa acessível. Sua boa reprodutibilidade permite o monitoramento longitudinal do processo carioso e avaliação de medidas preventivas. Leituras falso-positivas podem ocorrer devido a materiais ou moléculas fluorescentes.

Pretty & Maupomé (2004) examinaram ferramentas de suporte para a mudança filosófica na corrente principal da prática odontológica a respeito do tratamento de lesões cariosas focando a detecção de cáries incipientes. Este estudo considerou três métodos e aparelhos: o aparelho a laser DIAGNOdent , QLF (*quantitative light-induced fluorescence*) e DIFOTI (*digital imaging fiber-optic transillumination device*). Cada técnica foi ilustrada, pesquisada na literatura para determinar a utilidade na prática odontológica, e as vantagens dos aparelhos foram discutidas. Concluíram que os aparelhos DIAGNOdent, DIFOTI e QLF podem melhorar a decisão do dentista para o plano de tratamento, fornecendo dados sofisticado de diagnóstico, mensurando a atividade da lesão cariosa. Afirmam que o DIAGNOdent é um aparelho de valor na prática odontológica, sendo relativamente de baixo custo e, quando comparado ao exame visual, aumenta a habilidade em detectar a desmineralização do esmalte, tão bem quanto na determinação e acompanhamento longitudinal de intervenções remineralizadoras em lesões cariosas. Porém a responsabilidade de optar por um tratamento correto ainda continua de responsabilidade do dentista.

Apesar dos resultados preliminares promissores do aparelho DIAGNOdent, as moléculas envolvidas no aumento da fluorescência em lesões de cárie permanecem sem explicação. Mendes et al. (2004a) compararam as leituras com o aparelho de fluorescência a laser antes e depois de alterações no conteúdo

orgânico de lesões de cárie oclusal em dentes decíduos. Vinte e quatro molares decíduos armazenados em soro fisiológico com pelo menos um sítio com lesão de cárie oclusal foram divididos em dois grupos. O grupo controle foi composto de 17 sítios com cárie, e o grupo experimental, 16 sítios. As lesões de cárie foram medidas com o aparelho de fluorescência a laser. As amostras do grupo experimental foram então removidas da solução de armazenamento e imersas em uma solução de hipoclorito de sódio a 2% por 24 horas. Depois da lavagem com água, os dentes foram medidos novamente com o aparelho de fluorescência a laser. Os dentes do grupo controle foram submetidos aos mesmos procedimentos, mas soro fisiológico foi usado em vez de hipoclorito de sódio. Uma redução estatisticamente significativa na média das leituras depois da imersão nas duas soluções testadas comparadas às primeiras leituras de ambos os grupos foi observada, mas a porcentagem de redução foi estatisticamente maior no grupo experimental ($p < 0,0001$). Neste estudo, os dados indicam que alterações na fluorescência de lesões de cárie medidas pelo aparelho de fluorescência a laser ocorrem principalmente devido a alterações no conteúdo orgânico ao invés da perda mineral.

Diante do desempenho insatisfatório do DIAGNOdent em mensurar perdas minerais, provavelmente por medir o aumento de fluorescência decorrente das alterações orgânicas do processo carioso, Mendes (2005) verificou a associação do DIAGNOdent com dois corantes fluorescentes e avaliou o desempenho do método na detecção de lesões de cárie em superfícies lisas e oclusais, e a capacidade de detecção precoce da desmineralização e testou a capacidade dos métodos em quantificar a perda mineral de lesões de superfície lisa. Para todos os experimentos, dentes decíduos foram utilizados. Os corantes selecionados foram uma solução de tetrakis (N-metilpiridil) porfirina (TMPyP) a 0,2 mM e uma solução de

protoporfirina IX (PPIX) a 4 mM, dissolvida em dimetil sulfóxido e água (1:1). Lesões artificiais de cárie formadas até 16 dias e lesões artificiais de cárie formadas durante 12, 24, 48 e 96 h foram avaliadas com o DIAGNOdent sem e com os corantes para avaliar se havia correlação com perda mineral e melhora no desempenho na detecção dessas lesões. Estudos com os métodos em lesões naturais de cárie em superfície oclusal também foram realizados. A avaliação da perda mineral das lesões artificiais formadas até 16 dias foi determinada pela perda de cálcio pelas amostras, mensurada por espectrometria de emissão atômica, e pela profundidade das lesões, avaliada em microscópio de luz polarizada. Nas lesões precoces, a perda mineral foi avaliada através da perda de cálcio, enquanto que a validação realizada nas lesões oclusais foi feita através de exame histológico. Correlação entre as leituras do aparelho com e sem os corantes e as avaliações realizadas na validação das lesões, bem como parâmetros para indicar o desempenho dos métodos na detecção dessas lesões foram calculados. A detecção das lesões artificiais de cárie foi feita de modo mais eficiente utilizando o DIAGNOdent com os corantes (principalmente com a TMPyP), comparado ao método do DIAGNOdent isolado. Já a quantificação das lesões foi mais adequada com o DIAGNOdent utilizado com PPIX. Para as lesões iniciais, a associação entre a TMPyP e o DIAGNOdent proporcionou uma detecção bastante precoce e uma boa quantificação da desmineralização, comparado aos outros métodos.

2.2 Validade do DIAGNOdent em superfície oclusal

Lussi et al. (1999) validaram histologicamente o uso do laser portátil DIAGNOdent para detecção de cáries na superfície oclusal de dentes macroscopicamente intactos. Isto foi alcançado pelo estabelecimento da

sensibilidade, especificidade, e compará-lo com os valores obtidos de um Monitor elétrico de cárie (ECM). Outro objetivo do trabalho foi determinar o ótimo “cut-off” para os diferentes estágios de extensão de cárie, e obter dados sobre a reprodutibilidade do desempenho do DIAGNOdent. Cento e cinco dentes foram mensurados por um único examinador utilizando o DIAGNOdent e o ECM. Subseqüentemente os dentes foram examinados histologicamente para determinar a especificidade, sensibilidade e relação de probabilidade nos níveis D2(lesão cariada envolvendo mais da metade da espessura do esmalte) e D3(cárie superficial em dentina). Os valores obtidos para o DIAGNOdent foram de 0,72 a 0,87 para especificidade, 0,76 a 0,87 para sensibilidade e 3,0 a 5,6 para relação de probabilidade; já para ECM os valores foram de 0,64 a 0,78 para especificidade, 0,87 a 0,92 para sensibilidade e 2,4 a 4,1 para relação de probabilidade. Para determinar a reprodutibilidade intra e inter-examinadores, 11 dentistas realizaram duas mensurações no mesmo sítio de 83 molares, que foram comparados utilizando Cohen’s kappa nos níveis D2 e D3 e o coeficiente de correlação de Spearman. A média intra-examinador do valor de kappa foi de 0,88 (D2) e 0,90 (D3), com correlação de Spearman de 0,97. Para a reprodutibilidade inter-examinador o valor médio de kappa foi de 0,65 (D2) e 0,73 (D3), com correlação de Spearman de 0,84. Concluíram que o DIAGNOdent tem maior validade diagnóstica do que o ECM, e *in vitro*, o aparelho apresentou alta reprodutibilidade. Assim, o DIAGNOdent poderia ser uma ferramenta valiosa para monitoramento longitudinal de cáries e avaliação de resultados de intervenções preventivas.

Granville-Garcia et al. (2000) avaliaram a capacidade diagnóstica dos métodos visual, radiográfico interproximal e a laser (DIAGNOdent) utilizados para a detecção de lesões cariosas em molares decíduos. Três observadores (“experts”)

não calibrados efetuaram os exames em 87 sítios de 69 molares decíduos utilizando os métodos citados. Foram realizadas análises histológicas para validação dos métodos. Para a maioria dos examinadores: a inspeção visual apresentou sensibilidade e precisão superiores aos demais métodos e especificidade inferior aos métodos radiográfico e a laser; o método radiográfico apresentou menores valores de sensibilidade e precisão, enquanto revelou a maior especificidade de todos os métodos. Apesar de ter apresentado uma sensibilidade maior do que o exame radiográfico o DIAGNOdent apresentou maior número de diagnósticos falso-positivos. A reprodutibilidade dos testes apresentou grande variação tendo-se considerado a sua concordância de baixa a boa confiabilidade.

Pardi et al. (2000) verificaram a efetividade do diagnóstico de cárie oclusal do aparelho DIAGNOdent, validando os resultados através do exame histológico. Foram utilizados cinco dentes para o estudo piloto e 10 dentes para calibração dos examinadores. Já na fase experimental foram utilizados 66 dentes (36 molares e 30 premolares), totalizando 144 sítios examinados, os quais foram identificados através de fotografias. Os dentes foram avaliados por dois examinadores (A e B) com o DIAGNOdent, após foram realizados exames histológicos (padrão ouro) com a finalidade de validar o experimento. Para finalizar o experimento foram reexaminados 10 dentes para calcular o erro intra e inter-examinadores. Houve a reprodutibilidade dos exames nos 10 dentes, o coeficiente de correlação de Spearman (r) de 0,89 entre os examinadores e valores de 0,93 e 0,97 intra-examinadores A e B respectivamente. A validação do experimento se deu através do exame histológico. Para os dois examinadores, a sensibilidade do aparelho foi relativamente alta, variando de 0,81 a 1,00, enquanto a especificidade diminuiu substancialmente, quando se utilizou o critério de validação histológica com lesão de

cárie em dentina (0,77 a 0,86 - cárie em esmalte, para 0,52 a 0,59 – cárie em dentina). Concluíram que o aparelho DIAGNOdent apresentou boa capacidade em identificar qualquer alteração da superfície dentária; porém, quando se utiliza o critério lesão de cárie em dentina na validação histológica, o aparelho apresenta o inconveniente de realizar muitos diagnósticos falso-positivos.

Shi et al. (2000) desenvolveram um estudo com o objetivo de estudar a reprodutibilidade do DIAGNOdent em detectar lesões cariosas em esmalte e dentina, e a validade deste método por meio da microradiografia, determinando valores lineares para lesões em esmalte e dentina e comparar o resultado do DIAGNOdent e exame radiográfico. A amostra deste estudo consistiu em 76 dentes (48 molares e 28 premolares), com a superfície oclusal visualmente intacta as quais foram mensuradas duas vezes com DIAGNOdent no intervalo de duas semanas. Foram tomadas radiografias periapicais dos dentes e, após secção, foram submetidos à análise microradiográfica (padrão ouro). O coeficiente de correlação intra-classes e o coeficiente de correlação de Pearson foram usados para avaliar a reprodutibilidade e a validade do método respectivamente. Curvas ROC foram traçadas para a leitura do DIAGNOdent e o registro radiográfico de cárie por seis examinadores, e a área sobre as curvas foram comparadas utilizando o *test Student*. Sobre as condições de umidade e secagem, a reprodutibilidade foi excelente: $R=0,97$ e $0,96$ respectivamente. A precisão de diagnóstico do DIAGNOdent foi significativamente melhor do que a radiográfica ($p \leq 0,001$). Concluíram que para detecção de lesão cariosa em dentina sem cavitação o DIAGNOdent foi superior à radiografia convencional. Sobre ambas as condições de umidade e secagem *in vitro*, a reprodutibilidade do método DIAGNOdent foi excelente. A correlação com a

microradiografia foi moderada. A precisão de diagnóstico do DIAGNOdent foi significativamente maior do que as radiografias convencionais.

Lussi et al. (2001) testaram o DIAGNOdent em humanos (*in vivo*) e compararam com inspeção clínica e análise radiográfica (*bitewing*) com a finalidade de propiciar a utilidade clínica, bem como as limitações do aparelho. Sete dentistas, devidamente treinados, avaliaram 240 indivíduos, com idade média de $19,8 \pm 8,4$ anos, totalizando 332 superfícies oclusais macroscopicamente intactas. Estes dentes foram avaliados clinicamente, radiograficamente e utilizando o aparelho DIAGNOdent. Com a finalidade de obter dados sobre a reprodutibilidade da metodologia, o procedimento realizado com o DIAGNOdent foi repetido na mesma sessão pelo mesmo examinador. Quando a intervenção fosse indicada na região, a remoção de tecido cariado determinaria a profundidade da lesão (padrão ouro). A especificidade e sensibilidade foram calculadas nos níveis D2 (cárie em esmalte) e D3 (cárie superficial em dentina). Para comparação do desempenho dos diferentes métodos foi utilizado o teste McNemar. A qualidade intra e inter-examinadores foi avaliada com o kappa e o coeficiente de correlação de Spearman. A inspeção clínica e o exame radiográfico demonstraram sensibilidades menores (31-63%) que o aparelho DIAGNOdent ($\geq 92\%$). O teste McNemar revelou um melhor desempenho do DIAGNOdent ($p < 0,001$) comparado a inspeção clínica e ao exame radiográfico. O valor de kappa foi de 0,93 demonstrando uma boa reprodutibilidade, o coeficiente de correlação de Spearman foi de 0,98. Concluíram que a inspeção visual e o exame radiográfico *in vivo* propiciaram uma sensibilidade insuficiente, enquanto que o DIAGNOdent demonstrou uma ótima sensibilidade, portanto é recomendado o uso do aparelho para uma segunda opinião no caso de dúvida sobre o diagnóstico de cárie oclusal, após inspeção visual.

Attrill & Ashley, em 2001, determinaram a precisão do DIAGNOdent em molares decíduos comparado com um padrão ouro histológico, e compararam sua precisão com um sistema de diagnóstico convencional. Dois examinadores avaliaram 58 superfícies oclusais de molares decíduos usando três métodos de diagnóstico (visual, radiográfico e DIAGNOdent). Após todos os exames serem completados foi realizado o exame histológico como padrão ouro para verificar a validade dos métodos. A sensibilidade e especificidade foram calculadas para cada método de diagnóstico. A reprodutibilidade intra e inter-examinadores foi calculada utilizando a estatística kappa. Os maiores valores para sensibilidade foram proporcionados pelo DIAGNOdent (0,77 examinador 1 e 0,80 examinador 2) embora tenha demonstrado menor especificidade (0,82 e 0,85) comparados a todos os demais métodos, com exceção do examinador 1 para o exame visual. O DIAGNOdent também demonstrou os maiores valores para kappa para a reprodutibilidade intra e inter-examinadores, com exceção da reprodutibilidade do examinador 2 para o diagnóstico visual. Concluíram que o DIAGNOdent foi o método mais preciso testado para detecção de cárie oclusal em molares decíduos. O desempenho do aparelho DIAGNOdent não foi estatisticamente melhor do que o exame visual, embora o DIAGNOdent possa ser uma ferramenta útil na detecção de cárie, um apropriado treinamento visual pode oferecer resultados similares sem a necessidade deste equipamento.

Sheehy et al. (2001) compararam dois sistemas de diagnóstico oclusal de cárie não invasivos: inspeção visual com auxílio de lâmpada alógena e seringa de ar e o DIAGNOdent, *in vivo* sob condições epidemiológicas. Para este estudo, utilizaram 132 primeiros molares superiores e 38 inferiores de 170 crianças com idade média de 6.85 anos. Anterior ao exame a superfície oclusal os dentes foram

limpas com escova unitufo e água abundante. Os resultados obtidos pela avaliação visual e pelo DIAGNOdent foram analisados estatisticamente quanto a reprodutibilidade e o coeficiente de correlação. Concluíram que ambos os métodos de detecção são satisfatórios para o uso epidemiológico, mas o DIAGNOdent, aparenta dar um resultado maior do que o esperado quando comparado a inspeção visual para o que parece pequenas manchas brancas em um número de ocasiões. Portanto quando a decisão do tratamento é preocupante, o DIAGNOdent deve sempre ser usado em conjunto com a inspeção visual visto que este aparelho pode indicar cárie, hipomineralização e/ou manchas.

Costa et al. (2002) compararam *in vitro* o laser diodo 655 nm (DIAGNOdent) com inspeção visual, radiografia bitewing, e radiografia digital. O laser também foi validado histologicamente (padrão ouro) juntamente com a determinação da reprodutibilidade intra e inter-examinadores. Foram utilizados 25 molares e 25 premolares que foram examinados por dois examinadores sem o auxílio de sonda, e repetidos uma semana depois. Para a utilização do DIAGNOdent os examinadores foram orientados para girar o dente ao longo do eixo e marcar o maior valor conseguido pelo laser. Este procedimento foi repetido um mês depois. Radiografias *bitewing* foram tomadas de cada dente, e avaliadas quanto à extensão da lesão cariada. Sendo realizada todas as avaliações os dentes foram fotografados e seccionados e avaliados histologicamente. A reprodutibilidade intra e inter-examinadores foram calculadas utilizando o coeficiente de correlação de Spearman ($p < 0,005$); os valores foram acima de 89% (inter) e 87% (intra-examinadores). Todos os métodos apresentaram maiores valores para especificidade do que para sensibilidade, sendo o mais específico a inspeção visual e o mais sensível o DIAGNOdent. Comparando os métodos diagnósticos com o padrão ouro somente

tiveram correlação significativa o DIAGNOdent e a inspeção visual. Concluíram que os métodos convencionais subestimaram o número de cáries oclusais. O DIAGNOdent apresentou altos valores de especificidade e validade, e excelente reprodutibilidade proporcionando uma melhora diagnóstica sobre os outros métodos.

Bamzahim et al. (2002) testaram a fidelidade do DIAGNOdent em reaver sítios de lesões oclusais, compararam a reprodutibilidade do DIAGNOdent e *Electronic Caries Monitor* (ECM) na quantificação de cáries oclusais e compararam a validade do DIAGNOdent e ECM para detecção e quantificação de cáries oclusais. Foram utilizados 87 premolares humanos com a superfície oclusal visualmente sadia ou com ausência de cavidade. Todos os dentes foram fotografados e avaliados pelo DIAGNOdent e ECM em duas ocasiões com diferença de duas semanas. Para validar o estudo os dentes foram cortados e analisados histopatologicamente por dois examinadores. A análise estatística compreendeu: a análise das duas ocasiões de mensurações pela ANOVA, o cálculo do coeficiente de correlação intra-classes (ICC) para o DIAGNOdent e ECM, a análise de regressão para relacionar a leitura dos aparelhos com o padrão ouro (exame histopatológico), e também, foram calculadas a sensibilidade e a especificidade na detecção de lesões do nível D3 (lesões cariosas estendendo para a metade interna do esmalte, sem ultrapassar a junção amelodentinária) de ambos os aparelhos. O DIAGNOdent obteve o máximo de leituras idênticas nos mesmos sítios nas duas ocasiões (89%). O ICC para as mensurações nas duas ocasiões separadas foi de 0,97 DIAGNOdent e 0,71 ECM. A correlação com o histológico foi de $r=0,93$ e $0,83$ para DIAGNOdent e ECM, respectivamente. Para detecção de lesões D3, a sensibilidade e especificidade foram 0,8 e 1 para DIAGNOdent; 0,75 e 0,88 para ECM. Concluíram que a habilidade do DIAGNOdent em reaver os sítios de lesão cariada foi muito boa; a

reprodutibilidade do DIAGNOdent foi excelente e superior ao ECM; para detecção de lesões cariosas oclusais sem cavitação, DIAGNOdent foi superior ao ECM.

Ouellet et al. (2002) determinaram a sensibilidade e a especificidade da detecção da presença e extensão de lesões cariosas ocultas usando técnicas de exames tradicionais feitas por três dentistas experientes e o DIAGNOdent. Cem terceiros molares extraídos, com suspeita de lesão cariosa, foram inicialmente analisados com o DIAGNOdent seguindo as instruções do fabricante e depois avaliados por dois experientes clínicos com auxílio de lupa (*26x magnification*). Feitas as avaliações os dentes foram seccionados em 3 ou 4 camadas mesio-distalmente exatamente onde foram observadas as lesões macroscopicamente. As secções foram fotografadas antes e após o tingimento com detector de cárie. A análise estatística incluiu o cálculo da sensibilidade e especificidade para cada teste; correlações (Pearson e Spearman) foram calculadas para determinar a relação entre a profundidade tingida e a leitura do DIAGNOdent; e o teste Chi square ($p < 0,05$) foi calculado para determinar a significância entre a presença e ausência de cárie dos dados do DIAGNOdent, avaliação clínica e tingimento. Os resultados revelaram que o DIAGNOdent demonstrou uma alta sensibilidade (94%) comparado com o exame clínico (82%) mas uma baixa especificidade. Os altos valores do DIAGNOdent não demonstraram correlação com a profundidade da lesão cariosa em dentina ($r = 0,3809$) como mensurado com o tingimento. Concluíram, portanto, que o DIAGNOdent demonstrou uma alta sensibilidade na detecção de lesões de cárie na superfície oclusal do que o exame tradicional feito pelos clínicos. Em adição, a profundidade de cárie em dentina, não apresentou uma boa correlação com os valores do DIAGNOdent.

Alwas-Danowska et al. (2002) investigaram a reprodutibilidade e a

validade do diagnóstico realizado pelo aparelho de laser fluorescente DIAGNOdent em estudo *in vitro* e *in vivo*. No estudo *in vitro* foram utilizados 49 dentes permanentes os quais foram mensurados por dois observadores utilizando dois aparelhos DIAGNOdent (um produzido em 1998 e outro em 1999), também foram realizadas inspeção visual e a mensuração da profundidade da área de lesão cáriosa com a secção do dente. No estudo *in vivo* 45 sítios na superfície oclusal de molares permanentes de 13 indivíduos foram também mensuradas por dois examinadores e por dois aparelhos DIAGNOdent. A reprodutibilidade de ambos os aparelhos foi alta intra observador e inter observador (ICC= 0,90 observador 1 e 0,88 observador 2; 0,85 aparelho 1998 e 0,90 aparelho 1999). Já a correlação entre a mensuração do DIAGNOdent e a real profundidade da lesão cáriosa foi maior para inspeção visual de um observador, porém mais alta do que o segundo observador. A especificidade da inspeção visual (0.94 e 0.88) foi mais alta do que a dos aparelhos, uma vez que a sensibilidade do DIAGNOdent (0,93 – 1,00) excedeu a inspeção visual. A validade do DIAGNOdent não foi estatisticamente diferente da inspeção visual ($p < 0,005$). As mensurações do DIAGNOdent apresentaram uma associação mais alta com a lesão em esmalte do que em dentina. Concluíram que a reprodutibilidade do DIAGNOdent é excelente, mas sua validade não é estatisticamente diferente da inspeção visual. Devido à alta especificidade, a inspeção visual deve ser preferida para detectar cáries oclusais em populações com baixa prevalência de cárie. Diante da alta reprodutibilidade pode-se trocar um aparelho velho durante um monitoramento de cárie.

Anttonen et al. (2003) avaliaram a utilidade do DIAGNOdent como parte da rotina de avaliação dentária e compararam os resultados com o exame visual e radiográfico (*bitewing*), também avaliaram se os “cut offs” dados pelo fabricante são

aplicáveis para ambas as dentições, permanente e decídua. O padrão ouro foi determinado pela profundidade das lesões que necessitavam de intervenção de acordo com a avaliação visual. Um total de 613 superfícies oclusais em molares permanentes e 436 superfícies oclusais em molares decíduos em crianças de 7-8 e 13-14 anos de idade foram examinados visualmente e utilizando-se o DIAGNOdent. Somente as crianças de 13-14 anos foram radiografadas. O valor de kappa para reprodutibilidade intra-examinador do exame visual foi 0,85. A média dos valores para a primeira e a segunda mensuração com DIAGNOdent foram 33,3 e 31,3, respectivamente. O coeficiente de correlação de Pearson foi 0,74 e o coeficiente de correlação intra-classes foi 0,78. A presença de selantes não afetou a mensuração do DIAGNOdent. Os valores dos dentes permanentes e decíduos diferiram ligeiramente. O DIAGNOdent demonstrou boa performance na detecção de cárie em dentina. A sensibilidade foi 92% e a especificidade foi 69% para o DIAGNOdent utilizando o exame visual para validação, enquanto que a sensibilidade foi de 92% e a especificidade de 82% quando a validação foi realizada pela abertura da fissura. Dentre os três métodos o exame radiográfico foi o menos confiável. Concluíram, portanto, que o DIAGNOdent parece ser útil como suplemento ao exame visual.

Heinrich-Weltzien et al. (2003) testaram a validade de diferentes limites de “cut-off” pela intervenção mínima de fissura sob condição de clínica geral. Noventa e quatro pacientes (média da idade: 19,2 anos) apresentando um total de 248 lesões oclusais não cavitadas e não tratadas foram utilizados neste estudo. Após profilaxia todos os dentes foram avaliados visualmente e pelo DIAGNOdent. O padrão ouro foi determinado pela abertura das fissuras. Sensibilidade e especificidade foram calculadas nos níveis D3 (lesão cariiosa abrangendo metade externa da dentina) e D4 (abrangendo a metade interna da dentina) para cada “cut-off” do DIAGNOdent

recomendado. O kappa foi utilizado como o procedimento de correção para o parâmetro “porcentagem de lesões diagnosticadas corretamente”. O teste de Wilcoxon foi usado para comparar a leitura do DIAGNOdent de diferentes extensões de lesões. A curva ROC demonstrou para os níveis D3 e D4 a precisão do DIAGNOdent para detecção de lesão oclusal. O ótimo “cut-off” foi baseado no mais alto valor de k (0,51 e 0,54) que foi >18 para cárie superficial de dentina (D3) e >37 para cárie profunda em dentina (D4). A comparação dos “cut-offs” do DIAGNOdent dado pelo fabricante e os baseados em avaliação clínica com validação *in vivo* e os estudos *in vitro* com validação histológica revelaram uma considerável variação no desempenho do aparelho. O pico da curva do valor de k foi considerado o ótimo “cut-off” limite; para D3 encontramos k=0,51 sensibilidade=0,95 e especificidade=0,58 já para D4 encontramos 0,54, 0,84 e 0,70 respectivamente. Baseado nos mais altos valores de kappa e a área sobre a curva ROC (D3=0,903 e D4=0,830), a concordância entre a extensão para validar as lesões cariosas e o DIAGNOdent ainda é insatisfatória. Portanto, concluíram que até que mais relatos clínicos possam ser avaliados os resultados do DIAGNOdent devem ser interpretados cuidadosamente.

Chong et al. (2003) determinaram a relativa sensibilidade e especificidade do exame visual-tátil comparado com DIAGNOdent, radiografia convencional, e radiografia digital no diagnóstico de cárie oculta oclusal em premolares extraídos. A face oclusal de 320 premolares extraídos sem presença visível de lesão cariada ou restaurações foram avaliados pelo método visual-tátil (com sonda exploradora), utilizando o aparelho DIAGNOdent, e pelos métodos radiográfico convencional e digital, por um único examinador. O kappa foi utilizado para verificar a reprodutibilidade do examinador nos diferentes métodos de diagnóstico. Os dados

foram avaliados pelo grau de correlação de Spearman para comparar os diferentes métodos e o teste Mantel-Haenszel Chi square foi usado para determinar a significância dos valores de sensibilidade e especificidade. Os valores da sensibilidade e especificidade do exame visual-tátil comparado com a radiografia convencional foram de 81% e 44% respectivamente. Em contraste o DIAGNOdent produziu resultados de 82% de sensibilidade e 36% de especificidade quando comparados com a radiografia convencional. Quando comparamos com a radiografia digital, a sensibilidade e a especificidade do método visual-tátil foram de 90% de 44% respectivamente, já o DIAGNOdent mostrou uma sensibilidade alta, 91% e uma especificidade baixa, 32%. Diferença entre a especificidade das técnicas foi estatisticamente significativa, porém as diferenças na sensibilidade não foram. Concluíram que o DIAGNOdent tem uma sensibilidade similar, mas baixa especificidade quando comparada com o método visual-tátil de diagnóstico de cárie oculta; não houve diferença significativa entre os métodos radiográficos convencional e digital; embora o diagnóstico de cárie oculta possa ser aumentado pelo DIAGNOdent, a combinação do exame visual-tátil com exame radiográfico digital ou convencional deve ser suficiente em 80% das lesões.

Côrtes et al. (2003) compararam a combinação do *Fibre Optic Transillumination* (FOTI) e inspeção visual (Ekstrand et al., 1998) com os métodos inspeção visual e FOTI separados, DIAGNOdent e *Electrical Caries Monitor* (ECM). Neste estudo também foram avaliados se a nova subdivisão do critério de Ekstrand pode melhorar a discriminação entre lesões profundas de esmalte ou rasas de dentina e avaliar a influência da mancha ou descoloração marrom do esmalte no desempenho do diagnóstico. Cento e onze dentes foram avaliados por todos os métodos acima citados, para depois serem realizados cortes para a validação

histológica. O coeficiente de correlação dos métodos com o histológico variou de 0,42 (DIAGNOdent) a 0,66 (combinação FOTI e inspeção visual- CFV). A área acima da curva ROC para lesões em esmalte oscilou de 0,82 (ECM) para 0,88 (CFV) e de 0,81 (DIAGNOdent) para 0,91 (CFV) para lesões em dentina. A área acima da curva ROC no nível de dentina para CFV e FOTI foram similares ($p>0,05$), mas para CFV foi significativamente maior do que a inspeção visual ($p<0,001$), DIAGNOdent ($p=0,005$) e ECM ($p=0,004$). FOTI demonstrou ser particularmente útil na detecção de lesões de dentina. A exclusão de manchas e lesões marrons melhorou o desempenho para todos os métodos. Concluíram que o CFV é útil para a determinação da profundidade de lesões oclusais e que na presença de manchas e lesões marrons, diferentes “cut offs” podem ser requeridos pelo ECM e DIAGNOdent para identificar lesões de dentina.

Başeren & Gokalp (2003) compararam a validade da mensuração do aparelho de laser fluorescente DIAGNOdent, com resultados da microscopia de luz polarizada na detecção de cárie de fissura em terceiros molares extraídos. Vinte e cinco terceiros molares extraído e 10 impactados, removidos cirurgicamente, com a superfície oclusal intacta macroscopicamente foram mensurados com DIAGNOdent por dois observadores no intervalo de dois dias. Os dentes foram seccionados e preparados para avaliação histológica no microscópio de luz polarizada e classificados como D1 (esmalte sadio ou cárie na metade externa) D2 (cárie de esmalte) D3 (cárie de dentina). O valor de kappa para a reprodutibilidade inter-observador foi de 0,83 para a primeira mensuração e 0,67 para a segunda, já o valor intra-observador foi de 0,79 e 0,75. A porcentagem para a correta classificação inter-observador foi 88,5 e 77,1 para o primeiro e segundo respectivamente, já intra-observador foi de 85,7 e 82,8. O valor de especificidade para a detecção de cáries

D1 foi 0,74, e o valor da sensibilidade de D2 e D3 foram 0,66 e 1,00 respectivamente. Concluíram, portanto que o aparelho DIAGNOdent não proporciona somente uma concordância quase perfeita, mas também reprodutibilidade nos níveis D1, D2 e D3 e melhor especificidade em D1 bem como menor sensibilidade em D2 e excelente sensibilidade em D3.

Ástvaldsdóttir et al. (2004) compararam a leitura do DIAGNOdent na detecção de cáries oclusais com o exame visual e radiografias *bitewing*, também avaliaram a consistência dos dados gravados em condições clínicas de quatro diferentes aparelhos DIAGNOdent, e correlacionaram a leitura do DIAGNOdent com a cultura da microflora do sítio mensurado. Trinta e quatro lesões foram examinadas em indivíduos com idade entre 18 e 30 anos. Dois examinadores avaliaram as lesões por inspeção visual e leve sondagem e exame radiográfico. Um terceiro examinador calibrado foi anteriormente a condução dos exames com DIAGNOdent. Cada sítio foi mensurado por quatro diferentes aparelhos DIAGNOdent. Amostras bacterianas foram obtidas de todas as lesões. Após todos os exames as lesões foram abertas com uma pequena broca diamantada e restaurada. A concordância intra-operador foi alta ($r=0,85-0,98$). A correlação entre os aparelhos DIAGNOdent foi significativa em todos os casos ($r=0,81-0,92$), apesar de um “cut off” comum não ser determinado. Houve uma baixa, mas significativa, correlação entre a leitura do DIAGNOdent e a profundidade da lesão. O nível de infecção apresentou uma correlação muito fraca com o DIAGNOdent. Concluíram que se o próprio “cut off” do DIAGNOdent for utilizado, este aparelho é mais fiel na detecção de cárie em dentina do que na indicação da profundidade da lesão, portanto este instrumento tem boas propriedades qualitativas, mas inadequada capacidade quantitativa.

Lizarelli et al. (2004), compararam cinco diferentes métodos de

diagnóstico de tecido cariado. Neste experimento utilizaram 22 dentes *in vitro* (11 premolares e 11 molares) que sugeriam lesão de cárie. Os exames foram realizados por três examinadores calibrados, utilizando scores pré-determinados. Os métodos de exame utilizados foram: GI (inspeção visual documentado por uma câmera fotográfica), GII (inspeção tátil, com sonda exploradora), GIII (exame radiográfico periapical convencional), GIV (exame radiográfico digital), GV (DIAGNOdent) e GVI (secção histológica). Houve concordância dos examinadores todo o tempo em todos os métodos, mostrando que não houve diferença estática entre eles. No entanto, quando comparamos os métodos em pares, estes apresentaram diferença estatisticamente significativa. Utilizando teste estatístico de Friedman, GI, GIII e GIV foram diferentes de GV ao nível de 0,1%, quando comparado GII com GV também encontramos diferença estatística ao nível de 0,1%. Quando comparamos GVI com GV somente houve diferença estatisticamente significativa ao nível de 1%. Considerando o padrão ouro (GVI), não houve diferença estatisticamente significativa entre GI e GVI; GII e GVI; GI e GII; GIII e GIV; GII e GIII; e GI e GIII. Utilizando o teste Q-Square, foi possível ordenar os grupos em decrescente confiabilidade; GVI, GI, GII, GIII, GIV e GV. Embora o diagnóstico a laser tenha alta sensibilidade, não tem a capacidade de analisar resultados. O diagnóstico a laser (GV) foi o único método que diferiu estatisticamente dos outros grupos, inclusive do padrão ouro, o que significa que o dentista usando todos os métodos evitará um diagnóstico falso negativo.

Em estudo longitudinal, Anttonen et al. (2004), monitoraram a progressão e estagnação da cárie em fissura oclusal em pacientes de uma clínica dentária pública utilizando a inspeção visual e o aparelho de laser fluorescente DIAGNOdent. A amostra consistiu de 423 molares permanentes e 315 molares decíduos de 81

crianças voluntárias com 7-8 anos e 13-14 anos no início do estudo. Os dentes foram examinados visualmente e com auxílio do DIAGNOdent duas vezes com uma média de intervalo de 1,19 anos. Os dentes não foram limpos profissionalmente antes de serem examinados. Os resultados de ambas as avaliações foram comparados estatisticamente. O aumento nos valores obtidos pelo DIAGNOdent correlacionaram positivamente com o aumento no grau da inspeção visual. Os resultados sugerem que o DIAGNOdent pode ser útil no monitoramento de cáries em dentes permanentes e decíduos. Um clínico experiente dispensa o uso do aparelho, porém o DIAGNOdent pode ser útil no diagnóstico de casos limítrofes, ou como auxiliar de diagnóstico para clínicos inexperientes.

Jeon et al. (2004) avaliaram a capacidade de diagnóstico do *Frequency-Domain Infrared Photothermal Radiometry* (FD-PTR) e *Frequency-Domain Luminescence* (FD-LUM), com 659 e 830nm de fonte laser, e compararam com o DIAGNOdent bem como inspeção visual e radiografias. Cinquenta e dois dentes humanos extraídos (25 molares, 21 premolares e 6 molares decíduos) foram avaliados por cinco clínicos que os classificaram de 1 a 10, sendo 1 ausência de tratamento e 10 grande lesão cariosa envolvendo esmalte e dentina. Os mesmos dentes foram mensurados utilizando FD-PTR, FD-LUM e DIAGNOdent. Os dentes foram seccionados e avaliados histologicamente sendo utilizados como padrão ouro para calcular e comparar a sensibilidade e a especificidade de todos os métodos de diagnósticos. Com o critério combinado dos 4 FD-PTR e FD-LUM (duas fases e duas amplitudes), foi encontrado que a sensibilidade deste método foi mais alta do que qualquer outro método usado neste estudo, uma vez que a especificidade foi comparada ao DIAGNOdent. Portanto, concluiu-se que FD-PTR e FD-LUM, como uma técnica combinada, têm um excelente potencial para se tornar

uma sensível, não-invasiva sonda de diagnóstico de lesões cariosas rasas ou profundas.

Mialhe (2004) apresentou um trabalho, composto por três estudos, que tiveram como objetivo avaliar *in vitro* a eficácia e a reprodutibilidade de diferentes métodos diagnósticos para lesões cariosas em superfícies oclusais. A amostra dos estudos foi composta por 96 molares permanentes. O objetivo do primeiro estudo foi comparar o desempenho dos sistemas de radiografia digital CDR (Schick Technologies, EUA) e Sidexis (Sirona, Bensheim, Alemanha) com o método radiográfico convencional, utilizando os resultados do exame histológico como método de validação. Dois examinadores realizaram todos os exames. Concluiu-se, a partir do cálculo da área abaixo da curva ROC para os métodos avaliados, que não houve diferenças estatisticamente significantes entre o desempenho do filme radiográfico convencional em relação aos dois sistemas digitais CCD para a detecção de lesões cariosas em superfície oclusais, porém, houve diferenças entre os dois últimos métodos avaliados. O objetivo do segundo estudo foi comparar o desempenho de cinco métodos de diagnóstico: a) o exame clínico-visual; b) o radiográfico convencional; c) o aparelho QLF (Inspektor Research System BV, Amsterdam, Holanda); d) o aparelho ECM (LODE, Groningen, Holanda); e) o aparelho DIAGNOdent (Kavo, Biberach, Alemanha) para a detecção de lesões cariosas em superfícies oclusais, comparado ao exame histológico. Os resultados demonstraram que o aparelho DIAGNOdent apresentou valores superiores de sensibilidade, especificidade, acurácia e área abaixo da curva ROC (Az) em relação aos outros métodos avaliados. Na superfície desmineralizada, a fluorescência tecidual é menor, quando essa é irradiada pelo DIAGNOdent, o aparelho fornece uma leitura numérica do grau de intensidade de desmineralização. Concluiu-se,

portanto, que este método pode ser um importante adjunto aos exames convencionais nos casos em que há dúvidas quanto à higidez de uma fissura que não apresenta uma imagem radiolúcida ao exame radiográfico. O objetivo do terceiro estudo foi comparar o desempenho de quatro métodos de diagnóstico em detectar e estimar a profundidade das lesões cariosas em superfícies oclusais em função dos resultados obtidos a partir de três métodos de validação, ou seja, o exame estereomicroscópio, a microrradiografia transversa e a microscopia confocal de varredura a laser e analisar a correlação entre eles. Concluiu-se, pelos resultados obtidos, que o desempenho dos métodos de diagnóstico não foi influenciado pelos resultados dos métodos de validação sendo que todos eles podem ser considerados fidedignos para se avaliar o desempenho dos métodos de diagnóstico avaliados.

Reis et al. (2004) realizaram um estudo com o objetivo de validar, histologicamente, o uso do DIAGNOdent para detecção e quantificação de lesão cariosa em superfície oclusal intacta, e comparar este aparelho com inspeção visual e radiográfica. O desempenho diagnóstico destes métodos foi comparado então para valores de sensibilidade e especificidade, e por reprodutibilidade inter e intra-examinadores. Quarenta e cinco dentes extraídos (molares e premolares) foram utilizados nesta pesquisa, de onde foram definidos 74 sítios nas fissuras oclusais, os quais foram avaliados visualmente e radiografados. Três examinadores foram instruídos e treinados para avaliarem visualmente, radiograficamente e utilizando o DIAGNOdent. A sensibilidade e especificidade foram calculadas para cada método de diagnóstico, bem como a reprodutibilidade intra e inter-examinadores usando o teste Kappa. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significante para os três lugares saudáveis escolhidos mensurados com o DIAGNOdent. A inspeção visual demonstrou alta sensibilidade; o DIAGNOdent e a inspeção radiográfica

mostraram baixa sensibilidade e alta especificidade. A maior reprodutibilidade intra e inter-examinador foi encontrada com o DIAGNOdent. A espessura do esmalte não tem qualquer efeito na leitura do DIAGNOdent. Foi concluído que numa amostra de baixa prevalência, a inspeção visual proporciona a mais alta proporção da verdadeira doença identificada corretamente, e o DIAGNOdent proporciona a mais alta proporção de identificar a não-doença corretamente.

Tranæus et al. (2004) determinaram se os resultados laboratoriais obtidos com o aparelho DIAGNOdent podem ser reproduzidos clinicamente. Neste estudo, o DIAGNOdent foi avaliado na superfície oclusal e superfície lisa do dente. Na avaliação de lesões oclusais foram utilizados 30 indivíduos (18-42 anos) totalizando 52 testes na oclusal de primeiros e segundos molares, os quais foram avaliados utilizando dois aparelhos DIAGNOdent. As superfícies oclusais foram limpas com jato de bicarbonato e secas com ar comprimido por cinco segundos. Cada mensuração foi realizada duas vezes, entre cada exame a superfície foi lavada com spray de água e seca novamente para padronizar a umidade da superfície. Na avaliação de lesões de superfície lisa foram utilizados 30 indivíduos de 13-15anos totalizando 30 testes, que foram avaliados pelo DIAGNOdent e pelo método *Quantitative Light-induced Fluorescence* (QLF - método computadorizado considerado uma referência padrão para avaliação de perda mineral em superfícies lisas). Neste teste as superfícies dentárias foram limpas e secas com um rolete de algodão antes da mensuração. A avaliação estatística no teste das lesões oclusais demonstrou uma diferença significativa entre os dois aparelhos e entre intra-examinadores, porém não houve diferença estatística nos valores mensurados. Já o teste das lesões de superfície lisa não demonstrou diferença estatisticamente significativa entre operadores nem entre as mensurações. Concluiu-se que a

performance clínica intra-examinador pode ser um fator crucial em estudos longitudinais, e que os dados do DIAGNOdent correlacionam satisfatoriamente com os QLF em mensurações de superfícies lisas, porém não podemos concluir claramente que o DIAGNOdent pode ser um substituto do QLF em pesquisas.

Mendes et al. (2004b), avaliaram *in vitro* a influência do biofilme dental e o tempo de secagem no desempenho diagnóstico do DIAGNOdent em sítio de suspeita de cárie oclusal em molares decíduos. Para o experimento de influência da secagem foram utilizados 60 molares decíduos com suspeita de cárie oclusal, os quais foram avaliados com o DIAGNOdent nas seguintes condições: dente úmido, dente seco por três segundos com seringa, secos por 15 segundos, e dente desidratado. Para o experimento da influência do biofilme foram utilizados 30 molares decíduos todos com pelo menos um local suspeito de cárie oclusal que foram inicialmente mensurados pelo DIAGNOdent, os quais foram secos por oito segundos. Após, a superfície oclusal foi coberta por quantidade suficiente de biofilme (coletada do molar inferior de crianças) para cobrir o sítio escolhido. A espessura e o conteúdo do biofilme não foram padronizados. Nova mensuração foi realizada com o aparelho. Para validação do experimento foram feitas análises histológicas. Para ambos os estudos os valores do aparelho foram comparados quanto especificidade, sensibilidade, precisão nas condições D2 e D3, e área sobre a curva ROC. Para avaliar as diferentes condições de hidratação foi utilizado ANOVA, e presença ou não de biofilme, Wilcoxon. Sobre o experimento de secagem diferenças estatisticamente significantes foram encontradas, exceto entre o dente úmido e a secagem por três segundos; já a sensibilidade foi mais alta nos dentes desidratados, embora a especificidade e precisão foram estatisticamente maiores nas demais condições quando analisados os níveis de lesão cariada D2 e D3. Já a

área sobre a curva ROC com respeito à desidratação não mostrou diferença estatisticamente significativa nos diferentes níveis de lesão cáriosa. Quanto ao experimento sobre ausência ou presença de biofilme observou-se uma redução estatisticamente significativa das mensurações do aparelho na presença de biofilme; a sensibilidade e a precisão foram maiores na ausência de biofilme, mas nenhuma diferença foi observada quanto à especificidade. Já na curva ROC foi observado um área estatisticamente maior para leitura sem a presença do biofilme, mas somente no nível D2. Concluíram que o desempenho *in vitro* do diagnóstico de cárie com o DIAGNOdent não muda significativamente com diferentes tempos de secagem, mas este método produz pobres resultados na presença de biofilme, portanto para propostas científicas ambos, profilaxia e método de secagem devem ser padronizados.

Zanin et al. (2006) verificaram a efetividade do aparelho DIAGNOdent (Kavo, Birberach, Alemanha), que utiliza o laser fluorescente no diagnóstico de lesões de cáries oclusais, validando os resultados através da abertura de cavidade. A amostra foi constituída de escolares na faixa etária de seis a oito anos, matriculados em escolas da rede municipal de ensino da cidade de Piracicaba. Os exames foram realizados em consultório padrão, utilizando luz artificial, espelho bucal plano e sonda exploradora para a remoção de biofilme bacteriano, quando necessário. A validação do estudo deu-se por meio da abertura de cavidade com as brocas esféricas até se verificar a total remoção do tecido cariado. Os resultados mostraram que os valores de sensibilidade e predição positiva do DIAGNOdent foram altos quando se utilizou critérios de validação carie em esmalte, com valores de sensibilidade de 0,99 no “cut-point” 20 e 0,98 no 30. Os valores de predição positiva observados foram de 0,97 e 1,00, respectivamente, para os dois limiares de

corde estabelecidos. Em relação à validação em dentina, os valores de sensibilidade foram de 0,84 no “cut-point” 30 e 0,99 no 20. Os valores de predição positiva para o “cut-point” 20 e 30 foram, respectivamente, 0,80 e 0,89. Dessa forma, pode-se concluir que o aparelho DIAGNOdent apresentou boa capacidade de identificar alterações precoces no esmalte dentário, no entanto mostrou um elevado número de diagnósticos falso-positivos, quando se utilizou como critério de validação lesões em dentina.

Zanet et al. (2006) avaliaram a eficiência do uso de laser de diodo Diagnodent no diagnóstico de lesões de cáries oclusais comparando-o com o método visual. A amostra foi composta por 39 dentes permanentes (18 molares e 21 premolares), que apresentavam alteração macroscópica visível, podendo indicar lesão de cárie inicial, num total de 60 sítios. Dois examinadores fizeram as avaliações separadamente (visual e laser). O diagnóstico visual foi feito com a utilização de espelho bucal e luz artificial, sem sonda exploradora. Para o diagnóstico com Diagnodent foram realizadas três medições para cada sítio, obtendo-se uma média. Foram excluídos os sítios classificados como hígidos, e os sítios classificados como cariados foram selecionados para a comprovação dos métodos diagnósticos, através de tratamento invasivo. Em seguida, verificou-se a real situação do comprometimento tecidual através de inspeção visual por ambos os examinadores. Para o cálculo do erro intra-examinadores e inter-examinadores para cada sistema de diagnóstico utilizou-se o método estatístico de kappa. O índice de concordância entre examinadores foi de $k=0,82$ para o método visual e $k=0,93$ para o diagnóstico com DIAGNOdent. A correspondência entre os dois métodos de diagnóstico foi $k=0,70$ para o examinador 1 e $k=0,77$ para o examinador 2. Os valores de sensibilidade e especificidade foram calculados com base nos dados

obtidos após o tratamento invasivo. No exame visual a especificidade foi de 59,5 % e a sensibilidade foi 88,9%, enquanto com o método DIAGNOdent foi de 69,1% e 100% respectivamente. Conclusão: O diagnóstico com DIAGNOdent é efetivo para identificação de cáries oclusais incipientes quando comparado com o método visual, podendo ser utilizado como um método auxiliar.

2.3 Validade do DIAGNOdent em superfície lisa

Lijima & Takagi (2000) relataram a leitura do laser fluorescente, DIAGNOdent, em processos de cáries no esmalte *in vitro*. Quarenta exemplares de 10 molares foram desmineralizados (Ca 3,0mM, 1,8mM P, pH 5,0) por três, seis e nove dias e remineralizados (Ca 3,0mM, 1,8mM P, F 2 ppm, pH 7,0) para os três períodos de desmineralização. Foi utilizada a sonda B do aparelho nas superfícies lisas dos exemplares e as leituras máximas foram registradas. Depois da desmineralização e remineralização, um corte seccional de 100µm de cada exemplar foi analisado pela microradiografia transversa (TMR). Os valores obtidos com o laser variam de 32 a 10 para desmineralização e 19 a 1 para remineralização. Em todos os casos a leitura do DIAGNOdent foi estatisticamente reduzida durante a remineralização ($p < 0,01$) e a reprodutibilidade do aparelho foi excelente. TMR ΔZ e mudanças na profundidade da lesão não foram proporcionais linearmente somente para leituras máximas do DIAGNOdent. Por esses resultados, pode ser concluído que as leituras do aparelho DIAGNOdent é um método promissor para monitoramento de processos cariosos.

Shi et al. (2001a) testaram a detecção e a quantificação de cárie de superfície lisa pelo DIAGNOdent, usando microradiografia transversa e histopatologia como referências padrão. Em adição avaliaram a possível influência

da armazenagem média dos dentes sobre a leitura do DIAGNOdent e a concordância intra e inter observadores. A amostra consistiu de 40 premolares extraídos por indicação ortodôntica e estocados em solução salina timol-saturada. Dois observadores mensuraram as 80 superfícies usando o DIAGNOdent, e após, os dentes foram armazenados em formalina neutra-tamponada por 14 dias e foram remensurados. Os dentes foram seccionados para análises histopatológicas e microrradiografia. O coeficiente de correlação de Spearman entre a profundidade de lesão e as leituras do DIAGNOdent foram 0,78-0,83 e 0,85 para os dentes estocados em solução salina timol-saturada e formalina neutra-tamponada respectivamente. A concordância inter e intra-observadores foram 0,94 e 0,95 quando os dentes foram estocados em solução salina timol-saturada. A leitura do DIAGNOdent foi quase 1,5 vezes maior para dentes estocados em formalina do que os dentes em timol salina. A correlação entre a perda mineral e a leitura do DIAGNOdent foi de 0,64 a 0,68. Concluíram que o DIAGNOdent pode ser útil para avaliar lesões cariosas de superfície lisa, prove alta reprodutibilidade, boa correlação com a profundidade da lesão, moderada sensibilidade/especificidade e pode ser uma ferramenta útil em ensaios clínicos para avaliar o resultado de tratamento preventivo, mas os pontos limites precisam ser avaliados sobre condições clínicas. Além disso o método também pode ser usado em ensaios clínicos para avaliar o resultado de tratamento preventivo. O aumento na fluorescência associado com o líquido utilizado no armazenamento necessita de maiores investigações.

Shi et al. (2001b) compararam a detecção e a quantificação de cárie de superfície lisa pelo DIAGNOdent e o QLF usando um laser e uma lâmpada com duas fontes diferentes de luz. Foram utilizados neste estudo 40 premolares extraídos por razões ortodônticas, destes 71 superfícies proximais não cavitadas foram avaliadas.

As superfícies foram mensuradas pelo DIAGNOdent de acordo com as instruções do fabricante para utilização em superfícies lisas. Dois aparelhos QLF foram utilizados, um com laser de argônio e outro com uma lâmpada (xenon) como fonte de luz. Para providenciar uma amostra controle (padrão ouro) as faces dentárias foram submetidas a exames histopatológicos e microradiológicos para avaliar a profundidade da lesão. O coeficiente de correlação de Spearman entre o padrão ouro e o resultado das verificações pelo QLF e DIAGNOdent foi similar na avaliação de profundidade da lesão: aproximadamente 0.85. Com respeito à detecção de dentina cariada para o DIAGNOdent, a sensibilidade foi de 0,75 e especificidade de 0,96. Os valores correspondentes para o QLF foram 0,94 e 1. A correlação da perda mineral entre o QLF e o DIAGNOdent, foram 0,76 e 0,67, respectivamente. Concluíram, portanto, que para a quantificação de lesões cáries de superfícies, no mérito de propostas científicas, o método QLF demonstrou maiores vantagens, já que detém uma maior relação com as mudanças no conteúdo mineral em estudos *in vitro*.

Pinelli et al. (2001) realizaram um estudo para verificar a confiabilidade de duas escalas de classificação dos resultados na avaliação de manchas brancas em superfícies lisas: Lussi et al. (1999) e Ross (1999). Para este estudo foram utilizados 29 superfícies lisas contendo uma ou mais lesões de mancha branca ativas ou paralisadas em indivíduos de 11 a 15 anos de idade. Foram excluídas lesões com pigmentação extrínseca e com cavitação. Previamente ao exame clínico visual e ao exame a laser todos os voluntários realizaram escovação supervisionada pelo pesquisador, verificando ausência de biofilme bacteriano. O diagnóstico clínico foi realizado por dois examinadores calibrados sob boas condições de iluminação, com auxílio de secagem por 10 segundos e espelho bucal plano. Para o exame com o

DIAGNOdent foi utilizado a sonda com extremo plano e maior margem de medição, indicada para superfície lisa livre, e seguida as instruções do fabricante, calibrando a sonda num ponto hígido do dente. Verificou-se a reprodutibilidade intra e inter-examinadores através de duas escalas de classificação dos resultados numéricos do laser DIAGNOdent (Lussi et al., 1999; Ross, 1999). Foi aplicada a estatística Kappa (k) e a concordância inter-examinadores, conforme o exame clínico. Verificou-se $k = 1,00$ (concordância perfeita). O DIAGNOdent foi utilizado em duas avaliações, com o intervalo de uma semana. A reprodutibilidade foi verificada conforme as duas escalas. Segundo a escala de Lussi et al. (1999), obteve-se $k=0,8092$ (examinador 1) e $k=0,7251$ (examinador 2), e de acordo com a escala proposta por Ross, verificou-se $k=0,6704$ (examinador 1) e $k=0,6772$ (examinador 2). Quando a escala proposta por Lussi *et al* foi considerada, a reprodutibilidade inter-examinadores mostrou o valor de $k=0,8098$, indicativo de ótima concordância. Portanto, propõe-se que a escala de Lussi et al. (1999) seja adotada para o diagnóstico de manchas brancas em superfícies lisas livres, com o laser DIAGNOdent.

Pinelli et al. (2002) determinaram a reprodutibilidade e a validade do DIAGNOdent na detecção de lesões cáries ativas e inativas em superfícies lisas livres. Foram selecionados 92 voluntários totalizando 220 lesões cáries examinadas. Dois examinadores calibrados executaram ambas avaliações clínica e com laser, independentemente, após intervalo de uma semana as avaliações foram repetidas. Antes dos exames os voluntários higienizaram os dentes com dentifrício fluoretado e fio dental, supervisionados por uma t.h.d.. Como resultados obtiveram uma concordância substancial ($k_{ex1}=0,79$, $k_{ex2}=0,71$) para a avaliação com o DIAGNOdent e uma concordância quase perfeita ($k_{ex1}=0,95$, $k_{ex2}=0,85$) para o exame clínico. O critério de validade do DIAGNOdent quando comparado com o

exame clínico (sensibilidade=0,72, especificidade=0,73) indicou que o DIAGNOdent foi um bom método auxiliar para detectar lesões cáries incipientes em superfícies lisas livres. A utilização de ambos os métodos pode melhorar a eficácia do diagnóstico de cárie.

Aljehani et al. (2004), em um estudo *in vitro*, avaliaram dois métodos de quantificação de lesões brancas adjacentes a braquetes ortodônticos (DIAGNOdent e QLF – *Quantitative Light-induced Fluorescence*), e determinaram a concordância inter-observador dos dois métodos avaliados. Foram utilizadas superfícies lisas vestibulares ou proximais de 41 pré-molares, extraídos por razões ortodônticas, sadias ou contendo manchas brancas incipientes. Braquetes metálico foram colados em contato com as lesões cáries, evitando cobri-las, simulando situação clínica. Todos os dentes foram avaliados pelos dois métodos, DIAGNOdent e QLF. Dos 41 dentes, 20 superfícies foram analisadas por quatro examinadores utilizando os mesmos métodos. Exame histopatológico e análise microradiográfica das superfícies foram realizados para servirem de padrão de validação de profundidade da lesão e perda mineral respectivamente. Os coeficientes de correlação de Spearman entre a profundidade da lesão determinado pelo exame histopatológico e o DIAGNOdent e o QLF foram 0,76 e 0,82 respectivamente, já a correlação dos coeficientes de Pearson entre a perda mineral e os dois métodos foram de 0,64 e 0,84 respectivamente. A concordância da avaliação inter-observador encontrada foi de 0,80 para o DIAGNOdent e 0,93 para o QLF. O DIAGNOdent demonstrou boa reprodutibilidade e a técnica pareceu ser mais fácil para a prática odontológica e é facilmente transportado. Concluíram, portanto, que o QLF é potencialmente útil como método de quantificação e monitoramento de lesões cáries incipientes em superfície lisa de esmalte ao redor de braquetes metálicos.

Mendes & Nicolau (2004) realizaram um estudo objetivando analisar a atuação do laser fluorescente no monitoramento e quantificação de lesões de cáries incipientes em dentes decíduos. Vinte e quatro incisivos centrais superiores esfoliados foram utilizados neste estudo. Lesões de cáries artificiais foram produzidas em duas cavidades delimitadas feitas na face vestibular de cada dente pelo procedimento pH-cíclico. As leituras do DIAGNOdent foram coletadas nas duas cavidades produzidas antes e após o processo de desmineralização. A lesão do lado esquerdo de cada dente foi utilizada para análise microscópica. Os testes estatísticos foram realizados para observar o desempenho do método e a correlação entre os valores encontrados na leitura com o DIAGNOdent e a profundidade das lesões cariosas. Houve um aumento significativo da leitura do DIAGNOdent após desmineralização ($p < 0,001$). A área sobre a curva ROC foi 0,956, mostrando um bom resultado do método. O melhor “cut-off” dos valores do DIAGNOdent para detectar cáries incipientes foi 5, e com este valor, sensibilidade, especificidade, e validade foram 0,78 , 1 e 0,89. O coeficiente de correlação de Pearson entre os valores do DIAGNOdent e a profundidade da lesão cariosa foi 0,68. De acordo com os resultado obtidos nesta pesquisa, embora o Laser fluorescente demonstrou uma boa performance na detecção de lesões cariosas artificiais em dentes decíduos, a quantificação de perda mineral foi indesejável.

Mendes et al. (2005) avaliaram o desempenho do aparelho de laser fluorescente DIAGNOdent para detecção e quantificação de lesões cariosas de superfície lisa em dentes decíduos. A amostra consistiu de 51 molares decíduos, dentre os quais foram selecionados 29 superfícies sadias e 48 com lesão cariosa de mancha branca. Estas superfícies foram mensuradas por um único examinador utilizando o aparelho DIAGNOdent. Foram realizadas três mensurações de cada

superfície e calculada a média. Após as leituras as superfícies foram cortadas e destinadas para o exame histopatológico, onde foram classificadas em: D0-ausência de cárie, D1-cárie limitada na metade externa do esmalte, D2-cárie estendendo para a metade interna do esmalte sem ultrapassar o limite amelo-dentinário, D3-cárie estendendo até a metade externa da dentina e D4-cárie envolvendo a metade interna da dentina; e avaliação da microdureza. O melhor desempenho do DIAGNOdent foi obtido no score D3 ($A_z=0,90$) e o pior no score D1 ($A_z=0,82$). A correlação foi melhor entre a leitura do DIAGNOdent e a profundidade da lesão obtida com microscopia ($r=0,78$), do que a obtida com os valores da microdureza ($r=-0,57$). Diante dos resultados obtidos os autores concluíram que o DIAGNOdent demonstra uma boa performance para predizer a extensão das lesões cariosas. O aparelho apresenta uma melhor correlação com a profundidade da lesão do que com a perda mineral de lesões cariosas de superfície lisa.

2.4 Desmineralização de esmalte em Ortodontia

Turesky et al. (1970), realizaram um estudo com o intuito de observar se a Clorometila análoga da Vitamina C reduz a formação de biofilme dentário considerada a precursora do calculo. A formação de biofilme durante um período experimental de três dias foi comparada nos dentes de seis estudantes do gênero masculino com idades entre 22 e 25 anos que usaram um enxaguatório aquoso contendo um análogo da Vitamina C (0,1%-pH 6,0) e um enxaguatório aquoso de 0,26% de quinino sulfato (pH 6,0). Todos os indivíduos tiveram seus dentes limpos e por três dias não escovaram ou bochecharam para no fim coletar-se o biofilme e registra-lo como linha base de formação de cada individuo. Durante cada período experimental de três dias, os indivíduos bochechavam 20ml do enxaguatório por

1min, quatro vezes ao dia sem realizar qualquer outro tipo de higiene bucal. Então o biofilme é evidenciado e registrado com o Índice de Placa Quigley Hein (tabela e figura1). A análise de variância indicou nenhuma diferença estatística no Índice de Placa entre os quatro períodos experimentais da série controle ($F=0,11$) ou entre os dois períodos ($F=0,06$). Diferenças entre os índices médios dos experimentos controle e teste variaram de 0,70 para 1,54, com uma redução média do grupo de 1,03, altamente significativa ($t=9,04$, $df=5$). Houve uma redução nos índices “altos” no experimento teste altamente significativa ($t=5,61$, $df=5$). Concluíram que um enxaguatório aquoso com 0,1% de Clorometila análoga da Vitamina C produz uma redução estatisticamente significativa na formação de biofilme.

Tabela 1 - Índice de Placa modificado de Quigely Hein

| ASPECTO CLÍNICO | SCORE |
|--|--------------|
| Nenhum biofilme | 0 |
| Manchas separadas de biofilme à margem cervical do dente. | 1 |
| Uma fina e continua faixa de biofilme (até um mm) à margem cervical do dente. | 2 |
| Uma faixa de biofilme mais larga que um mm, mas cobrindo menos que 1/3 da coroa do dente | 3 |
| Biofilme que cobre 1/3 pelo menos, mas menos que 2/3 da coroa do dente. | 4 |
| Biofilme que cobre 2/3 ou mais da coroa do dente | 5 |

Fonte: Turesky et al., 1970.

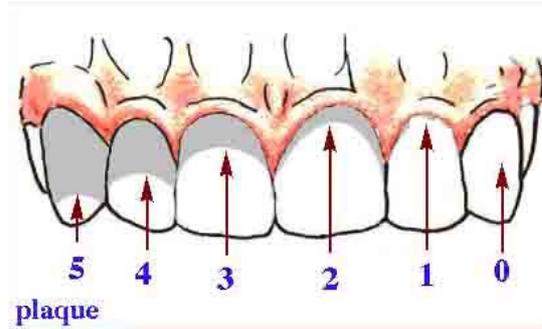


Figura 1 - Esquema representativo do Índice de Placa Modificado de Quigley Hein.

Fonte: Turesky et al., 1970.

Mizirahi (1982) determinou a prevalência e a severidade de opacidades de esmalte em pacientes antes e depois do tratamento ortodôntico. A amostra consistiu de 527 pacientes inicialmente e 269 pacientes foram examinados após término do tratamento ortodôntico. Antes do início do tratamento ortodôntico foi realizado uma aplicação tópica de flúor, e os pacientes foram instruídos sobre a importância de uma boa higiene oral, dieta com bons hábitos e correta técnica de escovação. Nenhum fluoreto suplementar foi administrado, embora aos pacientes forem requeridos o uso de pasta dental fluoretada, e a água da cidade contém 0,2ppm de fluoreto. Os pacientes foram examinados por um examinador e foram qualificados em scores de 1 a 3 dependendo da severidade da lesão. Os resultados mostraram que houve um significativo aumento em ambos: prevalência (antes 72,3%, depois 84%) e severidade (índice de opacidade: antes 0,125, depois 0,200) após completado o tratamento ortodôntico. Pacientes do gênero masculino apresentaram um aumento maior na severidade da opacidade do esmalte completado o tratamento ortodôntico. Concluíram que o tratamento ortodôntico multibandas contribui para o desenvolvimento de novas áreas de desmineralização e contribuíram para o aumento da severidade de manchas opacas em esmalte.

Gorelick et al. (1982) estudaram a incidência e severidade de manchas brancas em pacientes que terminaram o tratamento ortodôntico de clínicas privadas separadas de dois dos autores. Para estabelecer uma linha base de comparação, foi observada a presença de manchas brancas em uma amostra aleatória de pessoas não tratadas. A incidência de manchas brancas foi registrada entre pacientes tratados pela técnica de dentes multicolados na hora de sua descolagem. Foi achado que os dentes individualmente, bandados ou colados, exibiam significativamente mais formação de mancha branca que o grupo controle. Da amostra inteira de 121 pacientes que tinham tido braquetes descolados, 49,6% apresentavam formação de mancha branca em pelo menos um dente. Em contrapartida entre as cinquenta crianças do grupo controle, doze casos (24%) apresentavam pelo menos um dente com uma lesão de mancha branca. Para os dentes estudados, não havia nenhuma diferença na formação de mancha branca de dentes bandados ou colados. A área labiogingival dos incisivos laterais superiores tiveram a incidência mais alta de manchas brancas. Quando estudado por segmentos, a incidência mais alta aconteceu entre os incisivos superiores; a mais baixa estava no segmento superior posterior. Nenhuma mancha branca foi achada nas superfícies linguais de caninos e incisivos inferiores depois de uso prolongado de uma contenção colada de canino a canino. Estes resultados sugerem uma relação entre resistência para formação de mancha branca e a taxa de fluxo salival. Apesar da falta de qualquer programa de fluoretação preventivo entre os grupos estudados, 50% dos pacientes demonstraram resistência a formação de manchas brancas. O grau óbvio de dano iatrogênico durante tratamento ortodôntico sugere a necessidade de programas preventivos que usam fluoreto, embora a validade de um

regime de fluoretação preventiva para evitar descalcificação ainda não tenha sido estabelecido.

Ciancio et al. (1985) realizaram um estudo afim de comparar o acúmulo de biofilme em dentes bandados (BA) vs colados (BN) de nove pacientes, os quais foram examinados nos dia 0, 28 e 42. O biofilme foi avaliada pelo método de Quiqley-Hein. Os resultados foram (BA vs BN): Dia 0: $3,1 \pm 0,08$ vs $2,9 \pm 0,08$; Dia 28: $2,3 \pm 0,18$ vs $2,3 \pm 0,10$; Dia 42: $2,7 \pm 0,13$ vs $2,2 \pm 0,12$. Essa diferença não foi significativa exceto no dia 42 e nos dentes colados. Porém, este achado está enganoso desde que foi observado que com dentes colados havia tendência de ter menos biofilme na margem gengival mas mais em torno do braquete. Este biofilme associado aos braquetes pode ser perigoso à superfície do dente. Baseado em nossas observações, para avaliar corretamente o acúmulo de biofilme em pacientes ortodônticos com braquetes colados nos dentes, é proposto o Índice *Bonded-Bracket Index* (BBI) Os códigos e critérios utilizados estão apresentados na tabela abaixo (tabela 2). Os resultados deste estudo mostram que os Índices de Placa atuais não refletem adequadamente os padrões de acúmulo de biofilme em dentes com braquetes colados, portanto, introduzem um novo sistema para registra-lo.

Tabela 2 - Índice de Placa BBI.

| ASPECTO CLÍNICO | SCORE |
|--|-------|
| Nenhum biofilme no braquete ou superfície dentária | 0 |
| Apenas biofilme no braquete | 1 |
| Biofilme no braquete, dente, nenhuma extensão para a gengiva | 2 |
| Biofilme no braquete, dente, extensão para a papila | 3 |
| Biofilme no braquete, dente, cobertura parcial para a gengiva | 4 |
| Biofilme no braquete, dente, cobertura completa para a gengiva | 5 |

Fonte: Ciancio et al.; 1985.

Ártun & Brobakken (1986) testaram a hipótese que a instrução de higiene oral e bochechos diários com solução fluoretada combinados reduziriam a incidência de manchas brancas cariosas durante o tratamento ortodôntico com braquetes colados. Dois grupos testes foram formados compreendendo 60 indivíduos cada, os quais foram submetidos a dois tratamentos ortodônticos diferentes e um grupo de referência foi formado de indivíduos que não foram submetidos a tratamento ortodôntico. Foram realizadas instruções de higiene oral e dada uma prescrição de fluoreto de sódio para bochecho diário anterior ao tratamento. O incentivo quanto à higiene e o programa com fluoreto foi monitorado mais de perto no grupo A do que no grupo B. Manchas brancas foram qualificadas em scores de 0 a 3 de acordo com a opacidade e extensão na superfície de esmalte vestibular em volta do local onde o braquete havia sido colado. Os indivíduos do grupo A e B foram examinados 1,8 e 1,0 ano após a remoção do aparelho, respectivamente. Os resultados demonstraram scores significativamente maiores em relação à extensão e opacidade das lesões no grupo B do que no grupo de referência. Nenhuma diferença estatística significativa foi encontrada entre o grupo A e o de referência, e entre o grupo A e o B. A maioria das lesões foi encontrada em áreas gengivais, e o destes especialmente afetados foram incisivo lateral superior, canino e premolares inferiores. Puderam concluir que a incidência de manchas brancas não necessariamente aumenta durante o tratamento ortodôntico, lembrando que em ambos os grupos, cuidados com a remoção dos excessos de resinas foram tomados no início do tratamento na tentativa de minimizar a retenção de biofilme.

Øgaard et al. (1988a) investigaram o desenvolvimento de lesões de esmalte durante o tratamento com aparelho ortodôntico fixo. A desmineralização em torno do braquete com formação de manchas brancas é um efeito colateral

indesejado no tratamento ortodôntico e sua presença na superfície vestibular do dente pode permanecer durante vários anos após o término do tratamento e representa um problema estético importante. No experimento foram utilizados 10 premolares que tinham indicação de extração por razões ortodônticas de 5 pacientes com idades entre 11 e 13 anos. Estes dentes foram bandados com uma banda possuindo dois fios de metal (0,8mm) na vestibular da banda para permitir a formação de biofilme. As bandas foram cimentadas com cimento de poliacrilato por mesial, distal e lingual, deixando a vestibular sem a presença de cimento. Durante o período do experimento (quatro semanas) os pacientes não utilizaram nenhum tipo de fluoreto. Após exodontia os dentes foram submetidos ao exame microrradiográfico e microscopia eletrônica de varredura. Os dentes apresentaram lesões brancas sem cavitação, mas com perda mineral, e pequena profundidade ($101 \pm 26\mu\text{m}$). A significância clínica deste estudo é que a desmineralização do esmalte associada ao tratamento ortodôntico fixo é um processo extremamente rápido na ausência de fluoretos. Manchas visíveis podem desenvolver no período de 4 semanas, praticamente o período entre as consultas ortodônticas. Portanto, inspeção cuidadosa de bandas e braquetes deve ser realizada toda sessão e programas preventivos com fluoretos também deveriam ser instituídos.

Øgaard et al. (1988b) investigaram o efeito do bochecho com fluoreto no desenvolvimento de lesões durante o tratamento com aparelho ortodôntico fixo. Também foram estudados: a) o efeito cariostático da solução de fluoreto com baixo pH, baseado no conceito da formação do fluoreto de cálcio; b) o efeito do bochecho com fluoreto em lesões estabelecidas debaixo de bandas ortodônticas; c) o efeito da remineralização natural de fluidos orais em lesões estabelecidas após remoção de bandas (c). Um grupo de indivíduos entre 11 e 14 anos com premolares indicados

para exodontia por finalidade ortodôntica participaram do experimento. Quarenta e sete dentes no total foram bandados de uma forma que criasse um local que contribuísse no acúmulo de biofilme. Para o experimento (a), após bandagem: quatro semanas com bochechos de NaF 0,2% diário, quatro semanas sem F, e quatro semanas com aplicação tópica de 0,6% F- (pH 1,9). No experimento (b): quatro semanas sem F, duas semanas com NaF 0,2% diário, seis semanas sem F. Já o experimento (c): quatro semanas de bandagem e uma semana sem banda, todas sem F. Após exodontias os dentes foram submetidos a exame microrradiográfico e mensuração de flúor. Bochechos diários com NaF 0,2% neutro pode retardar mas não inibir completamente o desenvolvimento de lesões, já o solução de fluoreto com pH baixo inibiu o desenvolvimento das lesões completamente, sendo portanto mais indicadas para o tratamento. Aplicações de fluoreto como bochecho para lesões cobertas por biofilme retardam a progressão da lesão. O presente estudo mostrou que a redução na profundidade da lesão e a menor perda mineral claramente indicam o potencial de remineralização da saliva pois esse processo mostrou-se relativamente rápido e mais eficiente no grupo controle sem fluoretação que no grupo com bochecho fluoretado. Embora as lesões brancas possam ser remineralizadas e eventualmente desaparecerem, grande ênfase deve ser dada à prevenção do desenvolvimento de lesões cariosas durante o tratamento ortodôntico.

Alexander (1993) examinou a presença de descalcificações antes e depois do tratamento precoce de Classe II. Quarenta e um pacientes (24 meninas e 17 meninos) com idade entre 9 e 11 anos foram tratados com bionator, AEB, AEB juntamente com *biteplate* anterior. Duas semanas antes da instalação do aparelho os pacientes foram instruídos quanto à higiene oral sendo orientados a utilizar pasta

de dente fluoretada e a realizar bochecho diário com fluoreto de sódio (0,05%). Um total de 164 (82 molares superiores e 82 inferiores) molares foram examinados quanto à presença de lesões de descalcificação antes da instalação do aparelho e ao final do tratamento. Dentre os molares superiores 6% mostraram descalcificações em pacientes somente utilizado AEB, enquanto que os pacientes usando AEB + *biteplane* 25% apresentaram lesões. Nenhuma nova descalcificação foi encontrada no grupo utilizando aparelho funcional. Dezoito por cento das lesões brancas diagnosticadas antes do tratamento foram revertidas, visto que o esmalte apresentou-se normal após o tratamento. Este processo somente ocorreu em pacientes do grupo que utilizaram aparelho funcional, indicando que a remineralização foi mais encontrada quando o aparelho pode ser removido da cavidade bucal.

Zimmer & Rottwinkel (2004), em um estudo prospectivo e longitudinal, avaliaram se a seleção de pacientes baseada no indicador de risco de cárie, índice de placa, índice de placa proximal, índice $D_{3-4}MFT/d_{3-4}mft$, lesões iniciais, e índice gengival, realizado antes do início do tratamento permite predição válida de risco de descalcificação associado ao tratamento multibraquetes. O segundo objetivo foi determinar se um regime estendido de profilaxia (RE), incluindo regular higiene mecânica por uma higienista, tratamento com clorexidina, como um adjunto a uma profilaxia inicial e programa introdutório profilático consistindo de motivação do pacientes, checagem da higiene oral e fluoroterapia, reduz ou previne descalcificação mais eficientemente do que uma profilaxia inicial somente. Este estudo teve duração de 22 meses e foi realizado em 80 adolescentes divididos em quatro grupos de 20. Os pacientes foram classificados como risco reduzido (RR) e risco elevado (ER) e os grupos foram tratados da seguinte forma: RR (tratado somente com profilaxia inicial),

RR/com regime estendido de profilaxia (RE), ER, e ER/RE. Os resultados mostraram que a seleção dos pacientes baseados no risco de cárie propicia um simples e efetivo método para predizer o risco de descalcificação no tratamento multibraquetes ($p \leq 0,001$). Os testes mostraram uma sensibilidade de 75% e a especificidade de 88%. Embora o ER reduziu significativamente a frequência de descalcificação do grupo de risco ($p \leq 0,05$) comparado com o grupo controle, a frequência da descalcificação não alcançou o menor valor encontrado no grupo de baixo risco ($p \leq 0,05$). Em pacientes com reduzido risco de descalcificação um programa incluindo profilaxia inicial, aconselhamento nutricional, sessões de motivação regular e fluoretação é adequado para prevenir descalcificação.

Staudi et al. (2004) avaliaram o DIAGNOdent para mensuração de desmineralização em volta de braquetes *in vitro* e se alguma interferência do braquetes e do procedimento de colagem tem que ser esperado. Foram utilizados 30 molares extraídos apresentando descalcificação natural visualmente aparente em superfície lisa, não cavitada. As mensurações foram realizadas com a sonda de Laser A do aparelho para melhor acesso, sobre esmalte não descalcificado. Os dentes foram mensurados anterior a colagem, após condicionamento, após colagem de braquete metálico e após descolagem. Cada mensuração foi realizada por oclusal, cervical, mesial e distal do braquete em cada dente, e feitas duas vezes pelo mesmo examinador. Não houve diferença estatística significativa da leitura do DIAGNOdent após o condicionamento ácido. Já após a colagem, o valor médio decresceu 0,5 comparado ao dente antes e após condicionamento. Após a descolagem houve um aumento no valor médio de 0,5 e 1 comparado com o dente antes da colagem e colado, respectivamente. A falta de concordância entre os valores do esmalte anterior a colagem e após a descolagem foi possivelmente

devido à dificuldade de encontrar o mesmo ponto sem o braquete. Os autores concluíram que a desmineralização em torno do braquete pode ser mensurada pelo DIAGNOdent *in vitro*.

Nouer et al. (2006) avaliaram *in vivo* a superfície de esmalte e a interface esmalte/braquete utilizando a microscopia óptica e o aparelho DIAGNOdent. Quarenta e quatro indivíduos submetidos a tratamento ortodôntico fizeram parte da amostra sendo divididos em dois grupos de acordo com o braquete utilizado: grupo braquete Morelli e grupo braquete Microarch GAC. Foram avaliados os incisivos centrais e segundos premolares de todos os pacientes utilizando o DIAGNOdent e a microscopia óptica. Cada dente teve nove sítios analisados, sendo quatro, as interfaces braquete/esmalte (mesial, distal, oclusal e cervical), e os demais localizados à 2mm destas e um ponto de esmalte sadio para calibração do aparelho. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística de variância (ANOVA), com 5% de significância. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os gêneros e tipo de braquete para os valores de desmineralização, porém os maiores valores de desmineralização foram encontrados próximo ao braquete, apresentando uma diferença estatística significativa quando os dois locais foram avaliados ($p=0,003$ Microarch GAC, $p=0,000$ Morelli) .Está diferença significativa nos pontos avaliados em um mesmo dente pode ter sofrido influência do condicionamento ácido e do material adesivo utilizado. Porém, a hipótese mais aceitável é que estes resultados sejam decorrentes da maior desmineralização causada pela dificuldade de higienização nos pontos próximos aos braquetes.

Aljehani et al. (2006) verificaram a validade do diagnóstico do aparelho DIAGNOdent na mensuração de lesões brancas em pacientes ortodônticos. Para o estudo, foram utilizados 137 dentes com mancha branca na vestibular ou lingual de

13 pacientes que recentemente terminaram o tratamento ortodôntico. As faces com mancha branca foram inspecionadas visualmente e fotografadas, após cada face foi examinada com o aparelho DIAGNOdent por 3 examinadores. A concordância intra e inter-examinadores foram realizadas. Os valores para a concordância intra-examinadores foram maiores (0,91, 0,97 e 0,98) do que os valores inter-examinadores (0,69 e 0,82). Concluíram ser boa a validade do diagnóstico de manchas brancas com o DIAGNOdent.

3 PROPOSIÇÃO

Objetiva-se neste estudo:

- a) verificar se a colagem de braquetes ortodônticos interfere na leitura de fluorescência do DIAGNOdent;
- b) detectar, quantificar e monitorar a desmineralização ao redor do braquete de premolares de pacientes em tratamento ortodôntico, utilizando-se o aparelho DIAGNOdent;
- c) avaliar a correlação entre a leitura de fluorescência do DIAGNOdent e os Índices de Placa de Quigely Hein (modificado) (Turesky et al., 1970) e Bonded-Bracket (Ciancio et al., 1985).

4 MATERIAIS E MÉTODO

4.1 Materiais

4.1.1 Amostra

Este estudo foi realizado em 15 jovens brasileiros, de ambos os gêneros (10 do gênero feminino e cinco do gênero masculino) e raças com idades entre 10 e 17 anos selecionados para início de tratamento ortodôntico na clínica de Pós-graduação do Centro de Pesquisa Odontológica São Leopoldo Mandic da cidade de Campinas – SP, após serem esclarecidos quanto aos objetivos da pesquisa e os pais ou responsáveis legais terem assinado o Termo de Consentimento (Anexo A). A pesquisa seguiu as normas da Resolução 196/96 do MS (Ministério da Saúde) e foi realizada somente após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Pesquisa Odontológica São Leopoldo Mandic (Anexo D). Os dentes incluídos nesse experimento foram os premolares superiores e inferiores que receberam braquetes colados na superfície vestibular. Foram excluídos aqueles dentes que apresentavam hipoplasia de esmalte, manchas por Tetraciclina, restaurações na face vestibular, fluorose e dentes com história de bandagem e/ou colagem ortodôntica.

4.1.2 Braquetes

Foram utilizados 40 braquetes de aço inoxidável .022” x .028” Microarch, GAC International (NY, USA)

4.1.3 Material para limpeza e polimento da superfície dentária

- a) Pedra-pomes de granulação fina Pomes-Rio (Rio Claro, SP, Brasil);
- b) Escova cônica Microdont (São Paulo, SP, Brasil);
- c) Micro-motor e contra-ângulo Kavo (Joinville, SC, Brasil).

4.1.4 Material para adesão dos braquetes

- a) Ácido ortofosfórico a 37% - Dentsply (Petrópolis, RJ, Brasil);
- b) Transbond XT e adesivo fotopolimerizável 3M – UNITEK (Monrovia, CA, USA);
- c) Fotopolimerizador LED - Mmoptics (São Carlos, SP, Brasil).

4.1.5 Material evidenciador do biofilme

A evidenciação do biofilme dentário foi feita com fucsina básica na concentração de 0,7% - Eviplac Solução – Biodinamica (Ibiporã, PR, Brasil), aplicada com micro aplicadores descartáveis Cavibrush – FGM (Joinville, SC, Brasil) (figura 2).



Figura 2 - Eviplac e Cavibrush.

4.1.6 Material para leitura de fluorescência

Aparelho DIAGNOdent (Kavo, Biberach, Alemanha) que apresenta como características técnicas: laser classe 2, luz laser diodo $\lambda = 655\text{nm}$ (âmbito vermelho do espectro visível), $P \leq 1\text{mW}$, tipo 2095 (figura 3). O aparelho constitui-se de uma unidade compacta (600g) alimentada por cinco baterias (7,5V) e apresenta uma ponteira que contém feixes de fibras ópticas, na qual um feixe central emite a luz laser e oito feixes periféricos captam a fluorescência tecidual induzida pela radiação laser. No painel frontal existem dois visores digitais que indicam os valores medidos numa escala de 00 a 99. O valor à esquerda indica o valor atual medido (“moment”), e o visor à direita indica o valor máximo medido (“peak”), ou pico, durante o ciclo de medições.



Figura 3 - DIAGNOdent (Kavo, Biberach, Alemanha).

4.2 Método

4.2.1 Evidenciação e índice de placa

Realizou-se a evidenciação do biofilme dentário com o uso de fucsina básica na concentração de 0,7% na primeira consulta (figura 4 A), previamente à limpeza dos dentes para a montagem do aparelho, e nas consultas subseqüentes de manutenção do aparelho ortodôntico (30, 60, 90, 120 e 150 dias) (figura 4B). O Índice de placa foi determinado da seguinte maneira: foi evidenciado o biofilme dentário a fim de auxiliar o exame visual e a sua presença foi verificada, na primeira consulta, pelo Índice de Placa (IP) modificado de Quigely Hein (Turesky et al., 1970) (tabela 1) e, nos meses subseqüentes pelo IP desenvolvido por Ciancio et al. (1985) *Bonded-Bracket Index* (BBI) que é usado para avaliar o biofilme adjacente ao braquete ortodôntico (tabela 2). Os códigos e critérios utilizados para os índices do biofilme estão descritos nas tabelas e o índice obtido foi registrado no formulário (Anexo F).

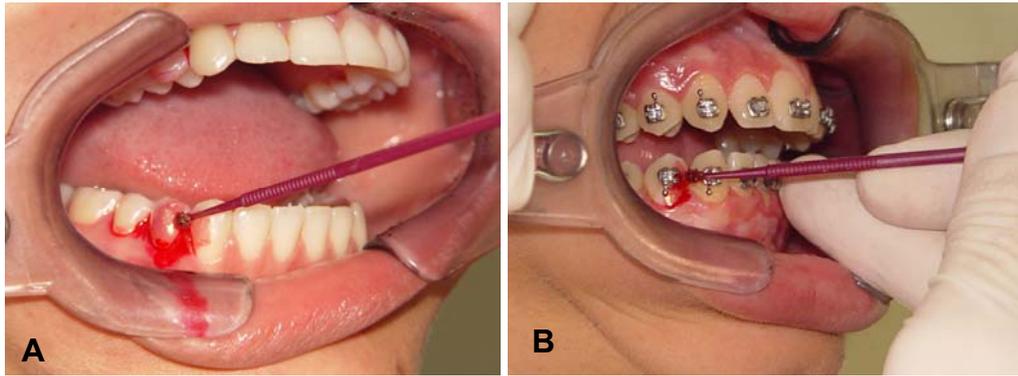


Figura 4 – A) Evidenciação do biofilme sem aparelho; B) Evidenciação do biofilme com aparelho.

4.2.2 Limpeza dos dentes e preparo superficial do esmalte

Após avaliar o IP nas consultas, os dentes foram submetidos à profilaxia com pedra-pomes e água com escova cônica montada em baixa rotação, sendo trocada por outra nova a cada quatro dentes, e lavados abundantemente em água corrente por 10 segundos, secos por 10 segundos com ar comprimido livre de impurezas (figuras 5 A, B e C).

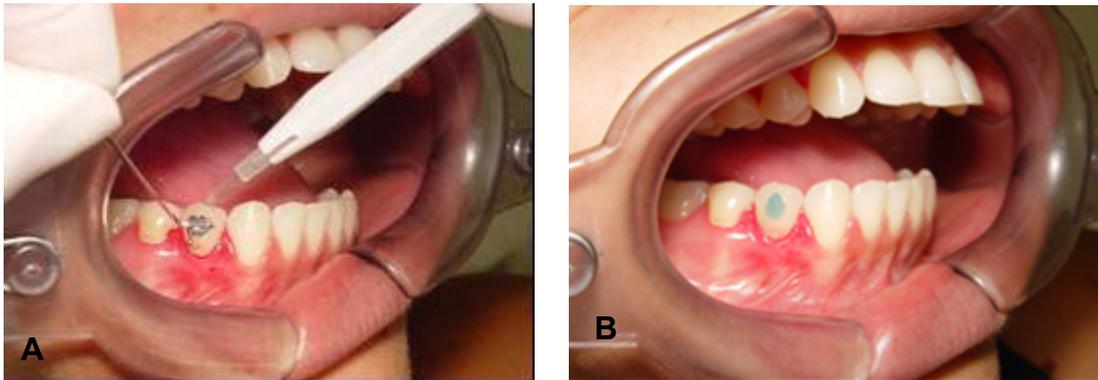


Figura 5 - A) profilaxia; B) lavagem; C) secagem.

4.2.3 Condicionamento ácido do esmalte

A área do esmalte onde foi realizado o condicionamento ácido foi

demarcada da seguinte maneira: No *slot* de um braquete foi soldado um fio metálico de 1mm de diâmetro e sua base serviu de delimitador de área para o condicionamento ácido. Esse braquete foi colocado sobre a superfície do esmalte onde será colado o futuro braquete ortodôntico. Adjacente a esse braquete, uma fina camada de vaselina sólida (Rioquímica - São José do Rio Preto, SP, Brasil) foi aplicada com o auxílio de um pincel (kit Transbond) a fim de se isolar as áreas da superfície vestibular do dente preservando os espaços onde serão realizadas as leituras de fluorescência (figura 6 A). Na área central demarcada, os dentes foram condicionados com ácido ortofosfórico a 37% por 20 segundos (figura 6 B), lavados indiretamente com a utilização de seringa tríplice e secos com jatos de ar livre de impurezas.



Figuras 6 - A) Isolamento com vaselina; B) Condicionamento ácido

4.2.4 Colagem dos braquetes

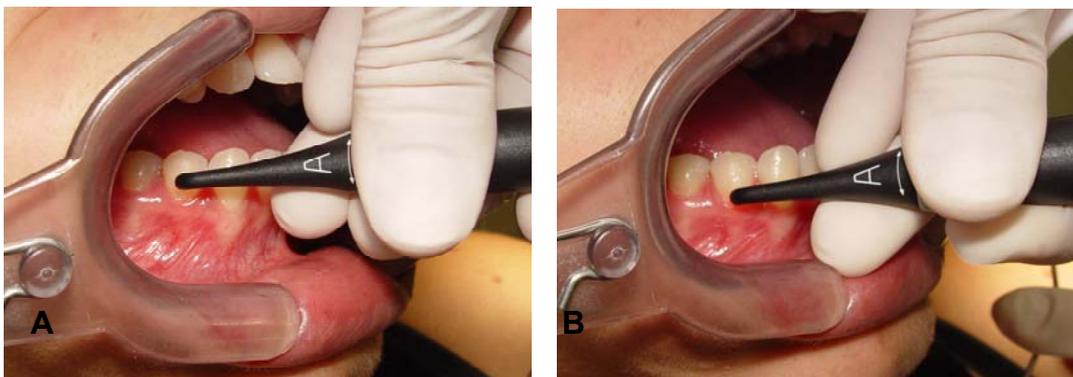
Foi aplicado o adesivo com o pincel que acompanha o kit Transbond sobre a área condicionada e, em seguida, os braquetes com a resina foram posicionados sobre os dentes e realizou-se um leve pressionamento para o escoamento do excesso de resina e o mesmo foi removido com um explorador nº 5 - Golgran (São Paulo, SP, Brasil) e a seguir o conjunto foi polimerizados por 40

segundos, distribuídos igualmente pelos 4 lados da base dos braquetes (Fotopolimerizador LED – Mmoptics - São Carlos, SP, Brasil).

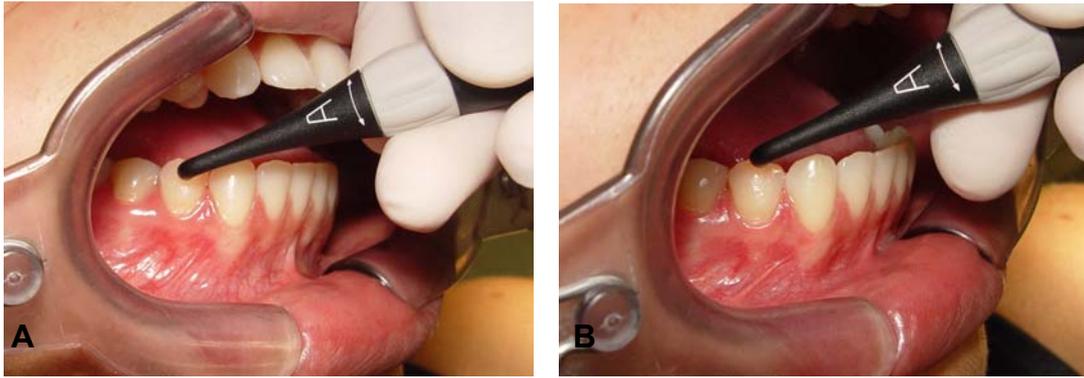
4.2.5 Leitura da fluorescência (LF)

Foi utilizado o aparelho DIAGNOdent (Kavo, Biberach, Alemanha) por um único operador. O aparelho apresenta como características técnicas: laser classe 2, luz laser diodo ($\lambda = 655\text{nm}$, $P \leq 1\text{mW}$), tipo 2095.

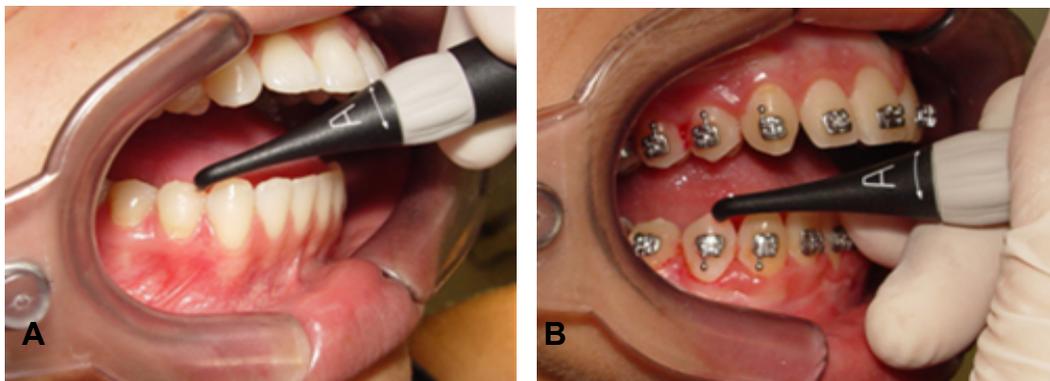
O aparelho é inicialmente acionado após uma ligeira pressão no anel emborrachado presente na peça-de-mão. A leitura de fluorescência foi realizada colocando-se a ponta afilada do aparelho (sonda óptica A) perpendicular ao dente primeiramente após a profilaxia (figuras 7 A e B, 8 A e B) e posteriormente à colagem com nova profilaxia para remoção da vaselina remanescente, adjacente às margens cervical (CE) e oclusal (OC) do braquete de aproximadamente 0,5mm e 1,0mm respectivamente. Cada sítio foi examinado três vezes e os resultados foram analisados estatisticamente. Previamente a leitura, para um ajuste preciso, realizou-se a calibração do aparelho em uma superfície hígida próxima à cúspide do dente (figuras 9 A e B). Desta forma, as perdas minerais são detectadas em relação ao tecido hígido (Granville-Garcia et al., 2000).



Figuras 7 – A) LF 0.5mm CE; B) LF 1.0mm CE.

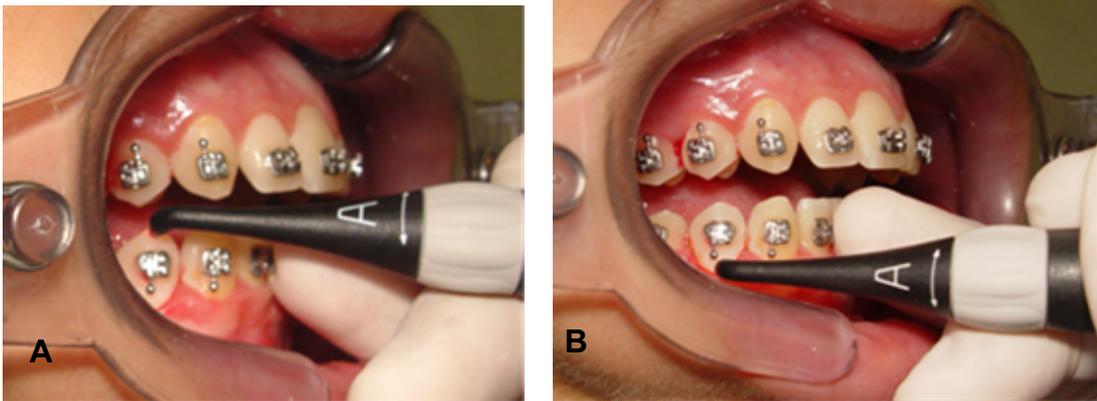


Figuras 8 – A) LF 0.5mm OC; B) LF 1.0mm OC.

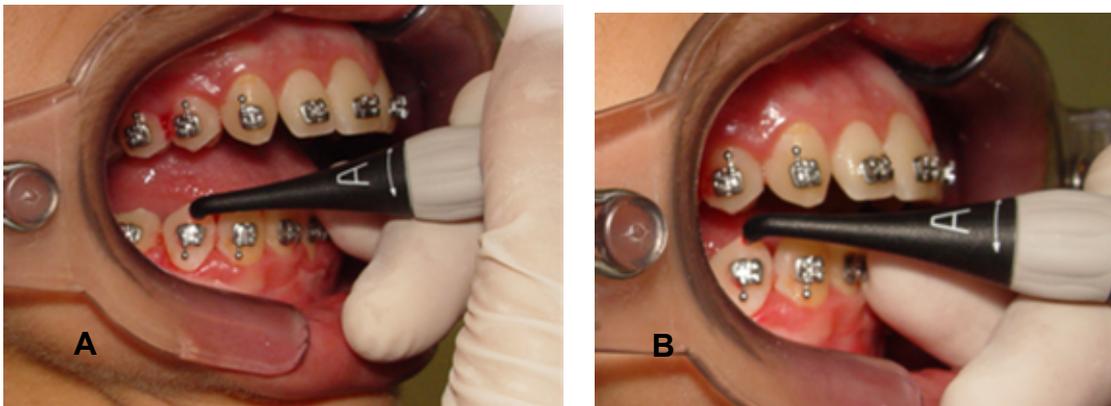


Figuras 9 – Calibração do aparelho em uma superfície hígida primeiramente sem aparelho; B) e com aparelho ortodôntico durante as manutenções.

Leituras subseqüentes dos mesmos sítios foram realizadas nas consultas de manutenção do aparelho ortodôntico após 30, 60, 90, 120 e 150 dias, ou seja, os arcos metálicos superior e inferior foram removidos e, após uma profilaxia como descrito anteriormente, realizou-se a LF nas margens cervical e oclusal do braquete (figuras 10 A e B, 11 A e B). Os resultados foram registrados no formulário (Anexo E).



Figuras 10 - A) LF 0.5mm CE; B) LF 1.0mm CE.



Figuras 11 – A) LF 0.5mm OC; B) LF 1.0mm OC

Os pacientes receberam orientação sobre higiene bucal e um kit de higienização dentária com uma escova dentária de cabeça pequena e cerdas de *nylon* macia Oral-B Indicator Plus 30 (Gillette – Manaus, AM, Brasil), dentifrício Sorriso - dentes brancos com Cálcio (Colgate-Palmolive , São Paulo-SP, Brasil) contendo 1.450 ppm de flúor e passa fio - Sanifill (Curitiba, PR, Brasil) e cuidados na dieta na consulta de montagem do aparelho ortodôntico, como cortar os alimentos em pedaços pequenos para facilitar a mastigação, evitar alimentos duros e doces e não morder bala ou objetos. Os pacientes foram orientados a realizar a higienização

bucal três vezes ao dia após as principais refeições, durante toda a pesquisa, e a cada consulta deveriam trazer seu kit para avaliação da escova dental para , quando necessário, ser substituída por outra nova. Todas as instruções eram reforçadas mensalmente.

4.2.6 Análise estatística

Antes de serem iniciados os testes, foi quantificado o Erro do Operador pelo teste Kappa. Após obtenção dos valores de cada grupo e período, foram calculadas as médias, medianas e desvio-padrão para cada parâmetro e estes foram comparados estatisticamente. Comparações intergrupo entre as medianas dos pacientes para os Índices de Placa (IP) e Leitura de Fluorescência (LF) com DIAGNOdent foram realizadas por meio do teste Friedman (tabela 3). Comparações intragrupo entre as médias de LF nos sítios OC-CE, nos diferentes períodos (30, 60, 90, 120 e 150 dias) foram realizadas por meio do teste Friedman e comparações intergrupo, entre as médias de OC-CE, foram realizadas por meio do teste Mann-Whitney (tabela 4). Para as comparações intragrupo entre as médias de LF dos dentes, nos diferentes períodos (30, 60, 90, 120 e 150 dias), foi utilizado o teste Friedman e para as comparações intergrupo entre as médias de LF dos diferentes dentes, nos mesmos períodos, foi utilizado o teste Kruskal-Wallis (tabela 5). A correlação intergrupo entre as medianas para IP e a LF foi realizada utilizando o teste de Correlação de Spearman (tabela 6). Comparação intragrupo entre as médias para LF antes a colagem do braquete (laser 1) e após (laser 2) foi realizada utilizando-se o teste t (tabela 7).

Para todas as análises, foi estabelecido um nível de significância de 5% e os dados foram analisados usando o software BioEstat 3.0 (Ayres et al., 1998).

5 RESULTADOS

No teste para quantificar o Erro do Operador, a calibração foi de 0,98 (98%) com um nível de significância de 0,01%. Constatou-se, então, que não houve interferência significativa do fator operador nas medições.

Durante as consultas houve uma redução no Índice de Placa (IP) a partir da quarta consulta (90 dias), mas que só teve diferença estatística entre a segunda (30 dias) e a quinta consultas (120 dias). Não houve diferença estatística durante as consultas para a LF (tabela 3 e gráfico 1).

Tabela 3 - Comparações intergrupo entre as medianas dos pacientes para o IP e a LF.

| | PERÍODO DE COLETA DOS DADOS | | | | |
|-----------|-----------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| | 30 dias | 60 dias | 90 dias | 120 dias | 150 dias |
| IP | 3 ± 0,83 ^a | 3 ± 0,98 ^{ab} | 2 ± 0,88 ^{ab} | 2 ± 0,84 ^b | 2 ± 0,89 ^{ab} |
| LF | 0 ± 0,51 ^a | 0 ± 0,35 ^a | 0 ± 0,25 ^a | 0 ± 0,0 ^a | 0 ± 0,25 ^a |

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem estatisticamente entre si, em nível de 5% pelo teste de Friedman.

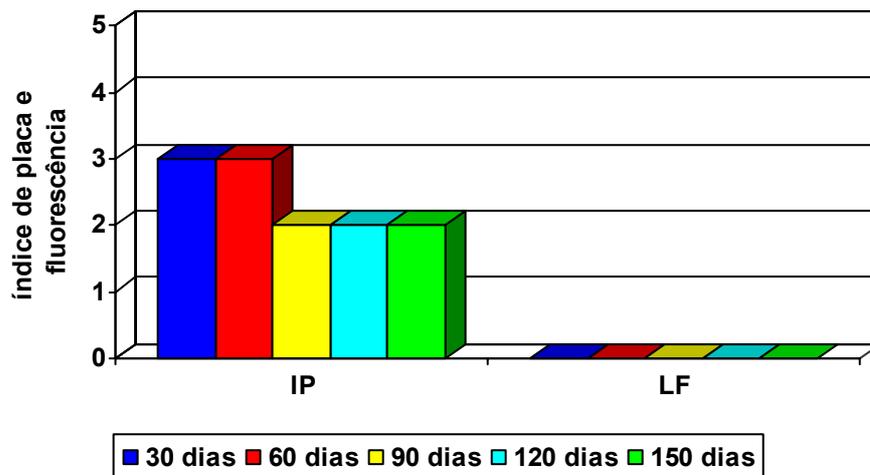


Gráfico 1 - Comparações intergrupo entre as medianas dos pacientes para o IP e a LF.

Ao comparar as superfícies mensuradas na região oclusal e cervical (OC e CE) nas diferentes consultas (1º dia, 30, 60, 90, 120 e 150 dias), não foi observado diferença estatística significativa na Leitura de Fluorescência (LF) nem entre as consultas e nem entre as diferentes áreas avaliadas (tabela 4 e gráfico 2).

Tabela 4 - Comparações intragrupo e intergrupo entre as médias das mensurações (LF) na oclusal (OC) e cervical (CE), nos diferentes períodos (consulta 1 a 6).

| PERÍODO DE ANÁLISE | OC | CE |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1º dia | 0,28 ± 0,34 ^{aA} | 0,31 ± 0,57 ^{aA} |
| 30 dias | 0,41 ± 0,56 ^{aA} | 0,31 ± 0,44 ^{aA} |
| 60 dias | 0,37 ± 0,36 ^{aA} | 0,39 ± 0,39 ^{aA} |
| 90 dias | 0,29 ± 0,50 ^{aA} | 0,27 ± 0,35 ^{aA} |
| 120 dias | 0,23 ± 0,33 ^{aA} | 0,16 ± 0,27 ^{aA} |
| 150 dias | 0,32 ± 0,41 ^{aA} | 0,35 ± 0,46 ^{aA} |

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem estatisticamente entre si, em nível de (5%) pelo Teste Friedman. Médias seguidas de letras maiúscula distintas na linha diferem estatisticamente entre si, em nível de (5%) pelo Teste Mann-Whitney.

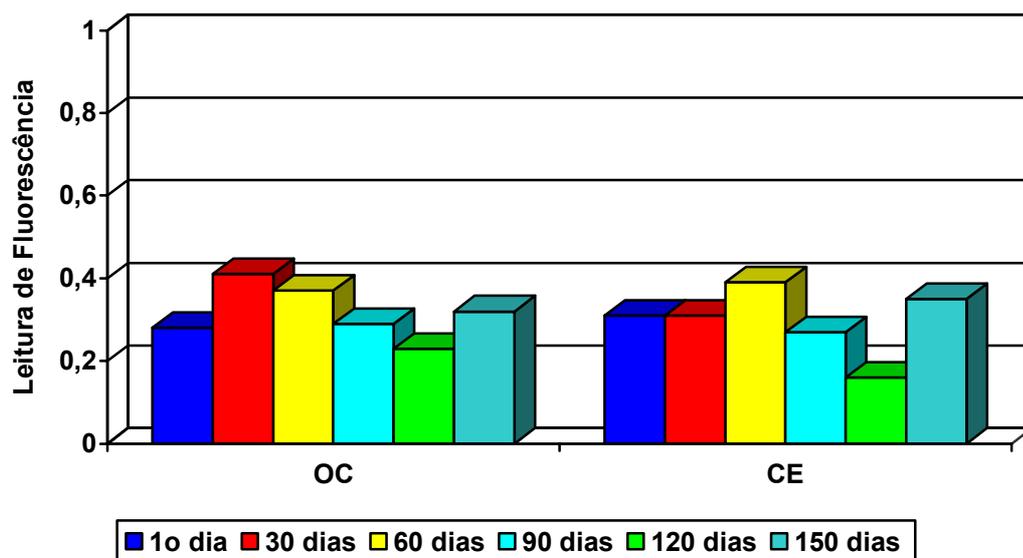


Gráfico 2 - Comparações intragrupo e intergrupo entre as médias das mensurações (LF) na oclusal e cervical, nos diferentes períodos (consulta 1 a 6).

Também não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre a LF quando comparamos os diferentes dentes (PMsd: premolar superior direito / PMse: premolar superior esquerdo / PMid: premolar inferior direito / PMie: premolar inferior esquerdo) utilizados neste estudo (tabela 5 e gráfico 3).

Tabela 5 - Comparações intragrupo e intergrupo entre as médias dos diferentes dentes, nos diferentes períodos (consulta 1 a 6).

| Período de Análise | PMsd | PMse | PMid | PMie |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 ° dia | 0,33 ± 0,47 ^{aA} | 0,46 ± 1,04 ^{aA} | 0,39 ± 0,49 ^{aA} | 0,06 ± 0,11 ^{aA} |
| 30 dias | 0,36 ± 0,53 ^{aA} | 0,28 ± 0,38 ^{aA} | 0,45 ± 0,68 ^{aA} | 0,36 ± 0,68 ^{aA} |
| 60 dias | 0,43 ± 0,57 ^{aA} | 0,44 ± 0,48 ^{aA} | 0,40 ± 0,36 ^{aA} | 0,25 ± 0,26 ^{aA} |
| 90 dias | 0,29 ± 0,49 ^{aA} | 0,37 ± 0,58 ^{aA} | 0,29 ± 0,41 ^{aA} | 0,16 ± 0,26 ^{aA} |
| 120 dias | 0,13 ± 0,24 ^{aA} | 0,20 ± 0,29 ^{aA} | 0,25 ± 0,43 ^{aA} | 0,22 ± 0,34 ^{aA} |
| 150 dias | 0,29 ± 0,42 ^{aA} | 0,25 ± 0,30 ^{aA} | 0,44 ± 0,58 ^{aA} | 0,35 ± 0,56 ^{aA} |

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem estatisticamente entre si, em nível de (5%) pelo Teste Friedman. Médias seguidas de letras maiúscula distintas na linha diferem estatisticamente entre si, em nível de (5%) pelo Teste Kruskal-Wallis.

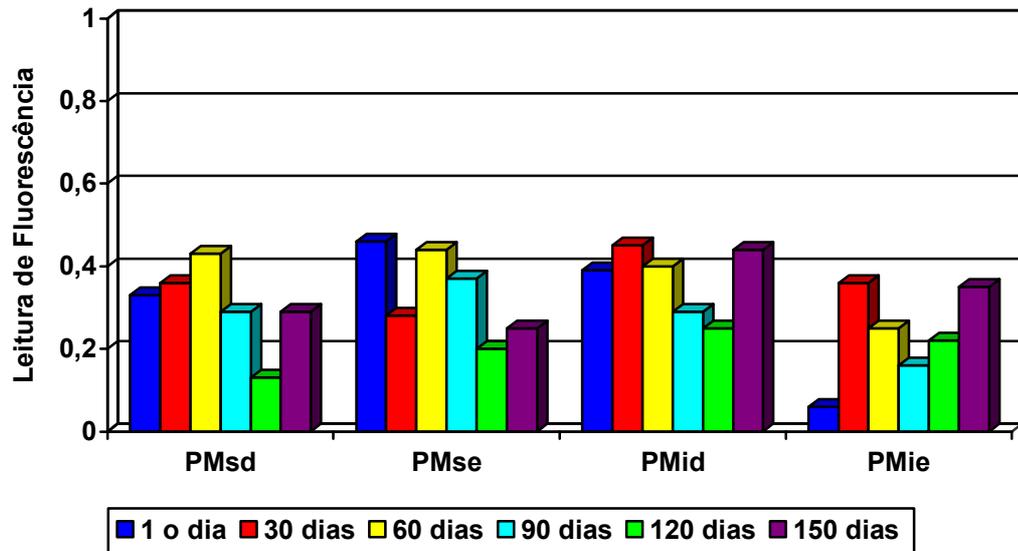


Gráfico 3 - Comparações intragrupo e intergrupo entre as médias dos diferentes dentes, nos diferentes períodos (consulta 1 a 6)

A tabela 6, onde foi utilizado a Correlação de Spearman intergrupo entre as médias, nos revela ausência de correlação entre a LF do DIAGNOdent e o IP.

Tabela 6 - Correlações intergrupo entre as médias dos pacientes para os Índices de Placa (IP) e Leitura de Fluorescência (LF).

| | 1º dia | 30 dias | 60 dias | 90 dias | 120 dias | 150 dias |
|-----------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | LF | LF | LF | LF | LF | LF |
| IP | R=0,40 P=0,13 | R=0,06 P=0,81 | R=0,29 P=0,28 | R=-0,36 P=0,17 | R=0,00 P=0,12 | R=0,22 P=0,41 |

Correlação de Spearman ($p < 0,05$).

Observamos que não houve diferença estatística ao compararmos as LF antes (laser 1) e após (laser 2) colagem dos braquetes (tabela 7).

Tabela 7 - Comparações intragrupo entre as médias para as LF do Laser 1 (antes) e Laser 2 (após colagem do braquete).

| Laser 1 | Laser 2 |
|----------------|----------------|
| 0,25 ± 0,30a | 0,30 ± 0,37a |

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha diferem estatisticamente entre si, em nível de (5%) pelo Teste t.

6 DISCUSSÃO

As lesões de mancha branca, que são precursoras da cárie de esmalte, são atribuídas ao acúmulo e retenção de biofilme ao redor do braquete de pacientes em tratamento ortodôntico. Sua prevalência é maior em pacientes com aparelho fixo (49,6%) comparado com de pacientes não tratados ortodonticamente (24%) (Gorelick et al., 1982). Sendo a doença cárie passível de controle e prevenção, torna-se importante detectar o início da lesão, para que seja possível interromper e até reverter o processo. Esse diagnóstico precoce exige um método capaz de diagnosticar a doença no elemento dentário com sensibilidade e especificidade (Pardi, 2000). Foi pensando nisso que um novo aparelho de diagnóstico a laser, o DIAGNOdent, foi desenvolvido. A medição da fluorescência tecidual induzida por laser de diodo é um método de detecção de lesões que permite o exame não-invasivo, reprodutível e quantificável da substância mineralizada (Hibst & Gall, 1998).

O DIAGNOdent mostrou-se um valioso adjunto no exame clínico, é um método de detecção de cárie reprodutível, com boa sensibilidade e especificidade, portanto pode melhorar a decisão do dentista para o plano de tratamento, fornecendo dados sofisticado de diagnóstico, mensurando a atividade da lesão cariiosa. Sua alta reprodutibilidade (Lussi et al., 1999; Attrill, Ashley, 2001) permite o monitoramento longitudinal do processo cariioso e avaliação de medidas preventivas. No entanto, o clínico deve estar ciente das limitações de cada método diagnóstico que vier a utilizar. O julgamento clínico baseado no conhecimento do profissional, histórico do paciente, exame clínico, radiográfico, probabilidade da doença, são necessários para propiciar um ótimo tratamento. Novas tecnologias podem proporcionar informação suplementar, mas não pode substituir os métodos

convencionais de diagnóstico de cárie (Tam, Mccomb, 2001; Lussi et al., 2004; Pretty, Maupomé, 2004).

Para a maioria dos autores, a detecção de lesão cariosa na superfície oclusal pelo DIAGNOdent apresenta alta sensibilidade, porém uma especificidade menor, ou seja o aparelho apresenta o inconveniente de realizar diagnósticos falso-positivos, principalmente com o aumento da profundidade da lesão (Granville-Garcia, et al., 2000; Pardi et al., 2000; Attrill, Ashley, 2001; Sheehy et al., 2001; Lussi et al., 2001; Ouellet et al., 2002; Alwas-Danowska et al., 2002; Anttonen et al., 2003; Heinrich-Weltzien et al., 2003; Chong et al., 2003; Lizarelli et al, 2004).

Para Costa et al. (2002), o DIAGNOdent apresentou altos valores de especificidade e validade, e excelente reprodutibilidade proporcionando uma melhora diagnóstica sobre os outros métodos como inspeção visual, radiografia *bitewing*, e radiografia digital. Assim como para Lussi et al. (1999), que concluíram que o DIAGNOdent tem maior validade diagnóstica do que o ECM.

Pretty & Maupomé (2004), afirmam que o DIAGNOdent é um aparelho de valor na prática odontológica, sendo relativamente de baixo custo e, quando comparado ao exame visual, aumenta a habilidade em detectar a desmineralização do esmalte, tão bem quanto na determinação e acompanhamento longitudinal de intervenções remineralizadoras em lesões cariosas.

O DIAGNOdent é mais fiel na detecção de cárie oclusal em dentina do que na indicação da profundidade da lesão, portanto este aparelho possui boas propriedades qualitativas, entretanto capacidade quantitativa inadequada (Ástvaldsdóttir et al, 2004).

Contradizendo, Shi et al (2000), concluíram em seu estudo que para detecção de lesão cariiosa em dentina sem cavitação o DIAGNOdent foi superior à radiografia convencional. Sobre ambas as condições de umidade e secagem *in vitro*, a reprodutibilidade do método DIAGNOdent foi excelente.

Na detecção de lesão cariiosa em superfície lisa, a reprodutibilidade do aparelho foi excelente. A leitura do aparelho DIAGNOdent é um método promissor para monitoramento de processos cariosos (Lijima, Takagi, 2000) e um bom método auxiliar para detectar lesões incipientes (Pinelli et al., 2002)

Shi et al. (2001a) concluíram que na quantificação de cáries de superfície lisa, o DIAGNOdent prove alta reprodutibilidade, boa correlação com a profundidade da lesão, moderada sensibilidade/especificidade e pode ser uma ferramenta útil em ensaios clínicos para avaliar o resultado de tratamento preventivo.

Pinelli et al. (2001) observou que quanto maior a área da mancha branca na superfície, maior era a leitura do exame laser sendo boa sua reprodutibilidade quando essas lesões foram investigadas. O DIAGNOdent pode auxiliar na identificação de lesões de cárie que requerem apenas cuidados terapêuticos e daquelas que necessitam tratamento invasivo.

Para Shi et al. (2001b); Mendes & Nicolau (2004) e Mendes et al (2005) o DIAGNOdent demonstrou ser um bom método auxiliar, porém apresenta correlação melhor com a profundidade da lesão do que com a perda mineral.

Aljehani et al. (2004) em um estudo *in vitro* avaliaram dois métodos de quantificação de lesões brancas adjacentes a braquetes ortodônticos, DIAGNOdent e QLF, e determinaram a concordância inter-observador dos dois métodos avaliados. Os coeficientes de correlação de Spearman entre a profundidade da

lesão determinado pelo exame histopatológico e o DIAGNOdent e o QLF foram 0,76 e 0,82 respectivamente. A concordância da avaliação inter-observador encontrada foi de 0,80 para o DIAGNOdent e 0,93 para o QLF. Concluíram que o DIAGNOdent possui boa reprodutibilidade e a técnica pareceu ser mais fácil para a prática odontológica e é facilmente transportado. O DIAGNOdent correlaciona satisfatoriamente com o *Quantitative Light-induced Fluorescence* (QLF - método computadorizado considerado uma referência padrão para avaliação de perda mineral em superfícies lisas) nas mensurações em superfície lisa (Tranæus et al., 2004).

Quando Nouer et al. (2006) utilizaram o aparelho DIAGNOdent para mensuração da desmineralização em volta de braquetes encontrou maiores valores de perda mineral próximo ao braquete, esta diferença significativa nos pontos avaliados em um mesmo dente pode ter sofrido influência do condicionamento ácido e do material adesivo utilizado. Porém, a hipótese mais aceitável é que estes resultados sejam decorrentes da maior desmineralização causada pela dificuldade de higienização nos pontos próximos aos braquetes.

O objetivo desse estudo foi analisar a superfície do esmalte adjacente ao braquete ortodôntico utilizando o DIAGNOdent sob circunstâncias clínicas. Mensurações foram realizadas nos premolares (PMsd, PMse, PMid e PMie) em diferentes períodos (1º dia, 30, 60, 90, 120 e 150 dias) e em diferentes sítios (OC e CE), e foram correlacionadas com o Índice de Placa com o intuito de alertar o paciente para o controle do biofilme dentário. Para tal, após a leitura do Índice de Placa nos dentes utilizados neste estudo, a mensuração utilizando o DIAGNOdent foi antecedida por profilaxia e método de secagem padronizados com o intuito de não alterar o desempenho da leitura da perda mineral pelo aparelho DIAGNOdent,

como recomendado por Mendes et al. (2004b). As LF foram realizadas com a ponta afilada do aparelho (sonda óptica A) para um melhor acesso das áreas a serem mensuradas, como preconizado por Staudt et al., 2004.

A ausência de diferença estatística encontrada antes e após a colagem, nos permite acreditar que a metodologia empregada para a colagem de braquetes, utilizando a vaselina para evitar condicionamento desnecessário, foi eficaz, visto que a leitura do aparelho DIAGNOdent não indicou perda mineral nem interferência na leitura anteriormente realizada, o qual difere do resultado encontrado por Staudt et al (2004) no qual encontrou diferença na leitura do DIAGNOdent após a colagem, apesar da ausência desta diferença após o condicionamento ácido.

Visto que o aparelho DIAGNOdent possui eficiência para o monitoramento longitudinal de perda mineral (Lussi et al., 1999; Attrill, Ashley, 2001) os pacientes envolvidos neste estudo demonstraram ter cuidados suficiente quanto a higiene dental para evitar o surgimento de machas brancas durante o período estudado, já que não houve diferença estatística significativa entre as mensurações do DIAGNOdent nas diferentes consultas tanto na região cervical quanto oclusal dos dentes examinados.

Como recomendado por Zimmer & Rottwinkel (2004) foi incluindo um programa com aconselhamento nutricional, sessões de motivação regular e fluoretação para uma adequada prevenção da descalcificação.

Os pacientes receberam orientação sobre higiene bucal na consulta de montagem do aparelho ortodôntico, um Kit com uma escova dental (Oral-B 30), dentífrício Sorriso - dentes brancos com Cálcio - contendo 1.450 ppm de flúor e passa fio. Foram orientados a realizar a higienização bucal três vezes ao dia após as principais refeições, durante toda a pesquisa. Todas as instruções eram reforçadas

mensalmente. Cientes da possibilidade de desenvolvimento de lesões de esmalte durante o tratamento ortodôntico mesmo num curto período de quatro semanas, ou seja, entre uma consulta e outra (Øgaard et al., 1988a), os resultados obtidos confirmam a eficácia da higiene bucal dos pacientes no total do período estudado. A presença e a quantidade de biofilme encontrada nas consultas não teve correlação com a leitura de perda mineral do aparelho DIAGNOdent, o que nos remete a perceber que a avaliação momentânea do biofilme não nos permite fazer uma avaliação sobre a perda mineral. Isto provavelmente se deve não somente a eficácia do método de higiene, mas também à capacidade de remineralização da saliva mesmo na ausência de fluoretos (Øgaard et al., 1988a; Øgaard et al., 1988b).

7 CONCLUSÃO

Dentro das limitações do presente estudo, as seguintes conclusões podem ser definidas:

- a) a colagem de braquetes ortodônticos, após isolamento com vaselina foi eficiente na proteção do esmalte dentário, pois não houve diferença estatística nas LF, antes e após a colagem dos braquetes;
- b) não foi detectada desmineralização ao redor do braquete em todos os dentes, nos diferentes períodos do estudo, sem diferença estatística entre as LF. Entre as LF, nos diferentes sítios oclusal-cervical (OC-CE), não houve diferença estatística;
- c) não houve correlação entre a LF do DIAGNOdent e os Índices de Placa de Quigely Hein (modificada) (Turesky et al., 1970) e BBI (Ciancio et al., 1984).

REFERÊNCIAS¹

- Alexander SA. The effect of fixed and functional appliances on enamel decalcifications in early Class II treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1993;103(1):45-7.
- Aljehani A, Bamzahim M, Yousif MA, Shi XQ. In vivo reliability of an infrared fluorescence method for quantification of carious lesions in orthodontic patients. *Oral Health Prev Dent.* 2006;4(2):145-50.
- Aljehani A, Tranæus S, Forsberg CM, Agmar-Månsson B. *In vitro* quantification of white spot enamel lesions adjacent to fixed orthodontic appliance using quantitative light-induced fluorescence and DIAGNOdent. *Acta Odontol Scand.* 2004;62:313-18.
- Alwas-Danowska HM, Plasschaert AJ, Suliborski S, Verdonschot EH. Reliability and validity issues of laser fluorescence measurements in occlusal caries diagnosis. *J Dent.* 2002 May;30(4):129-34.
- Anttonen V, Seppä L, Hausen H. A follow-up study of the use of DIAGNOdent for monitoring fissure caries in children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2004 Aug;32(4):312-8
- Anttonen V, Seppä L, Hausen H. Clinical study of the use of the laser fluorescence device DIAGNOdent for detection of occlusal caries in children. *Caries Res.* 2003 Jan-Feb;37(1):17-23.
- Artun J, Brobakken BO. Prevalence of carious white spots after orthodontic treatment with multibonded appliances. *Eur J Orthod.* 1986 Nov;8(4):229-34.
- Astvaldsdóttir A, Holbrook WP, Tranaeus S. Consistency of DIAGNOdent instruments for clinical assessment of fissure caries. *Acta Odontol Scand.* 2004 Aug;62(4):193-8.
- Attrill DC, Ashley PF. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. *Br Dent J.* 2001;190(8):440-3.
- Ayres M, Ayres MJr, Ayres DL, Santos AS. *BioEstat 2.0: Statistical applications in Biological Sciences and Medicine.* Belém, Brasília: CNPq. 1998:193.
- Bamzahim M, Shi XQ, Angmar-Månsson B. Occlusal caries detection and quantification by DIAGNOdent and Electronic Caries Monitor: in vitro comparison. *Acta Odontol Scand.* 2002 Dec;60(6):360-4
- Başeren NM, Gokalp S. Validity of a laser fluorescence system (DIAGNOdent) for detection of occlusal caries in third molars: an in vitro study. *J Oral Rehabil.* 2003 Dec;30(12):1190-4.

¹ De acordo Manual de Normalização para Dissertações e Teses da Faculdade de Odontologia e Centro de Pós-Graduação São Leopoldo Mandic baseado no modelo Vancouver de 2007. Abreviatura dos títulos de periódicos em conformidade com o Index Medicus.

- Chong MJ, Seow WK, Purdie DM, Cheng E, Wan V. Visual-tactile examination compared with conventional radiography, digital radiography, and DIAGNOdent in the diagnosis of occlusal occult caries in extracted premolars. *Pediatr Dent*. 2003;25(4):341-9.
- Ciancio SG, Cunat JJ, Mather ML, Harvey DH. A comparison of plaque accumulation in bonded versus banded teeth. *J Dent Res*. 1985;64(Special Issue):325 Abstract 1664.
- Côrtes DF, Ellwood RP, Ekstrand KR. 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*. 2003 Jan-Feb;37(1):8-16.
- Costa AM, Yamaguti PM, De Paula LM, Bezerra AC. In vitro study of laser diode 655 nm diagnosis of occlusal caries. *ASDC J Dent Child*. 2002 Sep-Dec;69(3):249-53, 233.
- Gorelick L, Geiger AM, Gwinnett AJ. Incidence of white spot formation after bonding and banding. *Am J Orthod*. 1982; Feb;81(2):93-8.
- Granville-Garcia AF, Araújo FB, Tovo MF. Estudo dos métodos visual, radiográfico interproximal e a laser no diagnóstico de cárie. *Rev Assoc Paul Cir Dent*. 2000;54(5):384-9.
- Heinrich-Weltzien R, Kühnisch J, Oehme T, Ziehe A, Sösser L, García-Gogoy F. Comparison of different DIAGNOdent cut-off limits for in vivo detection of occlusal caries. *Oper Dent*. 2003;28(6):672-80.
- Hibst R, Gall R. Development of a diode laser-based fluorescence caries detector. *Caries Res*. 1998;32:294 Abstract 80.
- Hibst R, Paulus R. Caries detection by red excited fluorescence investigation on fluorophores. *Caries Res*. 1999 July-Aug;33(4):295 Abstract 43.
- Jeon RJ, Han C, Mandelis A, Sanchez V, Abrams SH. Diagnosis of pit and fissure caries using frequency-domain infrared photothermal radiometry and modulated laser luminescence. *Caries Res*. 2004 Nov-Dec;38(6):497-513.
- Lijima Y, Takagi O. *In vitro* detection of early caries process with Kavo DIAGNOdent. *Caries Res*. 2000;34:323 Abstract 44.
- Lizarelli RF, Bregagnolo JC, Lizarelli RZ, Palhares JM, Villa GE. A comparative in vitro study to diagnose decayed dental tissue using different methods. *Photomed Laser Surg*. 2004 Jun;22(3):205-10.
- Lussi A, Hibst R, Paulus R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. *J Dent Res*. 2004;83(Spec Iss C):C80-C83.
- Lussi A, Imwinkelried S, Pitts N, Longbottom C, Reich E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res*. 1999 Jul-Aug;33(4):261-6.
- 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*. 2001 Feb;109(1):14-9

- Mendes FM, Nicolau J. Utilization of laser fluorescence to monitor caries lesions development in primary teeth. *J Dent Child*. 2004; 71:139-142.
- Mendes FM, Pinheiro SL, Bengtson AL. Effect of alteration in organic material of the occlusal caries on DIAGNOdent readings. *Braz Oral Res*. 2004a;18(2):141-4.
- Mendes FM, Siqueira WL, Mazzitelli JF, Pinheiro SL, Bengtson AL. Performance of DIAGNOdent for detection and quantification of smooth-surface caries in primary teeth. *J Dent*. 2005 Jan;33(1):79-84.
- Mendes FM. Avaliação do uso de corantes fluorescentes associados ao DIAGNOdent para detecção de perda mineral decorrente de cárie dentária [Tese]. São Paulo: Faculdade de Odontologia de São Paulo da Universidade de São Paulo; 2005.
- Mendes RM, Hissadomi M, Imparato JCP. Effects of drying time and presence of plaque on the *in vitro* performance of laser fluorescence in occlusal caries of primary teeth. *Caries Res*. 2004b;38:104-8.
- Mialhe FL. Detecção de lesões cariosas em superfícies oclusais: avaliação de diferentes tecnologias [tese]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas; 2004.
- Mizirahi E. Enamel demineralization following orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1982;82(1):62-7.
- Nouer PA, Queiroz VS, Nouer DF, Consani S, Junqueira JLC. Bracket/enamel interface: Marginal evaluation by optical microscopy and fluorescent laser. *Braz Oral Res*. 2006;20(Spec Iss 1):15-21.
- Øgaard B, Rølla G, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1988a;94(1):68-73.
- Ogaard B, Rølla G, Arends J, ten Cate JM. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 2. Prevention and treatment of lesions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988b Aug;94(2):123-8
- Ouellet A, Hondrum SO, Pietz DM. Detection of occlusal carious lesions. *Gen Dent*. 2002 Jul-Aug;50(4):346-50.
- Pardi V, Mialhe FL, Pereira AC, Meneghim MC. Avaliação *in vitro* do aparelho DIAGNOdent para diagnóstico oclusal. *Pesqui Odontol Brás*. 2000;14(4):372-7.
- Pinelli C, Serra MC, Lofredo LCM. Reprodutibilidade diagnóstica do laser DIAGNOdent para lesões de cárie em superfícies lisas livres. *RPG Rev Pós Grad*. 2001;8(3):232-38.
- Pinelli C, Campos Serra M, de Castro Monteiro Loffredo L. Validity and reproducibility of a laser fluorescence system for detecting the activity of white-spot lesions on free smooth surfaces *in vivo*. *Caries Res*. 2002 Jan-Feb;36(1):19-24
- Pretty IA, Maupomé G. A closer look at diagnosis in clinical dental practice: part 5. Emerging technologies for caries detection and diagnosis. *J Can Dent Assoc*. 2004;70(8):540-540i.

- Reis A, Zach VL Jr, de Lima AC, de Lima Navarro MF, Grande RH. Occlusal caries detection: a comparison of DIAGNOdent and two conventional diagnostic methods. *J Clin Dent*. 2004;15(3):76-82.
- Sheehy EC, Brailsford SR, Kidd EA, Beighton D, Zoitopoulos L. Comparison between visual examination and a laser fluorescence system for in vivo diagnosis of occlusal caries. *Caries Res*. 2001 Nov-Dec;35(6):421-6.
- Shi XQ, Tranaeus S, Angmar-Månsson B. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. *Acta Odontol Scand*. 2001a Apr;59(2):74-8
- Shi XQ, Tranaeus S, Angmar-Månsson B. Comparison of QLF and DIAGNOdent for quantification of smooth surface caries. *Caries Res*. 2001b Jan-Feb;35(1):21-6.
- Shi XQ, Welander U, Angmar-Månsson B. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison. *Caries Res*. 2000 Mar-Apr;34(2):151-8.
- Staudt CB, Lussi A, Jacquet J, Kiliaridis S. White spot lesions around brackets: in vitro detection by laser fluorescence. *Eur J Oral Sci*. 2004 Jun;112(3):237-43
- Tam L, McComb D. Diagnosis of occlusal caries: part II. Recent diagnostic technologies. *J Can Dent Assoc*. 2001;67(8):459-63.
- Tranæus S, Lindgren LE, Karlsson L, Angmar-Månsson B. In vivo validity and reliability of IR fluorescence measurements for caries detection and quantification. *Swed Dent J*. 2004;28(4):173-82.
- Turesky S, Gilmore N, Glickman I: Reduced plaque formation by the chloromethyl analogue of vitamin C. *J Periodontol*. 1970;41:41-43.
- Zanet CG, Nagayassu MP, Gonçalves SEP, Rodrigues JR, Di Nicoló R. Diagnóstico in vivo de lesões cariosas oclusais com laser de diodo. *Pesqui Bras Odontoped Clin Integr*. 2006;6(3):323-8.
- Zanin L, Assaf AV, Cortellazzi KL, Meneghim MC, Pereira AC. Avaliação clínica do sistema de laser fluorescente no diagnóstico de cárie oclusal. *RFO UPF* 2006, 11(1):51-55.
- Zimmer BW, Rottwinkel Y. Assessing patient-specific decalcification risk in fixed orthodontic treatment and its impact on prophylactic procedures. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2004;162(3):318-23.

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado senhor (a) _____

Eu, Fernanda Leite, regularmente matriculada no Curso de Mestrado em Odontologia, área de Ortodontia no C.P.O. São Leopoldo Mandic – Centro de Pós-Graduação, estou estudando, nesta pesquisa, a desmineralização do dente em pacientes com aparelho ortodôntico, perda de minerais do dente. Quero obter maior conhecimento sobre esse mal e a forma correta de fazer o diagnóstico.

Se o (a) senhor (a) quiser participar da minha pesquisa, cujo título é: “Avaliação clínica do laser fluorescente como método de monitoramento da desmineralização do esmalte dental ao redor de bráquetes ortodônticos”, que será minha dissertação de mestrado, fará exames clínicos mensais a cada consulta de ativação do aparelho ortodôntico por um período de seis meses na Clínica do C. P. O. São Leopoldo Mandic. Não será preciso fazer qualquer tipo de anestesia ou exames dolorosos. Informarei o (a) senhor (a) sobre o estado de seus dentes, sem que o (a) senhor (a) tenha qualquer despesa.

A sua participação não será obrigatória, mas se o (a) senhor (a) resolver participar, seu nome, ou qualquer outra identificação, não aparecerão na pesquisa. Apenas suas informações e os seus dados, que constam da sua ficha odontológica serão utilizados. Além disso, o (a) senhor (a) pode desistir de participar dessa pesquisa a qualquer momento.

Terminada a pesquisa, os resultados, que são da minha inteira responsabilidade, estarão à sua disposição. Também estou à sua disposição para esclarecer dúvidas sobre este trabalho.

Se o (a) senhor (a) quiser participar, ou tiver qualquer dúvida sobre essa questão, converse comigo:

FONE: (19) 3411-6860 / 9784-4730

HORÁRIO: após as 19 hs

Fico, desde já, agradecida pela sua cooperação. Atenciosamente.

Fernanda Leite
CRO-SP 76.453

PARA SER PREENCHIDO PELO PACIENTE

Declaro que concordo em participar da pesquisa da Dra Fernanda Leite por livre e espontânea vontade, sem qualquer despesa de minha parte e sem qualquer tipo de pagamento por esta participação.

Nome do paciente _____

RG _____ órgão emitente _____ Assinatura _____

Nome do responsável _____

RG _____ órgão emitente _____ Assinatura _____

Testemunha

Testemunha

ANEXO B - DECLARAÇÃO DE TORNAR PÚBLICO OS RESULTADOS

Eu, Fernanda Leite, regularmente matriculada no Curso de Mestrado em Odontologia, área de Ortodontia no C.P.O. São Leopoldo Mandic – centro de Pós-Graduação e o coordenador e orientador desta pesquisa Prof. Dr. Paulo Roberto Aranha Nouer, declaramos que tornaremos públicos, pelos meios científicos, os resultados da minha dissertação de Mestrado, intitulada: “Avaliação clínica do laser fluorescente como método de monitoramento da desmineralização do esmalte dental ao redor de braquetes ortodônticos”.

Pesquisadora: Fernanda Leite

CPF: 268764548-60

Coordenador e orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Aranha Nouer

CPF: 079465458-43

Campinas, ____ de _____ de 200__.

**ANEXO C - DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO PESQUISADOR E
COORDENADOR**

Eu, Fernanda Leite, pesquisadora da dissertação denominada, “Avaliação clínica do laser fluorescente como método de monitoramento da desmineralização do esmalte dental ao redor de bráquetes ortodônticos” e o coordenador Prof. Dr. Paulo Roberto Aranha Nouer, responsável pela pesquisa, assumimos o compromisso de cumprir os termos da resolução nº 196/96, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

Pesquisadora: Fernanda Leite

CPF: 268764548-60

Coordenador e orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Aranha Nouer

CPF: 079465458-43

Campinas, ____ de _____ de 200__.

ANEXO D – APROVAÇÃO DO COMITE DE ETICA EM PESQUISA



SÃO LEOPOLDO MANDIC
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Aprovado pelo CEP

Campinas, 15 de novembro de 2006.

A(o)

C. D. Fernanda Leite

Curso: Mestrado em Ortodontia

Prezado(a) Aluno(a):

O projeto de sua autoria "Avaliação clínica do laser fluorescente como método de monitoramento da desmineralização do esmalte dental ao redor de braquetes ortodônticos".

Orientado pelo(a) Prof(a) Dr(a) Paulo Roberto Aranha Nouer

Entregue na Secretaria de Pós-graduação do CPO - São Leopoldo Mandic, no dia 20/07/2006, com número de protocolo nº 06/284, foi APROVADO pelo Comitê de Ética e Pesquisa instituído nesta Universidade de acordo com a resolução 196 /1.996 do CNS - Ministério da Saúde, em reunião realizada no dia 30/10/2006.

Cordialmente

Prof. Dr. Thomaz Wassall
Coordenador de Pós-Graduação

ANEXO E - FORMULÁRIO DE REGISTRO DE LEITURA DE FLUORESCÊNCIA

| | | | | | | |
|----------------------------|------------------------------|--|--|------------------------------|--|--|
| Nome: | | | | Data Leitura: ___/___/___ | | |
| Idade: | | | | Obs: | | |
| DENTE | 0.5 mm da margem do bráquete | | | 1.0 mm da margem do bráquete | | |
| PMsd marg. cervical | | | | | | |
| marg. oclusal | | | | | | |
| PMse marg. cervical | | | | | | |
| marg. oclusal | | | | | | |
| PMid marg. cervical | | | | | | |
| marg. oclusal | | | | | | |
| PMie marg. cervical | | | | | | |
| marg. oclusal | | | | | | |

PMsd: premolar superior direito / PMse: premolar superior esquerdo / PMid: premolar inferior direito / PMie: premolar inferior esquerdo

Obs: _____

ANEXO F - FORMULÁRIO DE REGISTRO DO ÍNDICE DE BIOFILME E ALTERAÇÕES DA SUPERFÍCIE DENTÁRIA

Nome: _____ Idade: _____ Data: ____ / ____ / ____.

| | |
|-------------|--------------------|
| Dente | Índice de biofilme |
| Avaliação | |
| PMsd | |
| PMse | |
| PMid | |
| PMie | |

Obs: _____

PMsd: premolar superior direito / PMse: premolar superior esquerdo
 PMid: premolar inferior direito / PMie: premolar inferior esquerdo

| Índice de Biofilme modificado de Quigely Hein ASPECTO CLÍNICO | SCORE |
|---|-------|
| Nenhum biofilme | 0 |
| Manchas separadas de biofilme à margem cervical do dente. | 1 |
| Uma fina e continua faixa de biofilme (até um mm) à margem cervical do dente. | 2 |
| Uma faixa de placa mais larga que um mm, mas cobrindo menos que 1/3 da coroa do dente | 3 |
| Biofilme que cobre 1/3 pelo menos mas menos que 2/3 da coroa do dente. | 4 |
| Biofilme que cobre 2/3 ou mais da coroa do dente | 5 |

| Índice de Biofilme CIANCIO ASPECTO CLÍNICO | SCORE |
|--|-------|
| Nenhum biofilme no braquete ou superfície dentária | 0 |
| Apenas biofilme no braquete | 1 |
| Biofilme no braquete, dente, nenhuma extensão para a gengiva | 2 |
| Biofilme no braquete, dente, extensão para a papila | 3 |
| Biofilme no braquete, dente, cobertura parcial para a gengiva | 4 |
| Biofilme no braquete, dente, cobertura completa para a gengiva | 5 |

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)