

JONAS DE ALMEIDA RODRIGUES

***Novas tecnologias para
detecção de lesões de
cárie oclusal***

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas, Área de Odontopediatria.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Rita de Cássia Loiola Cordeiro

Araraquara

2005

Rodrigues, Jonas de Almeida

Novas tecnologias para detecção de lesões de cárie
oclusal / Jonas de Almeida Rodrigues. – Araraquara : [s.n.],
2005.

85 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia.

Orientador : Profa. Dra. Rita de Cássia Loiola Cordeiro.

1. Diagnóstico 2. Lasers 3. Cárie dentária 4. Abrasão dental
por ar. I. Título

JONAS DE ALMEIDA RODRIGUES

***Novas tecnologias para
detecção de lesões de
cárie oclusal***

COMISSÃO EXAMINADORA

DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE

Presidente: Prof^a. Dr^a. Rita de Cássia Loiola Cordeiro

2º Examinador: Prof^a. Dr^a. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia

3º Examinador: Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira

Araraquara, 01 de março de 2005

Dados Curriculares

Jonas de Almeida Rodrigues

Nascimento: 26 de março de 1979, Araraquara - SP.

Filiação: Rita Maria de Almeida Rodrigues
Oscar Rodrigues (*in memoriam*)

1998-2001: Curso de Graduação em Odontologia –
Faculdade de Odontologia de Araraquara,
UNESP.

2003-2005: Curso de Pós-Graduação em Ciências
Odontológicas, nível mestrado, Área de
Odontopediatria - Faculdade de Odontologia
de Araraquara, UNESP.

Dedicatória

Encontros e Despedidas - Milton Nascimento

*Mande notícias do mundo de lá diz quem fica
Me dê um abraço, venha me apertar tô chegando
Coisa que gosto é poder partir sem ter planos
Melhor ainda é poder voltar quando quero*

*Todos os dias é um vai e vem
a vida se repete na estação
Tem gente que chega pra ficar
Tem gente que vai pra nunca mais
Tem gente que vem e quer voltar
Tem gente que vai e quer ficar
Tem gente que veio só olhar
Tem gente a sorrir e a chorar*

*E assim chegar e partir
são os dois lados da mesma viagem
O trem que chega é o mesmo trem da partida
A hora do encontro é também despedida
A plataforma dessa estação é a vida desse meu lugar
é a vida desse meu lugar
é a vida...*

...Ao eterno amigo **Thiago** que deixou esse mundo tão rápido...

E que muito me ensinou!

A você dedico este trabalho... Até um dia!

Agradecimentos especiais

À minha **mãe**, por estar sempre por perto e por me ajudar, deixando muitas vezes de lado suas responsabilidades. Ao meu **pai**, pela proteção mesmo que distante. Às minhas **irmãs**, por me orientarem nos momentos de dúvida.

À professora **Rita**, que além de orientadora, sempre foi uma grande amiga. Pessoa com quem posso contar a qualquer momento, que abriu as portas de sua casa e me fez sentir um membro de sua família. Pelas conversas maduras e conselhos nos momentos certos.

À professora **Patrícia P. N. S. Garcia**, do Departamento de Odontologia Social, da Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP, pelo estímulo dado durante a iniciação científica, que culminou no meu ingresso à Pós-Graduação. Pelos grandes ensinamentos e amizade. Um exemplo de pessoa a ser seguido.

Aos colegas do curso de **Pós-Graduação**, pela convivência e aprendizado. Cada um sabe o quanto e o que significam pra mim.

Aos amigos **Anselmo** e **Michelle Harreman**, pela ajuda durante as madrugadas corrigindo os erros gramaticais de português e inglês.

Aos meus verdadeiros amigos **Patrícia Aleixo**, **Thania**, **Karina**, **Luciana**, **Eva**, **Luciano** por compreenderem a verdadeira importância desta conquista pra mim e por sempre estarem ao meu lado. Pelos momentos de descontração e desabafo.

À **Estela**, pela amizade sincera e amparo profissional em todos os momentos de dificuldade.

Ao **Banco de Dentes Humanos**, na pessoa do Prof. Dr. José Carlos Pettorossi Imparato, da Faculdade de Odontologia de São Paulo, USP, pela doação dos dentes utilizados nesta pesquisa.

Ao Prof. Dr. **José Silvio Govone**, do Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP (Campus de Rio Claro), pela disponibilidade e amizade durante a programação e planejamento da análise estatística dos resultados.

À **Faculdade de Odontologia de Araraquara**, UNESP, na pessoa da sua Diretora Prof^{fa}. Dr^a. Rosemary Adriana Chiéríci Marcantonio e seu Vice-Diretor Prof. Dr. José Cláudio Martins Segalla.

Aos Docentes da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP, **Rita, Tuka, Josimeri, Fábio, Cyneu, Elisa e Cristina**, pela disposição e amizade que sempre me trataram, além dos ensinamentos científicos e comportamentos de verdadeiros mestres.

Aos funcionários do *Departamento* de Clínica Infantil da Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP, **Soninha, Celinha, Thania, Dulce, Silvia e Odete**, pela ajuda sempre nos momentos mais inusitados.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação **Mara, Rosângela, Sylvia e Alexandre** pela paciência e disposição que sempre demonstraram.

A **CAPES** e a **FAPESP**, pelo apoio financeiro.

Muito Obrigado !!!

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	08
PROPOSIÇÃO	14
ARTIGO I	16
ARTIGO II	46
CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
REFERÊNCIAS.	79

Introdução

Atualmente, devido às mudanças na prevalência e no conhecimento científico do padrão clínico da doença e sua etiologia, a dificuldade encontra-se na detecção de lesões incipientes. Isso exige que o diagnóstico seja realizado de maneira cada vez mais criteriosa e precoce, tornando necessária a utilização de diferentes métodos auxiliares (Flaitz et al., 1986; Wenzel et al., 1991; Pretty e Maupomé, 2004).

Alguns desses métodos como a inspeção visual, o exame tátil e a radiografia convencional já são rotineiramente utilizados e são objetos de estudos e controvérsias (Lussi, 1991; Russel e Pitts, 1993; Granville-Garcia et al., 2000). Outros foram estudados com o objetivo de se obter maior confiabilidade no diagnóstico, como a transiluminação por fibra óptica (Cortes et al., 2003), os métodos radiográficos digitais (Bader e Brown, 1993; Russel e Pitts, 1993; Sanderink, 1993; Gonçalves, 2000; Wenzel, 2000; Campos e Cordeiro, 2000), a medida de resistência elétrica (Wicht et al., 2002), a fluorescência a laser (Lussi, 1991; Lussi et al., 1999; Ross, 1999; Campos e Cordeiro, 2000; Costa, 2000; Granville-Garcia et al., 2000; Attrill e Ashley, 2001; Lussi et al., 2001; Cortes 2003; Iwami et al., 2003; Kordic et al., 2003; Lussi e Francescut, 2003; Lizarelli et al., 2004; Pretty e Maupomé, 2004; Lussi et al., 2004) e o sistema de abrasão a ar (Cordeiro, 2001; Santos-Pinto et al., 2001a e b; Peruchi et al., 2002).

A fluorescência a laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) foi introduzida na odontologia recentemente e tem sido indicada para preparos cavitários, tratamento de lesões de tecido mole e para o diagnóstico das lesões iniciais de cárie. Para diagnóstico, foi desenvolvido o DIAGNOdent[®] (KaVo, Biberach, Germany), que objetiva detectar desde lesões restritas ao esmalte não-cavitado até lesões profundas em dentina.

Este aparelho identifica a foto-alteração dos tecidos dentários e, por ser um método não invasivo, apresenta como vantagens: (1) a facilidade na detecção da lesão, (2) a possibilidade de estimar o seu grau de severidade e (3) o fato de não apresentar perigo para o paciente nem o para o operador, já que a luz excitadora está na faixa do espectro visível e tem baixa intensidade de potência.

As desvantagens estão relacionadas à não diferenciação entre lesões ativas e inativas e à não distinção entre lesões de cárie e defeitos de desenvolvimento que envolvem perda mineral (Lussi, 1991; Lussi et al., 1999; Ross, 1999; Lussi et al., 2001; Campos e Cordeiro, 2000; Costa, 2000; Granville-Garcia et al., 2000; Attrill e Ashley, 2001; Pineli et al., 2002; Cortes 2003; Iwami et al., 2003; Kordic et al., 2003; Lussi e Francescut, 2003; Lizarelli et al., 2004; Pretty e Maupomé, 2004; Lussi et al., 2004).

Esse aparelho é constituído por um laser diodo com comprimento de onda de 655nm, situado no âmbito vermelho do espectro

visível, que chega à superfície do dente por uma sonda óptica flexível. No interior dessa sonda, encontra-se uma guia luminosa central que emite a luz laser, circundada por fibras luminosas adicionais arranjadas concentricamente que detectam a fluorescência emitida pelos tecidos dentários após a excitação. Essa informação é processada pelos componentes eletrônicos no interior do aparelho, resultando em valores numéricos de 0 a 99 no seu painel frontal.

Segundo o fabricante, esses valores têm relação direta com o grau de severidade da lesão de cárie e indicam o estágio da doença, classificados em uma escala.

Para a utilização do aparelho, assim como para a realização de qualquer diagnóstico correto, a superfície do dente deve estar bem iluminada, seca e limpa, já que este tem a capacidade de identificar qualquer alteração de cor dos tecidos dentários, proporcionando muitas vezes resultados falso-positivos. Uma simples pigmentação pode ser diagnosticada como doença e alterar o plano de tratamento do paciente (Granville-Garcia et al., 2000; Shi et al., 2001a e b, Lussi et al., 2004).

Partindo deste princípio, a limpeza criteriosa da região a ser examinada é fundamental para a confiabilidade do diagnóstico realizado por esse método, e uma alternativa é a utilização do sistema de abrasão a ar.

O aparelho de abrasão a ar, introduzido na odontologia em 1945 por Black, foi inicialmente indicado para preparos cavitários. Esse

sistema baseia-se na utilização de uma corrente de energia cinética gerada pela alta velocidade do fluxo de ar comprimido e um agente abrasivo, tornando possível o corte ou o desgaste da estrutura dentária (Black, 1945; Black, 1950; Epstein, 1951; Yazici et al., 2002).

A efetividade do sistema de abrasão a ar está relacionada a fatores como pressão do ar, diâmetro interno da ponta ativa e sua angulação, granulação do pó e distância em relação à superfície dentária (Santos-Pinto et al., 2001a e b; Peruchi et al., 2002). Suas indicações variam desde remoção de tecido cariado e preparos cavitários conservadores, até remoção de manchas e pigmentos. Por essa razão, é citado por Kotlow (1996), Cordeiro (2001) e Lima et al. (2002) como auxiliar no diagnóstico das lesões de cárie na superfície oclusal.

Sugere-se, então, que a utilização do sistema de abrasão a ar possibilite uma maior efetividade do DIAGNOdent[®], diminuindo os resultados falso-positivos encontrados pelos autores.

Conforme dito anteriormente, o diagnóstico precoce criterioso da lesão de cárie é de fundamental importância na Odontologia, tornando necessária a utilização de outros métodos auxiliares. Desta forma, julga-se válida a realização de pesquisas que determinem a efetividade desses métodos, bem como a possibilidade de associações entre vários sistemas, objetivando um diagnóstico mais preciso.

Dando continuidade aos trabalhos nesta linha de pesquisa, objetiva-se aqui avaliar a efetividade do laser DIAGNOdent® e do sistema de abrasão a ar no diagnóstico de lesões de cárie oclusal.

Proposição

Objetivo Geral

Avaliar o comportamento do laser DIAGNOdent® e do sistema de abrasão a ar no como meios auxiliares no diagnóstico de lesões de cárie oclusal.

Objetivos Específicos

Artigo I. Verificar a reprodutibilidade e a acurácia da fluorescência a laser e do exame visual na detecção de lesões de cárie oclusal em dentes decíduos e permanentes.

Artigo II. Verificar a influência da limpeza dos sulcos e fissuras de dentes decíduos pelo sistema de abrasão a ar na efetividade na detecção de lesões de cárie utilizando exame visual e fluorescência a laser, através da reprodutibilidade e acurácia dos métodos.

Fluorescência a laser: uma nova tecnologia no diagnóstico de lesões de cárie oclusal

Laser Fluorescence: a new techonoly on occlusal caries lesions diagnosis

RODRIGUES, Jonas de Almeida *

JOSGRILBERG, Érika Botelho *

CORDEIRO, Rita de Cássia Loiola **

Endereço para correspondência:

Prof^a. Dr^a. Rita de Cássia Loiola Cordeiro

Departamento de Clínica Infantil

Rua Humaitá, 1680 – Centro

14801-903 – Araraquara/SP, Brasil

Apoio financeiro: CAPES (DS) e FAPESP (processo nº 03/13087-5)

* Cirurgiões-dentistas. Alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, área Odontopediatria – curso de mestrado, pela Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

** Professor Adjunto do Departamento de Clínica Infantil, da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

Resumo

O objetivo dessa pesquisa (cega e controlada) foi verificar e comparar a reprodutibilidade e a acurácia do laser DIAGNOdent[®] no diagnóstico de lesões de cárie incipientes em dentes decíduos e permanentes humanos, comparadas ao exame visual. A amostra (não-randomizada) foi composta de 327 sítios pré-determinados de 80 dentes decíduos e 81 permanentes, doados pelo BDH – FOUSP, que foram mensurados três vezes com o laser DIAGNOdent[®] e três vezes realizado o exame visual, por dois examinadores (A e B), com intervalo de uma semana entre cada exame. Em seguida, os dentes foram seccionados na região correspondente aos sítios mensurados e analisados em lupa estereoscópica (Carl Zeiss-Jema) com aumento de 32 vezes, o que constituiu o padrão-ouro da amostra. Foi observada uma boa inter-examinador para o DIAGNOdent[®] (Kappa 0,673), e pobre para o exame visual (0,281). Com relação à concordância intra-examinador, para o laser DIAGNOdent[®] foi observado Kappa de 0,654 (A) e 0,667 (B), e para o exame visual 0,550 (A) e 0,260 (B). Foi calculada a correlação de Spearman para ambos os métodos e foram encontrados valores de 0,286 para o laser e 0,368 para o exame visual. A acurácia foi verificada pelos valores de VP + VN para o laser (0,55) e exame visual (0,93). A sensibilidade para o laser foi de 0,30 para os dentes decíduos e 0,65 para os permanentes e a especificidade de 0,91 e 0,83. Para o exame visual, esses valores foram de 0,98 (sensibilidade) e 0,29 (especificidade). Diante disso, pode-se concluir que o laser

DIAGNOdent[®] apresentou melhor reprodutibilidade e especificidade do que o exame visual.

Palavras-chave: diagnóstico; lasers; cárie dentária.

Abstract

The purpose of this controlled study was to test and compare the reproducibility and accuracy of laser DIAGNOdent® on occlusal caries lesions diagnosis of deciduous and permanent human teeth with that of visual examination. In this research 327 sites were selected from 80 deciduous and 81 permanent teeth. These sites were measured three times using laser DIAGNOdent® and three times using visual examination by two examiners (A and B). There was an interval of one week between each examination. Subsequently, the teeth were sectioned in the corresponding region to be measured and analyzed in a stereoscopic magnifying glass (Carl Zeiss-Jema) with a magnification of 32 times. This analysis constituted the gold-standard of the sample. A good inter-examiner variation was observed for DIAGNOdent® (Kappa 0.673) and a weak variation for visual examination (0.281). The intra-examiner variation for laser DIAGNOdent® had Kappa of 0.654 (A) and 0.667 (B). For visual examination Kappa of 0.550 (A) and 0.260 (B) were obtained. The accuracy was obtained by true-positive add true negative values (laser 0.55 and visual examination 0,93) and Spearman's correlations (0.286). Identical analysis of the visual examination showed indice of 0.368. Laser sensitivity was 0.65 (deciduous) and 0.30 (permanents), being statistically different, and specificity 0.91 and 0.83. Visual examination, these values were 0.98 (sensitivity) and 0.29 (specificity). It can be concluded that laser

DIAGNOdent[®] was a more reproducible and specific method when compared with visual examination.

Keywords: diagnosis; lasers; dental caries.

Introdução

Uma dificuldade encontrada atualmente no diagnóstico das lesões de cárie é a sua detecção precoce. A escolha de um método de diagnóstico apropriado é fundamental para que se estabeleça um cuidado preventivo e terapêutico que favoreça o paciente. Diante disso, novos métodos têm sido desenvolvidos com o objetivo de detectar precocemente essas lesões, ou seja, identificá-las nos seus estágios iniciais, tentando minimizar os procedimentos invasivos.

Vários são os métodos que podem auxiliar no diagnóstico das lesões de cárie, e dentre eles a fluorescência a laser tem sido bastante utilizada recentemente (DIAGNOdent® - KaVo, Biberach, Germany). Objetiva detectar desde lesões restritas ao esmalte não-cavitado, até lesões profundas em dentina (Lussi, 1991; Lussi et al., 1999; Ross, 1999; Campos e Cordeiro, 2000; Costa, 2000; Granville-Garcia et al., 2000; Attrill e Ashley, 2001; Lussi et al., 2001; Cortes 2003; Iwami et al., 2003; Kordic et al., 2003; Lussi e Francescut, 2003; Lizarelli et al., 2004; Pretty e Maupomé, 2004; Lussi et al., 2004). No entanto, pode ser influenciado por vários fatores que comprometem os resultados obtidos, dentre eles a forma de utilização da ponta.

Desta forma, é de fundamental importância o conhecimento de sua efetividade e das interferências possíveis quando de sua utilização, deixando clara a necessidade de novas pesquisas que possam auxiliar o clínico no diagnóstico precoce das lesões de cárie.

Proposição

Verificar a reprodutibilidade e a acurácia da fluorescência a laser e compará-las ao exame visual no diagnóstico de lesões de cárie oclusal em dentes decíduos e permanentes.

Material e métodos

Para a realização dessa pesquisa* foram utilizados 80 molares decíduos e 81 molares permanentes humanos, doados pelo Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia de São Paulo (USP). Foram selecionados apenas dentes que sugerissem a presença de lesões de cárie nas faces oclusais, tomando-se como critério para sua seleção manchas brancas, sulcos ou superfícies pigmentadas e microcavidades. A amostra foi constituída de 148 sítios em molares decíduos e 179 em permanentes, totalizando 327 sítios de estudo.

Por se tratar de um estudo *in vitro*, os dentes foram mantidos estocados em solução aquosa contendo timol (Shi et. al, 2000) e, após a profilaxia prévia com pedra pomes e água, todos tiveram suas faces oclusais fotografadas em máquina digital (Sony® CyberShot 717).

As figuras foram impressas em forma de pranchas, nas quais foram marcados os sítios a serem analisados e a cúspide mais volumosa de cada dente (Figura 1), que posteriormente foi utilizada em uma das etapas da calibração do DIAGNOdent®.

* Aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP) - protocolo nº 85/03.

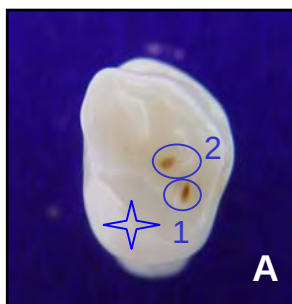


Figura 1: Dente decíduo (A) com dois sítios determinados (1 e 2) e cúspide mais volumosa demarcada (✦).

Foram realizadas análises pelos métodos visual e fluorescência a laser por dois examinadores (A e B). Cada examinador realizou três análises de cada método, com intervalo de uma semana entre cada uma.

O exame visual dos sítios foi realizado após secagem por 8 segundos, com seringa tríplice, sob luz de refletor, e classificados de acordo com os escores da tabela 1.

Quadro 1: Escores utilizados para realização do exame visual

<i>Escore</i>	<i>Estágio</i>
0	Dente hígido
1	Lesão de cárie em esmalte
2	Lesão de cárie superficial em dentina
3	Lesão de cárie profunda em dentina

Uma semana após a realização dos três exames visuais, tiveram início os exames com o laser DIAGNOdent[®], que foi calibrado conforme as instruções do fabricante.

Para a realização das mensurações, foi utilizada a ponta “A” que acompanha o aparelho e é específica para superfície oclusal. Durante cada mensuração, a ponta era mantida em ângulo de 90° em relação ao sítio de estudo, e girada 180° no sentido horizontal, sem ser pressionada contra o dente. Os valores máximos obtidos (*peak*) foram anotados em fichas apropriadas e, posteriormente, classificadas segundo os escores mostrados na tabela 2, abaixo:

Quadro 2: Escores para classificação dos valores do DIAGNOdent[®] *.

Escore	Laser DIAGNOdent[®]*	Estágio
0	0 - 5	Dente hígido
1	6 - 25	Lesão de cárie em esmalte
2	26 - 35	Lesão de cárie superficial em dentina
3	36 - 99	Lesão de cárie profunda em dentina

* Fonte: KaVo.

Depois de terminadas as análises, os dentes foram seccionados na região correspondente ao centro do sítio da lesão de cárie, utilizando um disco flexível diamantado KG Sorensen[®] 7020 montado em peça reta e em baixa rotação, sob refrigeração. O sentido dos cortes variou de dente para dente, de tal forma que permitisse a preservação de todos os sítios. As duas secções de cada sítio foram

analisadas por um examinador que não participou das análises anteriores (Examinador C), em lupa estereoscópica (Carl Zeiss-Jema) com aumento de 32 vezes, considerando a profundidade da lesão, de acordo com os mesmos escores utilizados para o exame visual.

Foram classificadas como escore 2 aquelas lesões que se limitavam a 1/3 da dentina e escore 3 as presentes nos 2/3 restantes.

Foi incluída na amostra apenas a secção com lesão mais profunda e esses dados constituíram o “padrão-ouro” da amostra. Todos os dados obtidos foram anotados em fichas apropriadas.

Análise estatística

A reprodutibilidade foi verificada pela variação inter e intra-examinador, através da estatística Kappa. A variação inter-examinador foi calculada utilizando-se a mediana dos três valores obtidos, e para a variação intra-examinador comparou-se os resultados de todos os exames.

A acurácia dos métodos estudados foi verificada através dos valores de verdadeiro-positivo (VP) e verdadeiro-negativo (VN). Foi calculada também a correlação de Spearman utilizando a mediana dos valores de cada examinador. Foi realizado o teste *t* para verificação da diferença estatística. A sensibilidade e especificidade foram obtidas utilizando a moda entre os exames, para ambos os métodos.

Para a análise estatística foram utilizados os *softwares* SPSS Student Version e BioEstat 3.0.

Resultados

Dos 327 sítios analisados, 24 (7,3%) mostraram-se hígidos, 201 (61,5%) com lesões de cárie em esmalte, 78 (23,9%) com lesões de cárie superficial em dentina e 24 (7,3%) com lesões de cárie profunda em dentina, verificado no padrão-ouro.

A tabela 1, a seguir, mostra os valores de reprodutibilidade do laser DIAGNOdent® e exame visual para dentes decíduos e permanentes, já que não foi encontrada diferença entre os tipos de dentes ($p < 0,05$).

Tabela 1: Kappa calculado para variação inter e intra-examinadores para os métodos avaliados.

	<i>Laser DIAGNOdent®</i>	<i>Exame Visual</i>
<i>Inter-examinador</i>	0,673	0,281
<i>Intra-examinador A</i>	0,654	0,550
<i>Intra-examinador B</i>	0,667	0,260

O gráfico 1, a seguir, representa a correlação entre os examinadores para o laser DIAGNOdent®.

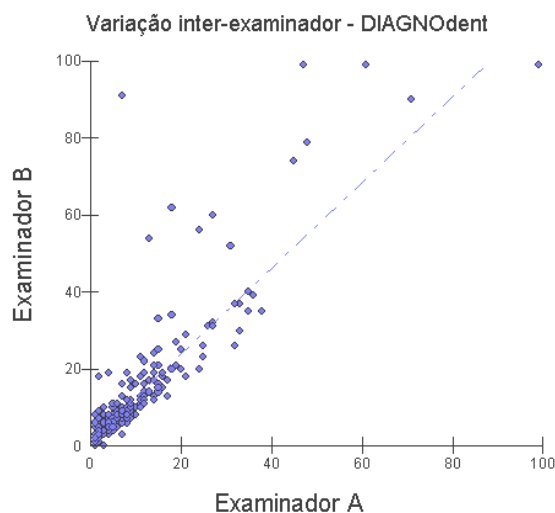


Gráfico 1: Variação inter-examinadores para o laser DIAGNOdent®.

Pode-se verificar uma correlação positiva entre os examinadores, uma vez que os pontos constituem uma reta crescente, mostrando semelhança entre os examinadores (Kappa de 0,673).

A tabela 2 mostra a precisão dos métodos através dos valores de correlação com o padrão-ouro (correlação de Spearman, $p < 0,01$), para os dois examinadores.

Tabela 2: Valores obtidos na correlação de Spearman entre os métodos avaliados e o padrão-ouro.

	<i>Correlação de Spearman</i>
<i>Laser DIAGNOdent®</i>	0,286
<i>Exame Visual</i>	0,368

Podem-se observar valores de correlação menores para o laser quando comparados ao exame visual.

A acurácia foi verificada pela soma dos valores verdadeiros-positivos (VP) e verdadeiros-negativos (VN) para os dois métodos. Para o laser DIAGNOdent[®] a acurácia foi de 0,55 e para o exame visual 0,93.

Foram feitos também os cálculos de sensibilidade (gráfico 2) e especificidade (gráfico 3) para cada método. Para o laser DIAGNOdent[®] foram encontrados valores diferentes de sensibilidade para dentes decíduos e permanentes (teste *t*, $p < 0,01$). No gráfico 3 observa-se que não houve diferença na especificidade entre os dentes decíduos e permanentes para o laser DIAGNOdent[®].

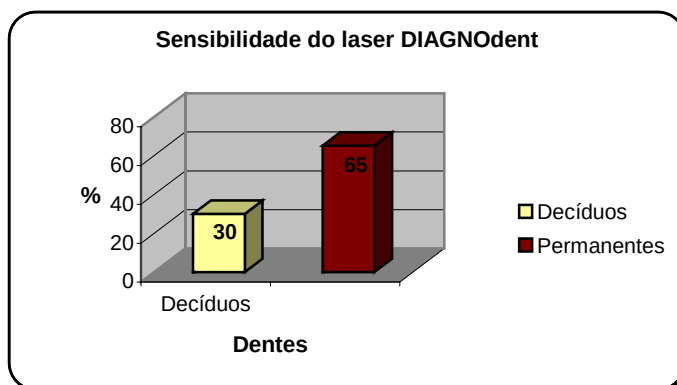


Gráfico 2: Sensibilidade do laser DIAGNOdent[®] em dentes decíduos e permanentes.

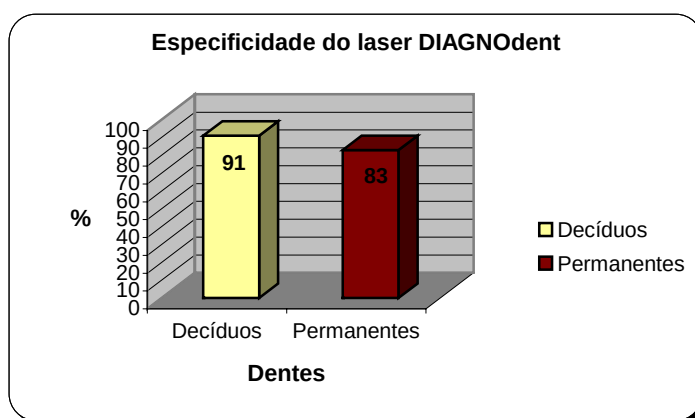


Gráfico 3: Especificidade do laser DIAGNOdent[®] em dentes decíduos e permanentes.

No exame visual, tanto para sensibilidade quanto especificidade, também não foi observada diferença entre decíduos e permanentes (gráfico 4).

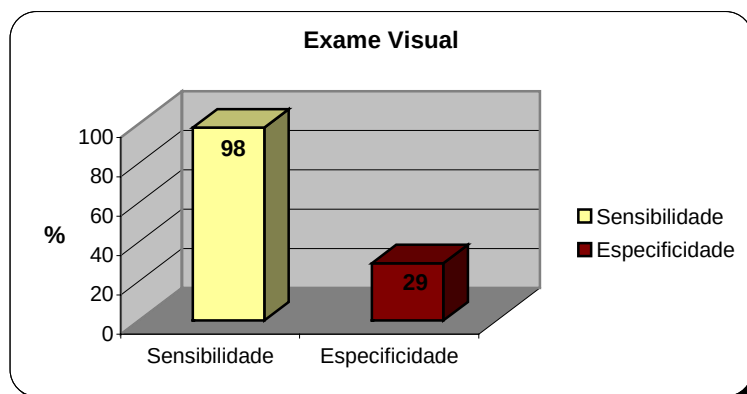


Gráfico 4: Sensibilidade e especificidade do exame visual em dentes decíduos e permanentes.

A seguir, seguem-se exemplos de alguns sítios mensurados e os escores obtidos pelo laser DIAGNOdent[®], exame visual (examinador A / B) e padrão-ouro.



Figura 2: Dente decíduo B e secção dos sítios 16 e 17.

Sítio 16: DIAGNOdent®: 0 / 0

Exame Visual: 0 / 0

Padrão-ouro: 1

Sítio 17: DIAGNOdent®: 1 / 1

Exame Visual: 1 / 1

Padrão-ouro: 2

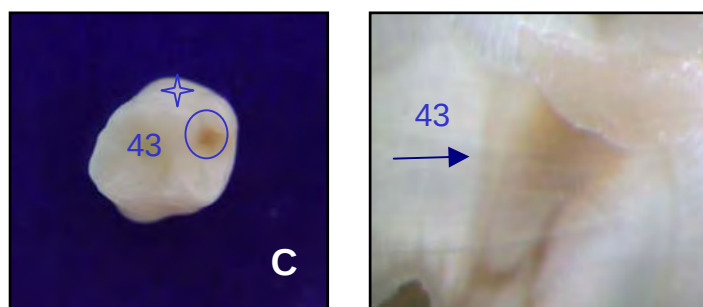


Figura 3: Dente decíduo C e secção do sítio 43.

Sítio 43: DIAGNOdent®: 0 / 0

Exame Visual: 1 / 1

Padrão-ouro: 3

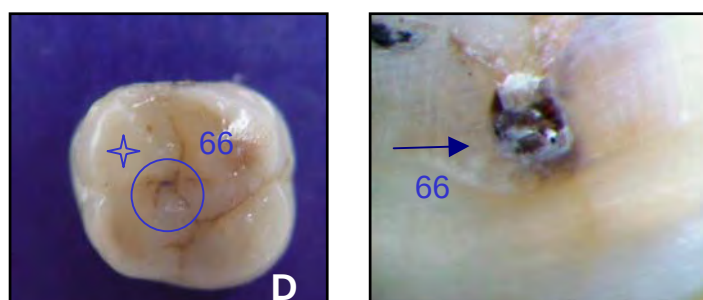


Figura 4: Dente permanente D e secção do sítio 66.

Sítio 66: DIAGNOdent®: 1 / 0

Exame Visual: 1 / 1

Padrão-ouro: 1

Discussão

O diagnóstico precoce das lesões de cárie tem se tornado um dos grandes objetivos da Odontologia atual. O advento do flúor e conseqüentes mudanças no padrão clínico dessa doença fizeram com que sua detecção fosse dificultada, necessitando de métodos auxiliares para o seu diagnóstico. Como consequência, o estudo da efetividade desses métodos tem ganhado atenção especial dentro das linhas de pesquisa.

Neste estudo, foi comparada a efetividade da fluorescência a laser (DIAGNOdent[®]), com o exame visual, verificando a reprodutibilidade e a acurácia dos dois métodos.

A reprodutibilidade pode ser influenciada por alguns fatores, como o ambiente, iluminação e habilidade dos examinadores. No presente estudo, os exames foram feitos no mesmo ambiente sob a mesma iluminação. Lussi et al. (2004) relataram que o aparelho é modulado para evitar a interferência de luz ambiente que possa apresentar comprimento de onda diferente, fazendo com que as fibras do aparelho reconheçam o comprimento de onda modulado e registre apenas a fluorescência do tecido analisado. Apesar disso, neste estudo preferiu-se realizar as mensurações em um mesmo ambiente.

Esses exames utilizando a fluorescência a laser foram realizados por dois examinadores que apenas tinham o conhecimento sobre o funcionamento do aparelho, e seguiram as instruções do

fabricante. Além disso, os dentes foram bem secos antes das mensurações, apesar do estudo de Mendes et al. (2004a) mostrar que não há diferença nos valores encontrados pelo DIAGNOdent[®] quando o dente está seco ou úmido.

A profilaxia prévia dos dentes foi feita no intuito de remover qualquer impureza da superfície, que pudesse interferir nas leituras do DIAGNOdent[®] e no exame visual, levando a resultados falso-positivos (Lussi et al., 1999; Longbottom et al., 1999; Shi et al., 2000; Iwami et al. 2004; Mendes et al., 2004a e b; Pretty e Maupomé, 2004).

Segundo Lussi et al., (2004), Pretty e Maupomé (2004) e Mendes et al. (2004), o laser DIAGNOdent[®] identifica a foto-alteração dos tecidos dentários, dada pela desintegração cristalina, quantidade de fosfato de cálcio do esmalte, pelos componentes orgânicos da superfície e pela presença de metabólitos bacterianos, principalmente as porfirinas, que fluoescem e são identificados pelo aparelho.

Foi realizado o exame visual sem a utilização da sonda exploradora, com o objetivo de evitar danos à superfície do esmalte. Os dentes foram retirados da solução armazenadora, secos por 8 segundos com seringa tríplice e analisados sob a luz do refletor.

Inicialmente, todos os cálculos tanto para reprodutibilidade, precisão, acurácia, sensibilidade e especificidade foram feitos separadamente para dentes decíduos e permanentes, em cada método. No entanto, apenas a sensibilidade do laser mostrou resultados diferentes

e por isso foi descrita dessa forma. Para facilitar a exibição dos resultados, a especificidade do laser também foi descrita separadamente, mesmo não mostrando essa diferença.

A reprodutibilidade foi avaliada através da estatística Kappa, segundo Fleis (1981)*. O laser DIAGNOdent[®] mostrou índices em torno de 0,6 tanto para variação inter como intra-examinadores (tabela 1), sendo classificada como boa. O gráfico 1 mostra a boa correlação entre os examinadores, pois a nuvem de pontos está associada a uma reta $x=y$ crescente, concordando com os estudos *in vitro* realizados por Lussi et al. (1999), Attrill e Ashley (2001), Shi et al. (2001), Alwas-Danowska (2002), Lussi e Francescut (2003), Kordic et al. (2003), Kuhnisch J et al. (2004), Lussi et al. (2004). Pinelli et al. (2002), Alwas-Danowska (2002) e, que também encontraram valores Kappa variando de bom a excelente para variação inter-examinador. Esse índice está representado nas figuras 2, 3 e 4. Anttonen et al. (2004) sugerem que essa boa reprodutibilidade indica o laser para monitoramento das lesões de cárie, por ser um método de representação quantitativa.

Já o exame visual mostrou, também segundo Fleis (1981)*, fraca correlação inter-examinador (0,281), intra-examinador B (0,260) e boa correlação intra-examinador A (0,550). Isso pode ser explicado por Costa (2001), que afirma ser um método qualitativo e depender da

*Concordância perfeita = 1; excelente correlação > 0,75; boa correlação entre 0,4 e 0,75; pobre < 0,4 (Fleis, 1981).

subjetividade dos examinadores.

Com relação a precisão (tabela 2), foi calculado valor de correlação de Spearman ($p < 0,01$). Pela correlação obteve-se um valor baixo, caracterizando pobre correlação dos métodos com o padrão-ouro, concordando com Pretty e Maupomé (2004). Esses autores sugerem que o laser, apesar de sensível, não apresenta resultados confiáveis quanto à determinação da profundidade das lesões.

Ainda na tabela 2 observa-se que, embora sem diferença estatística, o exame visual mostrou valor um pouco maior do que o laser DIAGNOdent[®] (tabela 2), refletindo a dificuldade em se determinar o real tamanho das lesões de cárie através de métodos isolados de diagnóstico. Isso mostra a importância do exame visual para detecção das lesões de cárie através da associação dos eventos que sugerem presença da doença, como manchas brancas, microcavidades ou superfícies pigmentadas. Com relação à acurácia, confirmou-se o resultado obtido na tabela 2, mostrando valor menor ($VP + VN = 0,55$) para o laser do que o exame visual (0,93)

Foi encontrada diferença estatística (teste t , $p < 0,01$) na sensibilidade para o laser DIAGNOdent[®] quando analisados dentes decíduos e permanentes (gráfico 2), sugerindo que o laser tenha sido mais eficiente em detectar a presença da doença cárie nos dentes permanentes (0,65) do que nos decíduos (0,30), apesar de ambos os valores de sensibilidade terem sido baixos. Estes resultados discordam

dos encontrados por Francescut e Lussi (1999) onde o laser apresentou desempenho similar na dentição decídua e permanente. Pode-se sugerir que o baixo valor de sensibilidade observado para os dentes decíduos seja devido ao maior tempo de permanência destes na cavidade bucal, proporcionalmente quando comparados aos permanentes no momento da extração. Este fato pode ter colaborado para que o processo de remineralização fosse favorecido e consequentemente o laser se comportasse de maneira diferente.

Já para a especificidade, não foi observada essa diferença entre os dentes decíduos e permanentes e os valores encontrados mostram que o laser foi eficiente em detectar a ausência da doença (gráfico 3). Esses resultados podem ser reflexo da baixa porcentagem de dentes considerados hígidos verificados no padrão-ouro (7,3%), o que diminuiu a ocorrência de resultados falso-positivos, concordando com os estudos de Lussi et al. (1999), Attrill e Ashley (2001), Pereira et al. (2001), Lussi e Francescut (2003), Fung et al. (2004), Pretty e Maupomé (2004) e Lussi et al. (2004).

A sensibilidade do exame visual foi alta (0,98) mostrando a vantagem deste método em detectar a presença da doença, justificado aqui pelos dentes terem sido selecionados visualmente através de características que sugerissem a sua presença. No entanto, observou-se a dificuldade em se determinar a sua ausência (especificidade 0,29), mostrando claramente que através do exame visual, nem sempre uma

simples pigmentação corresponde a uma lesão de cárie, concordando com o relatado por Pretty e Maupomé (2004).

Apesar do laser DIAGNOdent[®] ter se mostrado um método de diagnóstico sensível e específico, conseguindo detectar presença e ausência de lesões de cárie, na presente pesquisa não foi eficiente na determinação dos estágios das lesões, conforme exemplificado nas figuras 2, 3 e 4. Isso sugere que o laser consegue identificar a perda mineral, mas é deficiente em quantificá-la, deixando clara a necessidade de associação de métodos para o diagnóstico preciso e precoce das lesões de cárie.

Conclusão

Pode-se concluir que o laser DIAGNOdent[®] apresentou melhor reprodutibilidade e especificidade do que o exame visual, mas não apresentou boa acurácia e nem foi eficiente em determinar o estágio das lesões de cárie nos dentes decíduos e permanentes analisados.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. José Silvio Govone, do Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP (Campus de Rio Claro), pela programação e planejamento da análise estatística dos resultados.

Ao Banco de Dentes Humanos, da Faculdade de Odontologia de São Paulo, USP, pela doação dos dentes utilizados nessa pesquisa.

A CAPES e a FAPESP pelo apoio financeiro.

Referências

1. ANTTONEN, V.; SEPPA, L.; HAUSEN, H. A follow-up study of the use of DIAGNOdent for monitoring fissure caries in children. **Comm Dent Oral Epidemiol**, Ann Arbor, v.32, n.4, p.312-38, aug.2004.
2. ATTRILL, D.C.; ASHLEY, P.F. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. **Br Dent J**, London, v.190, n.8, p.440-443, Apr. 2001.
3. ALWAS-DANOWSKA, H.M.; PLASSCHAERT, A.J.; SULIBORSKI, S.; VERDONSCHOT, E.H. Reliability and validity issues of laser fluorescence measurements in occlusal caries diagnosis. **J Dent**, Birmingham, v.30, n.4, p.129-134, may. 2002.
4. CAMPOS, J.A.D.B.; CORDEIRO, R.C.L. Validade do diagnóstico de lesões de cárie em faces oclusais de dentes permanentes jovens. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.54, n.1, p. 35-39, jan./fev. 2000.
5. CORTES, D.F.; ELLWOOD, R.P.; EKSTRAND, K.R. An in vitro comparison of a combined FOTI/visual examination of occlusal caries with other caries diagnostic methods and the effect of stain

- on their diagnostic performance. **Caries Res**, Basel, v.37, n.1, p.8-16, 2003.
6. COSTA, A. M. **Desempenho do diodo laser 655nm no diagnóstico de lesões de cárie oclusal – estudo in vivo**. 2001. 84p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília.
 7. FLEIS, I.L. **Statistical methods for rates and proportions**. 2nd. Ed. New York: Wiley, p.212-225. 1981.
 8. FRANCESCUT, P.; LUSSI, A. Correlation between fissure discoloration, Diagnodent measurements, and caries depth: an in vitro study. **Pediatr Dent**, Chicago, v.25, n.6, p.556-564, nov/dec. 2003.
 9. FUNG, L.; SMALES, R.; NGO, H.; MOUN, G. Diagnostic comparison of three groups of examiners using visual and laser fluorescence methods to detect occlusal caries in vitro. **Aust Dent J**, St. Leonards, v.49, n.2, p.67-71, jun. 2004.
 10. GRANVILLE-GARCIA, A. F.; ARAUJO, F. B.; TOVO, M. F. Estudo dos métodos visual, radiografia interproximal e a laser no

diagnóstico de cárie. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v. 54, n.5, p.384-389, set/out. 2000.

11. IWAMI, Y.; SHIMIZU, A.; YAMAMOTO, H.; HAYASHI, M.; TAKESHIGE, F.; EBISU, S. In vitro study of caries detection through sound dentin using a laser fluorescence device, DIAGNOdent. **Eur J Oral Sci**, Cambridge, v.111, n.1, p. 7-11, Feb. 2003.
12. KORDIC, A.; LUSSI, A.; LUDER, H. U. Performance of visual inspection, electrical conductance and laser fluorescence in detecting occlusal caries in vitro. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**, v.113, n.8, p.852-859, 2003.
13. KUHNISCH, J.; ZIEHE, A.; BRANDSTADT, A.; HEINRICH-WELTZIEN, R. An in vitro study of the reliability of DIAGNOdent measurements. **J Oral Rehabil**, Aarhus, v.31, n.9, p.895-89, sep. 2004.
14. LIZARELLI, R.F.Z.; BREGAGNOLO, J.C.; LIZARELLI, R.Z.; PALHARES, J.M.C.; VILLA, G.E.P. A comparative in vitro study to diagnose decayed dental tissue using different methods.

Photomed Laser Surg, Nova Iorque, v.22, n.3, p.205-210, jun. 2004.

15. LONGBOTTON, C.; PITTS, N.B.; LUSSI, A.; REICH, E. Histological validation of *in vivo* measurements using the DIAGNOdent device a three-centre study. **Caries Res**, Basel, v.33, p. 300, 46th ORCA Congress, 1999, n.58. Abstract.
16. LUSSI, A. Validity of diagnostic and Treatment decisions of fissure caries. **Caries Res**, Basel, v.25, n.4, p.296-303, July/Aug. 1991.
17. LUSSI, A.; IMWINKELRIED, S.; PITTS, N.; LONGBOTTON, C.; REICH F. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for a detection of occlusal caries *in vitro*. **Caries Res**, Basel, v.33, n.4, p.261-266, July/Aug. 1999.
18. LUSSI, A.; MEGERT, B.; LONGBOTTON, C.; REICH, E.; FRANCESCUT, P. Clinical performance device for detection of occlusal caries lesion. **Eur J Oral Sci**, Cambridge, v. 109, n.1, p.14-19, Feb. 2001.

-
19. LUSSI, A.; FRANCESCUT, P. Performance of conventional and new methods for the detection of occlusal caries. **Caries Res**, Basel, v.37, n.1, p.2-7, 2003.
 20. LUSSI, A.; HIBST, R.; PAULUS, R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. **J Dent Res**, Alexandria, v.83, Spec Iss C, C80-C83, 2004.
 21. MENDES, F.M.; HISSADOMI, M.; IMPARATO, J.C. Effects of drying time and the presence of plaque on the in vitro performance of laser fluorescence in occlusal caries of primary teeth. **Caries Res**, Basel, v.38, n.2, p. 104-108, mar/apr. 2004a.
 22. MENDES, F.M.; PINHEIRO, S.L.; BENGTON, A.L. Effect of alteration in organic material of the occlusal caries on DIAGNOdent readings. **Pesqui Odontol Bras**, São Paulo, v.18, n.2, p. 141-144, apr/jun. 2004b.
 23. PEREIRA, A.C.; VERDOSCHOT, E.H.; HUYSMANS, M.C.; Caries detection methods: can they aid decision making for invasive sealant treatment? **Caries Res**, Basel, v.35, n.2, p.83-89, mar/apr. 2001.
 24. PINELLI, C.; SERRA, M.C.; LOFFREDO, L.C.M. Validity and reproducibility of a laser fluorescence system for detecting the

activity of white-spot lesions on free smooth surfaces in vivo.

Caries Res, Basel, v.36, n.1, p.19-24, jan/feb. 2002.

25. PRETTY, I.A.; MAUPOMÉ, G. A closer look at diagnosis in clinical dental practice: Part 5. Emerging technologies for caries detection and diagnosis. **J Can Dent Assoc**, Toronto, v.70, n.8, p.540-540i, sept. 2004.
26. ROSS, G. Caries diagnosis with the DIAGNOdent Laser: a user's product evaluation. **Ont Dent.**, Toronto, v.76, n.2, p.21-24, Mar. 1999.
27. SHI, X.Q.; WELANDER, U.; ANGMAR-MANSSON, B. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison. **Caries Res**, Basel, v.34, n.2, p.151-158, mar/apr. 2000.
28. SHI, X.Q.; TRANAEUS, S.; ANGMAR-MANSSON, B. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. **Acta Odontol Scand**, Oslo, v. 59, n.2, p. 74-78, Apr. 2001.

Influência do sistema de abrasão a ar na detecção de lesões de cárie oclusal

Influence of air abrasion system in occlusal caries lesions detection

RODRIGUES, Jonas de Almeida *

VITA, Thaís Maria de **

CORDEIRO, Rita de Cássia Loiola ***

Endereço para correspondência:

Prof^a. Dr^a. Rita de Cássia Loiola Cordeiro

Departamento de Clínica Infantil

Rua Humaitá, 1680 – Centro

14801-903 – Araraquara/SP, Brasil

Apoio financeiro: CAPES (DS) e FAPESP (processo nº 03/13087-5)

* Cirurgião-dentista. Aluno do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, área Odontopediatria – curso de mestrado, pela Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

** Aluna do curso de Graduação em Odontologia, Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

*** Professor Adjunto do Departamento de Clínica Infantil, da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

Resumo

O sistema de abrasão a ar pode ser utilizado como auxiliar no diagnóstico de cárie frente a sua capacidade de remoção de manchas e pigmentos com desgaste mínimo. O objetivo desta pesquisa foi verificar a influência da limpeza dos sulcos e fissuras por esse sistema no diagnóstico de lesões de cárie através de fluorescência a laser (DIAGNOdent[®]) e exame visual. A amostra foi composta de 65 sítios que sugeriam lesões de cárie em dentes decíduos doados pelo BDH-FOUSP. Foram realizadas duas mensurações com o laser DIAGNOdent[®] (examinador A) e dois exames visuais (examinador B). Em seguida as superfícies foram abrasionadas por um aparelho Prep Star (Danville Engineering) utilizando ponta de 38mm de diâmetro e pó de óxido de alumínio de 50µm. Foram repetidos os dois exames com o DIAGNOdent[®] e os dois exames visuais. O padrão-ouro foi obtido pela análise em lupa estereoscópica (32X) dos sítios seccionados. Obteve-se um Kappa (antes/depois) de 0,282/0,884 para o DIAGNOdent[®] e 0,896/0,905 para o exame visual. As correlações de Pearson, Spearman e Kendal foram calculadas para correlacionar os métodos com o padrão-ouro, obtendo-se os valores para o DIAGNOdent[®] (antes/depois) de 0,155/0,483; 0,210/0,515; 0,194/0,487; respectivamente. Para o exame visual foram encontrados valores de 0,294/0,573; 0,347/0,547; 0,312/0,486, respectivamente. Compararam-se os valores encontrados para o DIAGNOdent[®] antes e depois da abrasão e da mesma forma para o exame visual através do teste de Wilcoxon (-6,15

e -4,04, respectivamente). Pode-se concluir que o uso do sistema de abrasão a ar contribuiu para aumentar a efetividade e facilitar o diagnóstico das lesões de cárie quando utilizado o DIAGNOdent[®] e o exame visual

Palavras-chave: diagnóstico; lasers; cárie dentária; abrasão dental por ar.

Abstract

The air abrasion system can be used to aid in caries diagnosis because it's able to remove spots and pigments. The purpose of this study was to test the influence of cleaning pits and fissures with this system on the diagnosis of caries using both laser fluorescence (DIAGNOdent[®]) and visual examination. The sample was composed of 65 sites that suggested caries lesions in deciduous teeth donated by the BDH-FOUSP. Two examinations with laser DIAGNOdent[®] (examiner A) and two visual examinations (examiner B) were carried out. Following these examinations, the surfaces were air abraded by a Prep Star device (Danville Engineering) using a tip of 38mm diameter and aluminum oxide powder of 50 µm. Subsequently, the two examinations with laser DIAGNOdent[®] and two visual examinations were repeated. A gold-standard was obtained by analysis of sectioned teeth using a stereoscope magnifying glass (32X). Kappa (before/after) indexes of 0.282/0.884 and 0.896/0.905 using DIAGNOdent[®] and visual examination were obtained, respectively. The Pearson's, Spearman's and Kendal's correlations were calculated to correlate methods with the gold-standard. This analysis resulted in the following values using DIAGNOdent[®] (before/after): 0.155/0.483; 0.210/0.515; 0.194/0.487, respectively. Using visual examination (before/after), this analysis resulted in the values of 0.294/0.573; 0.347/0.547; 0.312/0.486, respectively. Statistical analysis was carried out through comparing values found for DIAGNOdent[®] before and after air abrasion and in an identical way for visual examination

through the Wilcoxon's test (-6.15 and -4.04, respectively). It can be concluded that the use of the air abrasion system contributed to the increased effectiveness and made easier the detection of injuries of caries diagnosis when using both DIAGNOdent[®] and visual examination.

Keywords: diagnosis; lasers; dental caries; air abrasion, dental.

Introdução

O sistema de abrasão a ar utilizado para confecção de preparos cavitários conservadores tem sido considerado uma das inovações tecnológicas mais promissoras da Odontologia. Caracteriza-se por um jato de ar abrasivo que, por energia cinética, produz um efeito de corte da superfície dentária, com menor vibração e conseqüentemente menor aquecimento. Dentre suas vantagens, encontra-se a de produzir menor ruído, menor pressão, ser praticamente indolor, inodoro e rápido, proporcionando maior conforto para o paciente e para o profissional (Black, 1945; Black, 1950; Black, 1955; Kotlow, 1996; Rosenberg, 1996).

Sua ação de corte depende de fatores como pressão do ar comprimido, tipo, pureza e tamanho das partículas de óxido de alumínio, angulação e diâmetro da ponta ativa do aparelho e distância dessa ponta à superfície do dente (Santos-Pinto et al., 2001; Peruchi et al., 2002).

Estudando sua efetividade, vários pesquisadores mostraram a realização de preparos de forma conservadora, além de auxiliar no diagnóstico da lesão de cárie através da remoção de manchas e pigmentações, atingindo a porção mais profunda dos sulcos e fissuras com desgaste mínimo. Assim, Kotlow (1996) e Cordeiro (2001) sugerem que sejam utilizadas diferentes tamanhos de partículas de óxido de alumínio, sendo de 27 μ m para preparos cavitários em dentes permanentes, e de 50 μ m para limpeza dos sulcos e fissuras e preparos cavitários em dentes decíduos. Cordeiro, em 2001, encontrou menores

médias tanto em profundidade quanto em largura utilizando pó de óxido de alumínio de 50µm por 5 segundos. Afirma ainda, assim como Lima et al. (2000), Peruchi e Santos-Pinto (2001), que o sistema de abrasão a ar pode ser utilizado para limpeza de sulcos e fissuras removendo manchas e pigmentações com desgaste mínimo de estrutura, contribuindo para a detecção de sinais sugestivos de lesão cariiosa.

Um método para o diagnóstico de lesões de cárie recentemente utilizado é a fluorescência a laser, e sua efetividade tem sido demonstrada em vários estudos. O aparelho utilizado é o DIAGNOdent® (KaVo, Biberach, Germany) que identifica alteração de cor e a desmineralização dos tecidos dentários e a transforma em valores numéricos, mostrados no visor do aparelho (Lussi, 1991; Lussi et al., 1999; Ross, 1999; Lussi et al., 2001; Campos e Cordeiro, 2000; Costa, 2000; Granville-Garcia et al., 2000; Attrill e Ashley, 2001; Cortes 2003; Iwami et al., 2003; Kordic et al., 2003; Lussi e Francescut, 2003; Pretty e Maupomé, 2004; Lizarelli et al., 2004; Lussi et al., 2004).

Sugere-se então, que a utilização do sistema de abrasão a ar possibilite uma maior efetividade do DIAGNOdent®. Dessa forma, esse sistema pode influenciar o diagnóstico das lesões de cárie oclusal pela limpeza proporcionada a essa superfície. Assim, as novas tecnologias associando métodos, como a fluorescência a laser e o exame visual ao sistema de abrasão a ar, podem ser uma solução para o diagnóstico mais preciso e precoce dessas lesões.

Proposição

Verificar a influência da limpeza dos sulcos e fissuras de dentes decíduos pelo sistema de abrasão a ar na efetividade do diagnóstico de cárie utilizando fluorescência a laser e exame visual, através da reprodutibilidade e precisão dos métodos.

Material e métodos

Para essa pesquisa* foram selecionados 26 molares decíduos humanos, doados pelo Banco de Dentes Humanos da Faculdade de Odontologia de São Paulo (USP), com suspeita de presença de pequenas lesões de cárie na superfície oclusal. Estes dentes foram limpos e armazenados em água com cristais de timol durante a realização do experimento. Estes conferiram à amostra um total de 65 sítios para análise.

A seguir, as faces oclusais desses dentes foram fotografadas com uma máquina digital (Sony® CyberShot 717) e montadas pranchas a partir dessas fotografias, onde um pesquisador, que não participou do experimento, demarcou os sítios portadores de sinais sugestivos de lesões de cárie como manchas brancas, sulcos ou superfícies pigmentadas e microcavidades, a partir de observação dos dentes (Figura 1).

* Aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP) - protocolo nº 74/03.

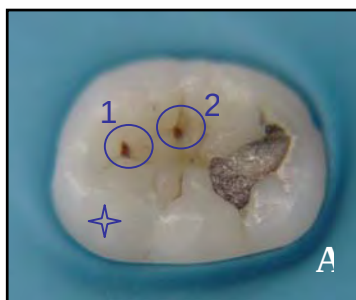


Figura 1: Dente decíduo (A) com dois sítios determinados (1 e 2) e cúspide mais volumosa demarcada (★).

Após profilaxia prévia com pedra pomes e água, esses sítios foram analisados duas vezes por dois examinadores, de acordo com a seqüência mostrada na tabela 1 através de exame visual e laser DIAGNOdent®. Após a limpeza das superfícies pelo sistema de abrasão a ar esses exames foram repetidos. O intervalo entre cada evento foi de 1 semana.

Quadro 1: Seqüência dos eventos realizados

Evento I	Evento II	Evento III	Evento IV	Evento V	Evento VI
Ex. Visual	Laser	Abrasão a ar	Ex. Visual	Laser	Padrão-ouro
Examinador A	Examinador B	Examinador C	Examinador A	Examinador B	Examinador C
2 exames	2 exames	-	2 exames	2 exames	-

Os exames visuais (*eventos I e IV*) foram realizados pelo examinador A com os dentes previamente secos e sob iluminação do refletor, utilizando os escores apresentados na tabela 2.

Quadro 2: Escores utilizados para realização do exame visual e laser DIAGNOdent®

Escore	Laser DIAGNOdent®*	Estágio
0	0 - 5	Dente hígido
1	6 - 25	Lesão de cárie em esmalte
2	26 - 35	Lesão de cárie superficial em dentina
3	36 - 99	Lesão de cárie profunda em dentina

Os exames com o laser DIAGNOdent® (*eventos II e IV*) foram realizados pelo examinador B após calibração, de acordo com as orientações do fabricante, e com os dentes bem limpos e secos.

Para a realização das mensurações, foi utilizada a ponta “A” que acompanha o aparelho e é específica para superfície oclusal. Durante cada mensuração, a ponta era mantida em ângulo de 90° em relação ao sítio de estudo, e girada 180° no sentido horizontal, sem ser pressionada contra o dente. Os valores máximos obtidos (*peak*) foram anotados em fichas apropriadas e, posteriormente classificadas segundo o escore mostrado na tabela 2.

Após a realização dos *eventos I e II*, cada dente teve sua superfície oclusal abrasionada pelo examinador C, utilizando o aparelho Prep Star® (Danville Engenering, EUA) com pressão de ar comprimido regulada para 80 psi, ponta ativa com 80° de angulação e 0,38 mm de diâmetro interno, distância de 2mm da superfície de esmalte e granulação do pó de óxido de alumínio de 50µm com tempo de 2 segundos (*evento III*).

Após o uso do sistema de abrasão, os sítios anteriormente selecionados foram lavados e novamente analisados duas vezes através do exame visual (*evento IV*) e mensurados duas vezes com o laser DIAGNOdent® (*evento V*), seguindo os mesmos parâmetros e intervalos do primeiro exame realizado, pelos mesmos examinadores, conforme tabela 1.

Para validação dos resultados os dentes foram seccionados perpendicularmente na região correspondente ao sítio analisado, com o auxílio de um disco flexível diamantado KG Sorensen® 7020 montados em peça reta e em baixa rotação. Foi examinada apenas a secção com lesão mais profunda em lupa estereoscópica (Carl Zeiss-Jema) com aumento de 32x (*evento VI*). Essas análises foram feitas pelo “Examinador C” e classificados de acordo com o mesmo escore utilizado para o exame visual. Os dados foram anotados em fichas apropriadas.

Análise estatística

Para investigar a influência do sistema de abrasão a ar no diagnóstico de cárie utilizando o laser DIAGNOdent®, foi verificada a reprodutibilidade e a acurácia dos métodos.

A reprodutibilidade foi calculada utilizando o Kappa (variação intra-examinador) antes e depois do uso do sistema de abrasão a ar. Foi feito o teste *t* para verificar se houve diferença na reprodutibilidade entre os dois momentos. Para acurácia, foi calculada a correlação de Pearson,

Spearman e Kendal, a sensibilidade e a especificidade dos dois métodos. Foi feito também o teste *t* para verificação das diferenças estatísticas.

Para verificar a variação dos valores após o uso do sistema de abrasão a ar, foi utilizado o teste de Wilcoxon.

Resultados

Dos 65 sítios analisados, 42 (64,6%) mostraram-se hígidos, 11 (16,9%) com lesões de cárie em esmalte, 7 (10,8%) com lesões de cárie superficial em dentina e 5 (7,7%) com lesões de cárie profunda em dentina.

A tabela 1 mostra os valores de reprodutibilidade do laser DIAGNOdent[®] e exame visual para os dentes analisados, antes e depois do uso do sistema de abrasão a ar ($p < 0,05$).

Tabela 1: Kappa calculado para variação intra-examinadores para os métodos avaliados, antes e depois do uso do sistema de abrasão a ar.

	<i>Antes</i>	<i>Depois</i>
<i>Laser DIAGNOdent[®]</i>	0,282	0,884
<i>Exame visual</i>	0,896	0,905

O gráfico 1 representa a correlação intra-examinador para o laser DIAGNOdent[®], antes e depois do uso do sistema de abrasão a ar, onde observa-se boa correlação entre os resultados dos dois exames, já que os pontos estão dispostos em uma reta crescente. Foi observada

diferença estatisticamente significativa para reprodutibilidade entre os dois momentos (teste t , $p < 0,01$).

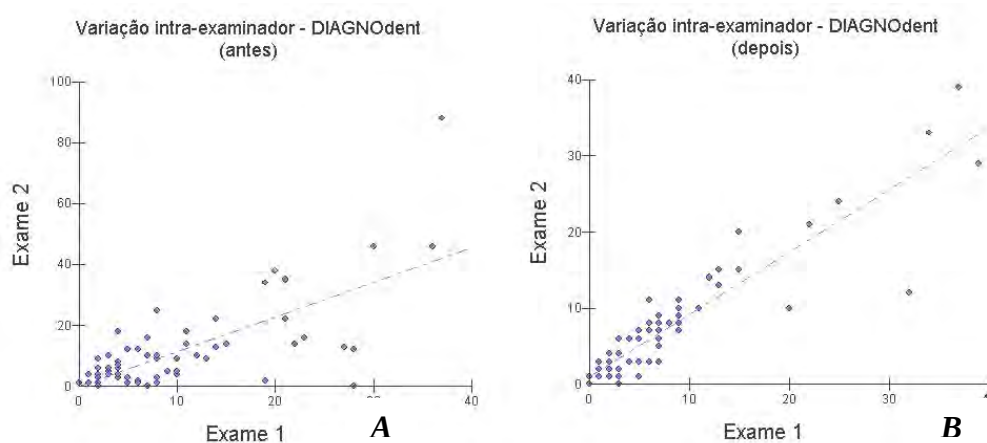


Gráfico 1: Variação intra-examinador para o laser DIAGNOdent®, antes e depois do uso do sistema de abrasão a ar.

A tabela 2 mostra os valores de correlação de Spearman entre os métodos avaliados e o padrão-ouro ($p < 0,01$). Para isso, foram utilizados os escores após o cálculo da média dos valores obtidos pelos métodos.

Tabela 2: Correlação de Spearman entre os métodos avaliados e o padrão-ouro, antes e depois do uso do sistema de abrasão a ar.

	Correlação de Spearman	
	Antes	Depois
Laser DIAGNOdent®	0,210	0,515
Exame visual	0,347	0,547

Os gráficos 2 e 3 mostram os valores de sensibilidade e especificidade encontrados para o laser DIAGNOdent® e exame visual, antes e após o uso do sistema de abrasão a ar.

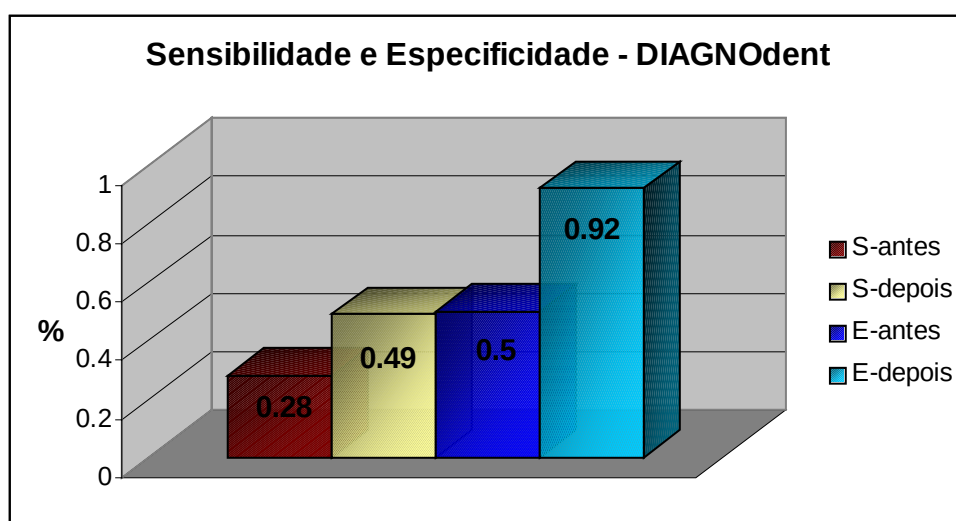


Gráfico 2: Sensibilidade e especificidade do laser DIAGNOdent®

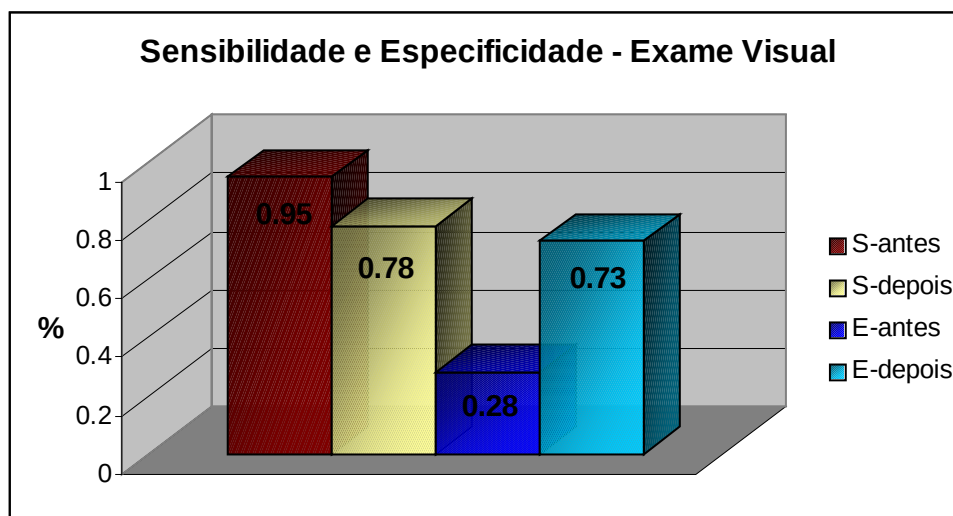


Gráfico 3: Sensibilidade e especificidade do exame visual

Através do teste de Wilcoxon pode ser verificada a influência do sistema de abrasão a ar no diagnóstico pelo exame visual e utilizando o laser DIAGNOdent[®] (tabela 6).

Tabela 3: Teste de Wilcoxon para verificar a influência do sistema de abrasão a ar sobre os métodos avaliados ($p < 0,05$).

	<i>Antes X Depois</i>
<i>Laser DIAGNOdent[®]</i>	-6,15
<i>Exame visual</i>	-4,04

A seguir, seguem-se figuras de alguns sítios mensurados e os escores obtidos pelo exame visual (eventos I / IV) laser DIAGNOdent[®], (eventos II / V), antes/depois do sistema de abrasão a ar e padrão-ouro.

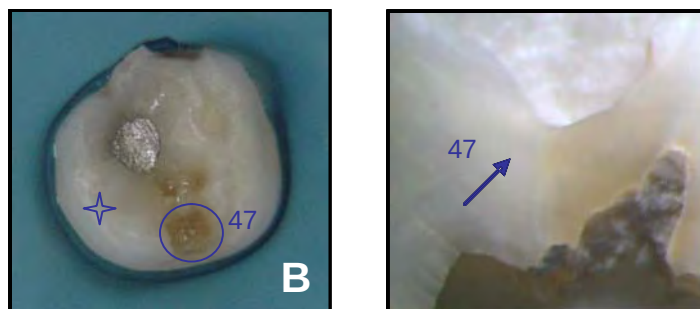


Figura 2: Dente B e secção do sítio 47.

Antes: DIAGNOdent®: 2 / 1 **Depois:** DIAGNOdent®: 0 / 0
Exame Visual: 1 / 1 Exame Visual: 0 / 0
Padrão-ouro: 0

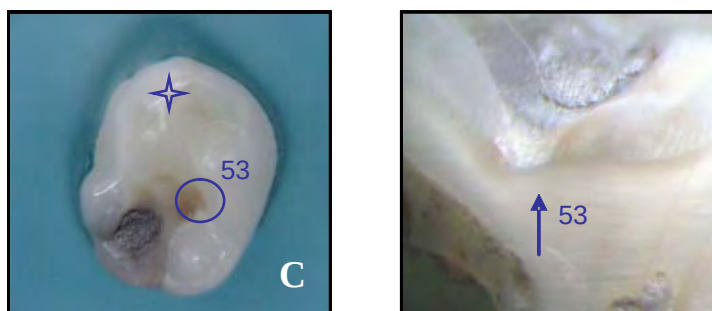


Figura 3: Dente C e secção do sítio 53.

Antes: DIAGNOdent®: 2 / 2 **Depois:** DIAGNOdent®: 0 / 0
Exame Visual: 2 / 2 Exame Visual: 0 / 0
Padrão-ouro: 0

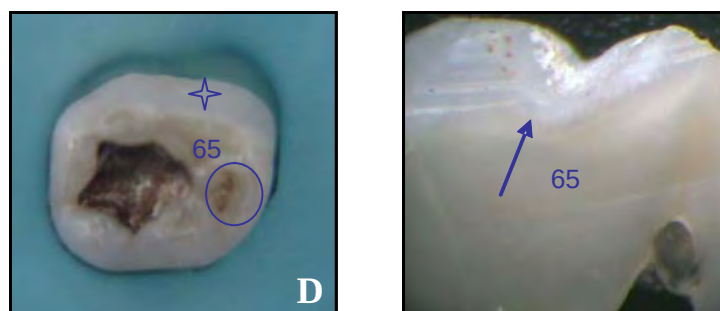


Figura 4: Dente D e secção do sítio 65.

Antes: DIAGNOdent®: 1 / 1 **Depois:** DIAGNOdent®: 0 / 0
Exame Visual: 1 / 1 Exame Visual: 0 / 0
Padrão-ouro: 0

Discussão

Neste estudo, foi avaliada a influência da limpeza dos sulcos e fissuras pelo sistema de abrasão a ar no diagnóstico da lesão de cárie realizado pelo exame visual e fluorescência a laser (DIAGNOdent®).

Uma das principais características do sistema de abrasão a ar é a capacidade de remoção mínima de estrutura dentária. Isso depende de alguns fatores próprios desse sistema, como a ponta ativa utilizada, granulação do pó, distância da ponta à superfície dentária e pressão do ar. Por essa característica, esse sistema tem sido indicado para limpeza e remoção de pigmentos das superfícies oclusais, contribuindo para a identificação das lesões de cárie (Lima et al., 2000, Peruchi e Santos-Pinto, 2001, Cordeiro, 2001, Santos-Pinto et al., 2001; Peruchi et al., 2002).

Já a fluorescência a laser é um método que identifica a alteração de cor da superfície dentária. Essa alteração pode ser originada da desmineralização por lesões de cárie ou simplesmente pelo acúmulo de placa ou incorporação de pigmentos.

A profilaxia prévia dos dentes foi feita no intuito de remover essas impurezas, para que isso não interferisse na função do sistema de abrasão a ar e nas leituras do DIAGNOdent®, o que poderia levar a resultados falso-positivos (Lussi et al., 1999; Longbottom et al., 1999; Shi et al., 2000; Iwami et al. 2004; Mendes et al., 2004a e b; Pretty e

Maupomé, 2004). Apesar do estudo de Mendes et al. (2004a) mostrar que não há diferença nos valores encontrados pelo DIAGNOdent[®] quando o dente está seco ou úmido, estes foram bem secos antes das mensurações.

O examinador que participou da pesquisa realizou os exames com o laser no mesmo ambiente, apesar de Lussi et al. (2004) relatarem que o laser DIAGNOdent[®] é modulado para evitar a interferência de luz com comprimento de onda maior, fazendo com que as fibras do aparelho reconheçam o comprimento de onda modulado e registre apenas a fluorescência do tecido analisado.

Durante o exame visual não foi utilizada a sonda exploradora, com o objetivo de evitar danos à superfície do esmalte, procedendo apenas a secagem e a boa iluminação dos dentes para o exame.

Após o exame visual e com o laser, foi realizada a limpeza das superfícies com o sistema de abrasão a ar e vários cuidados foram tomados durante a utilização deste sistema para diminuir os fatores que pudessem interferir nos resultados. Foi utilizado, segundo Cordeiro (2001), diâmetro da ponta ativa de 0,38mm a uma distância de 2mm do dente, granulação do pó de 50µm e pressão do aparelho de 80 psi. Em seu trabalho, observou desgaste médio de 37µm com tempo de 5 segundos de aplicação do sistema de abrasão a ar, por isso foi utilizado o tempo de 2 segundos provocando um desgaste menor, porém significativo com relação à remoção de pigmentos, facilitando o diagnóstico.

Estes fatores foram importantes na determinação dos critérios para que a utilização desse sistema não interferisse no real objetivo do trabalho, promovendo apenas a remoção das manchas e pigmentos da superfície dentária.

Outro cuidado foi o de lavar bem a superfície do dente após o uso do sistema de abrasão a ar, para que as partículas de óxido de alumínio não interferissem nas leituras pelo DIAGNOdent[®] e no exame visual, durante as últimas medidas.

A reprodutibilidade foi avaliada utilizando o Kappa*, que mostrou a concordância intra-examinadores, tanto para o laser DIAGNOdent[®] quanto para o exame visual, antes e depois da utilização do sistema de abrasão a ar (tabela 1).

Pelos resultados, fica claro que a concordância intra-examinador para o laser DIAGNOdent[®] melhorou depois da utilização da abrasão a ar, mostrando que esse sistema facilitou o diagnóstico das lesões analisadas (teste *t*, $p < 0,01$). Isso pode ser observado também pela nuvem de pontos mostrada no Gráfico 1-B estar mais próxima de uma reta $x=y$ do que em 1-A. No exemplo da figura 2 pode-se verificar que os valores encontrados para o laser mostram uma boa concordância após o uso do sistema de abrasão a ar (tabela 1).

*Concordância **perfeita** = 1; **excelente** correlação > 0,75; **boa** correlação entre 0,4 e 0,75; **pobre** < 0,4 (Fleis, 1981).

Já o exame visual não mostrou diferença estatisticamente significativa. Sugerimos que tal resultado seja explicado uma vez que se trata de um método qualitativo e subjetivo de diagnóstico, concordando com Costa (2001).

Foi calculado o valor de correlação de Spearman ($p < 0,01$) e foi observada uma melhora na concordância com o padrão-ouro após o uso do sistema de abrasão a ar, apesar dos valores ainda permanecerem baixos (tabela 2). Sugere-se que tal resultado se deva à baixa porcentagem de dentes que realmente apresentavam lesões de cárie (35,4%), verificado no padrão-ouro. As figuras 2, 3 e 4 exemplificam a melhora da concordância com o padrão-ouro após o uso do sistema de abrasão a ar, podendo-se observar apenas a remoção da pigmentação.

Foi observado que os valores de sensibilidade e especificidade do laser melhoraram significativamente após a utilização do sistema de abrasão a ar (gráfico 2). Esse resultado pode refletir a facilidade do diagnóstico com o DIAGNOdent[®] após a limpeza das superfícies oclusais, aproximando os seus valores aos do padrão-ouro. Tal fato pode ser explicado pela característica do laser de identificar qualquer alteração de cor ou presença de metabólitos bacterianos.

A sensibilidade do exame visual permaneceu alta, mostrando que apenas a profilaxia é suficiente na limpeza quando esse exame é realizado. Já a especificidade teve seu valor aumentado (0,28 para 0,73). Pode-se sugerir que tal fato se deva ao sistema de abrasão a ar remover a pigmentação da superfície oclusal, mesmo esta estando

hígida, facilitando a detecção da ausência da doença e diminuindo os resultados falso-positivos.

Pelo teste de Wilcoxon ($p < 0,05$), obtiveram-se valores menores que **p** (tabela 3), confirmando a diferença estatisticamente significativa entre os momentos antes e depois do uso do sistema de abrasão a ar.

Sugere-se que esse sistema, por promover uma limpeza profunda dos sulcos e fissuras, eliminando manchas e pigmentos sem desgaste substancial de estrutura dentária, possa ser um coadjuvante importante no diagnóstico. Entretanto, não foram encontradas referências na literatura a respeito da utilização do sistema de abrasão a ar como auxiliar no diagnóstico das lesões de cárie. Os resultados desta pesquisa confirmam esta hipótese. Acredita-se que o desgaste provocado pelas partículas de óxido de alumínio não tenha sido significativo em relação à espessura total de esmalte na região analisada. Isso deixa clara a necessidade de associação de métodos para o diagnóstico preciso das lesões de cárie.

Conclusão

Pode-se concluir que o sistema de abrasão a ar influenciou positivamente no diagnóstico tanto pelo exame visual quanto pelo laser DIAGNOdent[®].

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. José Silvio Govone, do Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP (Campus de Rio Claro), pela programação e planejamento da análise estatística dos resultados.

Ao Banco de Dentes Humanos, da Faculdade de Odontologia de São Paulo, USP, pela doação dos dentes utilizados nessa pesquisa.

A CAPES e a FAPESP pelo apoio financeiro.

Referências

1. ATTRILL, D.C.; ASHLEY, P.F. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. **Br Dent J**, London, v.190, n.8, p.440-443, Apr. 2001.
2. BLACK, R. B. Technic for nonmechanical preparation of cavities and prophylaxis. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.32, p.955-65, 1945.
3. BLACK, R. B. Airbrasive: some fundamentals. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.41, p.701-10, 1950.
4. BLACK, R. B. Application and revaluation of air abrasives technic. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.50, p.409-14, 1955.
5. CAMPOS, J.A.D.B.; CORDEIRO, R.C.L. Validade do diagnóstico de lesões de cárie em faces oclusais de dentes permanentes jovens. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.54, n.1, p. 35-39, jan-fev. 2000.
6. CORDEIRO R.C.L. **Avaliação da largura e da profundidade de cavidades preparadas com sistema de abrasão a ar em dentes**

decíduos e permanentes. Tese Livre docente. Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP 2001.

7. CORTES, D.F.; ELLWOOD, R.P.; EKSTRAND, K.R. An in vitro comparison of a combined FOTI/visual examination of occlusal caries with other caries diagnostic methods and the effect of stain on their diagnostic performance. **Caries Res**, Basel, v.37, n.1, p.8-16, 2003.
8. COSTA, A. M. **Desempenho do diodo laser 655nm no diagnóstico de lesões de cárie oclusal – estudo in vivo.** 2001. 84p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília.
9. FLEIS, I.L. **Statistical methods for rates and proportions.** 2nd. Ed. New York: Wiley, p.212-225.
10. GRANVILLE-GARCIA, A. F.; ARAUJO, F. B.; TOVO, M . F. Estudo dos métodos visual, radiografia interproximal e a laser no diagnóstico de cárie. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v. 54, n.5, p.384-389, ser./out. 2000.

-
11. IWAMI, Y.; SHIMIZU, A.; YAMAMOTO, H.; HAYASHI, M.; TAKESHIGE, F.; EBISU, S. In vitro study of caries detection through sound dentin using a laser fluorescence device, DIAGNOdent. **Eur J Oral Sci**, Cambridge, v.111, n.1, p. 7-11, Feb. 2003.
12. KORDIC, A.; LUSSI, A.; LUDER, H. U. Performance of visual inspection, electrical conductance and laser fluorescence in detecting occlusal caries in vitro. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**, v.113, n.8, p.852-859, 2003.
13. KOTLOW, L.A. New technology in pediatric dentistry. **N.Y. State Dent J**, Nova Iorque, v.62, n.2., p.26-30, 1996.
14. LIMA, L.M.; SANTOS-PINTO, L.; PERUCHI, C.M.S. Aplicação da abrasão a ar em sulcos e fissuras. **J Bras Odontopediatr Odontol Bebe**, Curitiba, v.5, n.25, p.258-262, maio-jun. 2002.
15. LIZARELLI, R.F.Z.; BREGAGNOLO, J.C.; LIZARELLI, R.Z.; PALHARES, J.M.C.; VILLA, G.E.P. A comparative in vitro study to diagnose decayed dental tissue using different methods. **Photomed Laser Surg**, Nova Iorque, v.22, n.3, p.205-210, jun. 2004.

-
16. LONGBOTTON, C.; PITTS, N.B.; LUSSI, A.; REICH, E. Histological validation of a in vivo measurements using the DIAGNOdent device a three-centre study. **Caries Res**, Basel, v.33, p. 300, 46th ORCA Congress, 1999, n.58. Abstract.
17. LUSSI, A. Validity of diagnostic and Treatment decisions of fissure caries. **Caries Res**, Basel, v.25, n.4, p.296-303, July/Aug. 1991.
18. LUSSI, A.; IMWINKELRIED, S.; PITTS, N.; LONGBOTTON, C.; REICH F. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for a detection of occlusal caries in vitro. **Caries Res**, Basel, v.33, n.4, p.261-266, July/Aug. 1999.
19. LUSSI, A.; MEGERT, B.; LONGBOTTON, C.; REICH, E.; FRANCESCUT, P. Clinical performance device for detection of occlusal caries lesion. **Eur J Oral Sci**, Cambridge, v. 109, n.1, p.14-19, Feb. 2001.
20. LUSSI, A.; FRANCESCUT, P. Performance of conventional and new methods for the detection of occlusal caries. **Caries Res**, Basel, v.37, n.1, p.2-7, 2003.

-
21. LUSSI, A.; HIBST, R.; PAULUS, R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. **J Dent Res**, Alexandria, v.83, Spec Iss C, C80-C83, 2004.
22. MENDES, F.M.; HISSADOMI, M.; IMPARATO, J.C. Effects of drying time and the presence of plaque on the in vitro performance of laser fluorescence in occlusal caries of primary teeth. **Caries Res**, Basel, v.38, n.2, p. 104-108, mar-apr. 2004a.
23. MENDES, F.M.; PINHEIRO, S.L.; BENGTSON, A.L. Effect of alteration in organic material of the occlusal caries on DIAGNOdent readings. **Pesqui Odontol Bras**, São Paulo, v.18, n.2, p. 141-144, apr-jun. 2004b.
24. PERUCHI, C.M.S.; SANTOS-PINTO, L. Abrasão a ar versus alta rotação: considerações clínicas e microscópicas. **ROBRAC**, Goiânia, v.10, n.29, p.24-27, jun. 2001.
25. PERUCHI, C.M.S.; SANTOS-PINTO, L.; BARBOSA e SILVA, E. Evaluation of cutting patterns produced in primary teeth using an air abrasion system. **Quintessence**, v.33, n.4, p.279-283, 2002.

-
26. PRETTY, I.A.; MAUPOMÉ, G. A closer look at diagnosis in clinical dental practice: Part 5. Emerging technologies for caries detection and diagnosis. **J Can Dent Assoc**, Toronto, v.70, n.8, p.540-540i, sept. 2004.
27. ROSENBERG, S. Air abrasion: the new standard of care. **Dent Today**, Nova Jersey, v. 15, n.7, p.78-83, jul. 1996.
28. ROSS, G. Caries diagnosis with the DIAGNOdent Laser: a user's product evaluation. **Ont Dent.**, Toronto, v.76, n.2, p.21-24, Mar. 1999.
29. SANTOS PINTO, L.A.M., PERUCHI, C., MARKER, V.A., CORDEIRO, R.C.L., Effect of handpiece tip design on cutting efficiency of air abrasion systems. **Am J Dent**, San Antonio, v.14, p.397-401, 2001a.
30. SANTOS PINTO, L.A.M., PERUCHI, C., MARKER, V.A., CORDEIRO, R.C.L., Evaluation of cutting patterns produced with air abrasion systems using different tip design. **Oper Dent**, Seattle, v.26, p.308-12, 2001b.

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

Considerações finais

A utilização de métodos auxiliares para o diagnóstico das lesões de cárie tem adquirido extrema importância na Odontologia. A fluorescência a laser, por ser um método capaz de detectar tanto lesões iniciais em esmalte como lesões ocultas em dentina, tem sido uma opção dentre esses métodos.

Através dos resultados encontrados nas duas pesquisas realizadas, é possível tecer algumas considerações a respeito dos métodos de diagnóstico estudados.

A efetividade desses métodos foi avaliada neste estudo através da reprodutibilidade e da acurácia, sempre comparando com o exame visual.

A fluorescência a laser apresentou boa reprodutibilidade, sensibilidade e especificidade, porém sua concordância com o padrão-ouro foi regular, mostrando sua capacidade em detectar a presença e a ausência da doença, no entanto dificuldade em determinar a profundidade das lesões, tanto para os dentes decíduos quanto para os permanentes.

Uma observação importante a ser feita relacionando as duas pesquisas é a maior dificuldade em se diagnosticar as lesões de cárie nos dentes decíduos. Em ambas as pesquisas, foram incluídos na amostra dentes que apresentavam características clínicas que sugeriam presença de lesões de cárie. Mesmo assim, nas duas pesquisas a sensibilidade do laser foi baixa, confirmando a hipótese de que os dentes decíduos estão

mais expostos ao processo de remineralização do que os dentes permanentes e de que a ocorrência de manchas e pigmentações que podem confundir o diagnóstico é mais freqüente.

Então, um fator que interfere no diagnóstico preciso dessas lesões é a limpeza das superfícies. Muitas vezes essas pigmentações ou acúmulo de impurezas podem mostrar resultados falso-positivos durante o exame. Por isso, foi estudada a influência da limpeza dessas superfícies através do sistema de abrasão ar quando utilizada a fluorescência a laser.

Isso ficou claro quando se observaram os resultados de reprodutibilidade e acurácia antes e depois da abrasão, confirmando a hipótese de que a limpeza dessas superfícies com desgaste mínimo de estrutura dentária facilita a detecção das lesões de cárie.

Diante disso, pode-se dizer que os dois métodos estudados foram efetivos no diagnóstico das lesões de cárie, porém deve-se ressaltar que ambos apresentam limitações e nunca devem ser utilizados isoladamente. Isso confirma o fato de que a associação de vários métodos é a melhor forma de se obter um diagnóstico mais preciso, favorecendo a decisão de tratamento na clínica odontológica.

Referências

1. ATTRILL, D.C.; ASHLEY, P.F. Occlusal caries detection in primary teeth: a comparison of DIAGNOdent with conventional methods. **Br Dent J**, London, v.190, n.8, p.440-443, Apr. 2001.
2. BADER, J.D.; BROWN, J.P. Dilemmas in caries diagnosis. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.124, n.6, p.48-50, Jun. 1993.
3. BLACK, R. B. Technic for nonmechanical preparation of cavities and prophylaxis. **J Am Dent Assoc**, v.32, p.955-65, 1945
4. BLACK, R. B. Airbrasive: some fundamentals. **J Am Dent Assoc**, v.41, p.701-10, 1950
5. FLAITZ, C.M; HICKS, M.J.; SILVERSTONE, L.M. Radiographic histologic and eletronic comparision of occlusal caries: an in vitro study. **Pediatr Dent**, Illinois, v.8, n.1, p.24-28, Mar. 1986.
6. CAMPOS, J.A.D.B.; CORDEIRO, R.C.L. Validade do diagnóstico de lesões de cárie em faces oclusais de dentes permanentes jovens. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v.54, n.1, p. 35-39, jan./fev. 2000.

7. CORDEIRO R.C.L. **Avaliação da largura e da profundidade de cavidades preparadas com sistema de abrasão a ar em dentes decíduos e permanentes.** Tese Livre docente. Faculdade de Odontologia de Araraquara, UNESP 2001.
8. CORTES, D.F.; ELLWOOD, R.P.; EKSTRAND, K.R. An in vitro comparison of a combined FOTI/visual examination of occlusal caries with other caries diagnostic methods and the effect of stain on their diagnostic performance. **Caries Res**, Basel, v.37, n.1, p.8-16, 2003.
9. COSTA, A. M. **Desempenho do diodo laser 655nm no diagnóstico de lesões de cárie oclusal – estudo in vivo.** 2001. 84p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília.
10. EPSTEIN, S. Analysis of airbrasive procedures in dental practice. J. Am. Dent. Assoc., v. 43, p.578-82, 1951.
11. GONÇALVES, M.A. **Avaliação da efetividade da radiografia digital na determinação da profundidade da lesão de cárie oclusal em molares decíduos esfoliados.** 2000. 129p. Dissertação (Mestrado em Odontopediatria) – Faculdade de

Odontologia de Araraquara, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.

12. GRANVILLE-GARCIA, A. F.; ARAUJO, F. B.; TOVO, M . F. Estudo dos métodos visual, radiografia interproximal e a laser no diagnóstico de cárie. **Rev Assoc Paul Cir Dent**, São Paulo, v. 54, n.5, p.384-389, ser./out. 2000.
13. IWAMI, Y.; SHIMIZU, A.; YAMAMOTO, H.; HAYASHI, M.; TAKESHIGE, F.; EBISU, S. In vitro study of caries detection through sound dentin using a laser fluorescence device, DIAGNOdent. **Eur J Oral Sci**, Cambridge, v.111, n.1, p. 7-11, Feb. 2003.
14. KORDIC, A.; LUSSI, A.; LUDER, H. U. Performance of visual inspection, electrical conductance and laser fluorescence in detecting occlusal caries in vitro. **Schweiz Monatsschr Zahnmed**, v.113, n.8, p.852-859, 2003.
15. KOTLOW, L.A. New technology in pediatric dentistry. N.Y. State Dent. J., v.62, n.2., p.26-30, 1996.

-
16. LIMA, L.M.; SANTOS-PINTO, L.; PERUCHI, C.M.S. Aplicação da abrasão a ar em sulcos e fissuras. **J Bras Odontopediatr Odontol Bebe**, Curitiba, v.5, n.25, p.258-262, maio-jun. 2002.
17. LIZARELLI, R.F.Z.; BREGAGNOLO, J.C.; LIZARELLI, R.Z.; PALHARES, J.M.C.; VILLA, G.E.P. A comparative in vitro study to diagnose decayed dental tissue using different methods. **Photomed Laser Surg**, Nova Iorque, v.22, n.3, p.205-210, jun. 2004.
18. LUSSI, A. Validity of diagnostic and Treatment decisions of fissure caries. **Caries Res**, Basel, v.25, n.4, p.296-303, July/Aug. 1991.
19. LUSSI, A.; IMWINKELRIED, S.; PITTS, N.; LONGBOTTOM, C.; REICH F. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for a detection of occlusal caries in vitro. **Caries Res**, Basel, v.33, n.4, p.261-266, July/Aug. 1999.
20. LUSSI, A.; MEGERT, B.; LONGBOTTOM, C.; REICH, E.; FRANCESCUT, P. Clinical performance device for detection of occlusal caries lesion. **Eur J Oral Sci**, Cambridge, v. 109, n.1, p.14-19, Feb. 2001.

-
21. LUSI, A.; FRANCESCUT, P. Performance of conventional and new methods for the detection of occlusal caries. **Caries Res**, Basel, v.37, n.1, p.2-7, 2003.
22. LUSI, A.; HIBST, R.; PAULUS, R. DIAGNOdent: an optical method for caries detection. **J Dent Res**, Alexandria, v.83, Spec Iss C, C80-C83, 2004.
23. PERUCHI, C.M.S.; SANTOS-PINTO, L.; BARBOSA e SILVA, E. Evaluation of cutting patterns produced in primary teeth using an air abrasion system. **Quintessence**, v.33, n.4, p.279-283, 2002.
24. PINELLI, C.; SERRA, M.C.; LOFFREDO, L.C.M. Validity and reproducibility of a laser fluorescence system for detecting the activity of white-spot lesions on free smooth surfaces in vivo. **Caries Res**, Basel, v.36, n.1, p.19-24, jan/feb. 2002.
25. PRETTY, I.A.; MAUPOMÉ, G. A closer look at diagnosis in clinical dental practice: Part 5. Emerging technologies for caries detection and diagnosis. **J Can Dent Assoc**, Toronto, v.70, n.8, p.540-540i, sept. 2004.

-
- 26.ROSS, G. Caries diagnosis with the DIAGNOdent Laser: a user's product evaluation. **Ont Dent.**, Toronto, v.76, n.2, p.21-24, Mar. 1999.
- 27.RUSSELL, M.; PITTS, N.B. Radiovisiographic diagnosis of dental caries: initial comparison of basic mode videoprints with bitewing radiography. **Caries Res.**, Basel, v.27, n.1, p.65-70, 1993.
- 28.SANDERINK, G.C Imaging: new versus traditional technological aids. **Int. Dent. J.**, London, v.43, n.4, p.335-342, Aug. 1993.
- 29.SANTOS PINTO, L.A.M., PERUCHI, C., MARKER, V.A., CORDEIRO, R.C.L., Effect of handpiece tip design on cutting efficiency of air abrasion systems. **Am J Dent**, San Antonio, v.14, p.397-401,2001a.
- 30.SANTOS PINTO, L.A.M., PERUCHI, C., MARKER, V.A., CORDEIRO, R.C.L., Evaluation of cutting patterns produced with air abrasion systems using different tip design. **Oper Dent**, Seattle, v.26, p.308-12, 2001b.
- 31.SHI, X.Q.; TRANAEUS, S.; ANGMAR-MÅNSSON, B. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: a in vitro

- study. **Acta. Odontol. Scand.**, Oslo, v. 59, n.2, p. 74-78, Apr. 2001a.
32. SHI, X.Q.; TRANAEUS, S.; ANGMAR-MÅNSSON, B. Comparision of QLF and DIAGNOdent for quantification of smooth surface caries. **Caries Res.**, Basel, v. 35, n.1, p.21-26, Jan./Feb. 2001b.
33. YAZIC, A.R; ÖZGUNALTAY, G; DAYANGAÇ, B. A scanning electron microscopic study of different caries removal techniques on human dentin. **Oper Dent**, Seattle, v.27, n.1, p. 360-366, jul-ago, 2002
34. WENZEL, A. Digital imaging for dental caries. **Dent. Clin. North Am.**, Philadelphia, v.44, n.2, p.319-338, Apr. 2000.
35. WENZEL, A.; LARSEN, M.J.; FEJERSKOV, O. Detection of occlusal caries without cavitation by visual inspection, film radiographs, xeroradiographs, and digitized radiographs. **Caries Res**, Basel,. v.25, n.2, p.365-371, 1991.
36. WICHT, M.J.; HAAK, R.; STUTZER, H.; STROHE, D.; NOACK, M.J. Intra-and interexaminer variability and validity of laser

fluorescence and electrical resistance readings on root surface lesions. **Caries Res.**, Basel, v.36, n.4, p.241-248, Jul./Aug. 2002.