

# Aplicação Clínica de Métodos Baseados em Indução e Captação de Fluorescência na Detecção de Lesões de Cárie Oclusal

## Clinical Application of Fluorescence-Based Methods to Detect Occlusal Caries Lesions

Lauren Cardoso Alves Aznar<sup>a</sup>; Bruno Toscano Napolitano<sup>a</sup>; Michele Baffi Diniz<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Universidade Cruzeiro do Sul, Programa de Pós Graduação em Odontologia, SP, Brasil

\*E-mail: mibdiniz@hotmail.com

Recebido: 06 de dezembro de 2012; Aceito: 28 de maio de 2013

### Resumo

Os exames visual e radiográfico são comumente utilizados na prática clínica odontológica. Entretanto, são subjetivos, com baixa sensibilidade e alta especificidade. Atualmente, métodos baseados em fluorescência têm sido avaliados como auxiliares na detecção de lesões de cárie, como o DIAGNOdent<sup>®</sup> (KaVo), o DIAGNOdent *pen*<sup>®</sup> (KaVo) e a câmera VistaProof<sup>®</sup> (Dürr Dental). O objetivo desse trabalho foi avaliar através do relato de dois casos clínicos, a aplicação de métodos baseados em indução e captação de fluorescência como auxiliares na detecção de cárie, comparando-os aos métodos convencionais. No primeiro caso, o dente 46 apresentava um sulco pigmentado com cavitação aparente e, radiograficamente, observou-se imagem radiolúcida profunda envolvendo dentina. No segundo caso, o dente 36 apresentava sulco pigmentado com microcavitação e também imagem radiolúcida profunda em dentina. Em ambos os casos, os valores obtidos pelo DIAGNOdent<sup>®</sup> e DIAGNOdent *pen*<sup>®</sup> corresponderam à lesões em dentina, segundo as tabelas propostas pelo fabricante e por um estudo clínico recente da literatura. Em relação à câmera intraoral VistaProof<sup>®</sup>, também em ambos os casos, os resultados obtidos apresentaram discordância entre os valores da tabela proposta pelo fabricante, que sugeriu lesão em esmalte, diferente da tabela proposta pelo estudo clínico, que sugeriu lesão em dentina. Pôde-se concluir que o DIAGNOdent<sup>®</sup> e o DIAGNOdent *pen*<sup>®</sup> foram capazes de detectar as lesões de cárie em dentina, assim como os métodos convencionais. Entretanto, a câmera VistaProof<sup>®</sup> apresentou resultados divergentes, que variaram de acordo com a tabela de interpretação clínica utilizada. Assim, os novos métodos devem ser empregados com cautela na prática clínica e devem ser auxiliares aos métodos convencionais para detecção de lesões de cárie oclusal.

**Palavras-chave:** Cárie Dentária. Diagnóstico. Sinais e Sintomas. Radiografia Dentária. Fluorescência.

### Abstract

*Visual and radiographic examinations are commonly used in dental practice. However, they are subjective methods, with low sensitivity and high specificity. Currently, fluorescence-based methods have been evaluated for caries detection, as DIAGNOdent<sup>™</sup> (KaVo), DIAGNOdent *pen*<sup>™</sup> (KaVo) and VistaProof<sup>™</sup> fluorescence camera (Dürr Dental). The aim of this study was to evaluate, through reporting two clinical cases, the application of fluorescence-based methods as aids for caries detection, comparing them to the conventional methods. In the first case, tooth 46 showed pigmented pit and fissures with apparent cavitation and a deep radiolucent lesion in dentin observed by radiography. In the second case, tooth 36 presented pigmented pit and fissures with cavitation and also a deep radiolucent image in dentin. In both cases, DIAGNOdent<sup>™</sup> and DIAGNOdent *pen*<sup>™</sup> values corresponded to dentin carious lesions, by the cut-off points proposed by the manufacturer and by a clinical study recently published in the literature. Regarding VistaProof<sup>™</sup> camera, in both cases, it showed different results between the cut-offs proposed by the manufacturer, which suggested enamel lesion, and the cut-offs proposed by the clinical study, which suggested a dentin carious lesion. We concluded that DIAGNOdent<sup>™</sup> and DIAGNOdent *pen*<sup>™</sup> could detect dentin carious lesions as well as the conventional methods. However, VistaProof<sup>™</sup> fluorescence camera showed different results, which varied according to the cut-off points used for clinical interpretation. Thus, the new methods should be used with caution in clinical practice and as a supplementary aid for occlusal caries detection.*

**Keywords:** Dental Caries. Diagnosis. Signs and Symptoms. Radiography, Dental. Fluorescence.

### 1 Introdução

A detecção precoce das lesões de cárie tem se tornado um grande desafio para o cirurgião dentista, principalmente nas superfícies proximais e oclusais. Esse fato está relacionado ao uso de diversas formas de fluoretos, causando modificações tanto no padrão como na progressão das lesões cariosas. Assim, o flúor pode mascarar as lesões em dentina, uma vez que atua remineralizando a porção mais superficial, que se encontra intacta, caracterizando as lesões de cárie oculta<sup>1</sup>.

Os exames clínico e radiográfico, comumente utilizados na prática clínica, apresentam alta especificidade e baixa

sensibilidade para a detecção de lesões incipientes, sendo mais efetivos na detecção de lesões cariosas em estágios mais avançados de desenvolvimento<sup>2-4</sup>. Além disso, vale ressaltar que os critérios clínicos para o exame visual são subjetivos, uma vez que se baseiam na análise da cor, translucidez e dureza do tecido dentário<sup>5</sup>.

Dessa forma, novos métodos estão sendo desenvolvidos e investigados para auxiliar na detecção dos estágios iniciais da perda mineral, possibilitando um tratamento preventivo e conservador<sup>6</sup>. Dentre as tecnologias atuais, citam-se os métodos baseados em indução e captação de fluorescência,

tais como o DIAGNOdent® e o DIAGNOdent *pen*® (KaVo, Biberach, Alemanha) e a câmera de fluorescência VistaProof® (Dürr Dental, Bietighem-Bissingen, Alemanha)<sup>7-11</sup>. Essas tecnologias permitem quantificar a doença cárie, uma vez que a fluorescência emitida pelo tecido cariado difere da fluorescência emitida pela porção dentária hígida<sup>12</sup>.

Os aparelhos de fluorescência a laser - DIAGNOdent® e DIAGNOdent *pen*® - baseiam-se na aplicação de um laser de diodo, com comprimento de onda de 655 nm, situado no âmbito vermelho do espectro visível. Essa luz promove a excitação dos tecidos dentários e a fluorescência emitida pelas porfirinas bacterianas presentes no tecido cariado é captada e transformada em valores numéricos, que variam de 0 a 99. De acordo com o fabricante, esses valores apresentam relação direta com a severidade da lesão de cárie, ou seja, quanto maior o valor obtido, maior será a extensão da lesão de cárie<sup>13-15</sup>. O DIAGNOdent® foi o primeiro aparelho de fluorescência a laser desenvolvido para a detecção de cárie e possui dois tipos de pontas: (A) para superfície oclusal e (B) para superfície lisa. Mais recentemente, ele foi modificado em uma forma mais compacta e denominado DIAGNOdent *pen*®, cujas pontas podem ser empregadas tanto em superfícies oclusais e lisas, como também em superfícies proximais.

As pesquisas que avaliaram a efetividade dos aparelhos de fluorescência a laser para a detecção de lesões de cárie oclusal apontaram bons resultados para validade e reprodutibilidade dos métodos, tanto *in vitro*<sup>8,13,16,17</sup> como *in vivo*<sup>10,15,18,19</sup>. Entretanto, sabe-se que a presença de materiais restauradores e selantes pode influenciar as leituras, levando a resultados falso-positivos<sup>7,20,21</sup>.

A câmara intraoral de fluorescência VistaProof® é constituída por 6 LEDs com comprimento de onda de 400 nm, e acoplada a um computador portátil, permitindo a captura da imagem da superfície dentária durante a emissão de fluorescência. Posteriormente, a imagem deve ser analisada por um software específico DBSWIN (Dürr Dental, Bietighem-Bissingen, Alemanha), que filtra a fluorescência emitida pelo tecido, quantificando os componentes de fluorescência verde (comprimento de onda de 510 nm) e vermelho (comprimento de onda de 680 nm), produzindo um valor numérico que varia de 0 a 3, que corresponde à severidade da lesão. A validade deste método está sendo testada, principalmente a escala de

interpretação de valores, uma vez que poucos estudos foram realizados para testar o seu desempenho<sup>8,10,22,23</sup>.

Estudo clínico recentemente publicado por Diniz *et al.*<sup>10</sup> avaliou o desempenho clínico de métodos baseados em fluorescência (DIAGNOdent®, DIAGNOdent *pen*® e câmera intraoral VistaProof®), radiografia interproximal e exame visual na detecção de lesões de cárie oclusais em dentes permanentes. Foi observado que o exame visual e os aparelhos de fluorescência a laser DIAGNOdent® e DIAGNOdent *pen*® apresentaram melhor desempenho clínico na detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais.

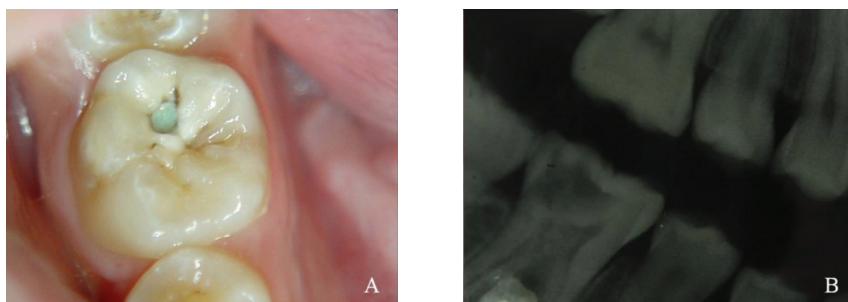
Considerando-se as modificações na estrutura do esmalte nos últimos anos e a ineficácia dos métodos comumente empregados na detecção de lesões de cárie incipientes, o estudo da empregabilidade de novas tecnologias faz-se essencial. Como na literatura predominam os trabalhos de pesquisa envolvendo os métodos baseados em fluorescência, é importante que o cirurgião-dentista tenha conhecimento de como empregá-los na prática clínica. Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar através do relato de dois casos clínicos, a aplicação de métodos baseados em indução e captação de fluorescência, como auxiliares na detecção de cárie, comparando-os aos métodos convencionais.

## 2 Relato de Casos

Em ambos os casos, o Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelo responsável, autorizando a utilização da documentação clínica, radiográfica e fotográfica do paciente para divulgação científica.

### 2.1 Caso Clínico 1

Paciente de 12 anos de idade, sexo feminino, procurou atendimento para tratamento odontológico de rotina. Durante o exame clínico, foi detectada uma lesão de cárie no dente 46. Observou-se que o dente apresentava sulco pigmentado com cavitação aparente na região distal (Figura 1A). Ao exame radiográfico interproximal, observou-se imagem radiolúcida profunda envolvendo dentina, com proximidade à polpa (Figura 1B). Realizou-se, então, uma radiografia periapical para avaliar o periápice, entretanto, não foram observadas alterações. A paciente apresentou queixa de dor ao alimentar-se.



**Figura 1:** (A) Aspecto clínico da lesão de cárie na superfície oclusal do dente 46, com sulco pigmentado e cavitação aparente na região distal. (B) Aspecto radiográfico da lesão de cárie do dente 46, com imagem radiolúcida profunda envolvendo dentina e próxima à polpa.

Após profilaxia profissional e secagem da superfície, foram então realizados os exames com os aparelhos de fluorescência a laser DIAGNOdent® e DIAGNOdent *pen*® e com a câmera intraoral de fluorescência VistaProof®.

Os exames com o DIAGNOdent® e o DIAGNOdent *pen*® foram feitos após a calibração em seus respectivos padrões cerâmicos e após a calibração em uma região da superfície vestibular úmida próxima à cúspide, segundo as instruções do fabricante. O exame foi realizado empregando-se a ponta

“A” do DIAGNOdent® (específica para superfície oclusal) e a ponta cilíndrica do DIAGNOdent *pen*® (específica para o uso nas superfícies oclusal e vestibular). Para ambos, realizou-se a varredura na superfície da lesão com rotação contínua. O valor máximo (*peak*) encontrado foi de 99 para o DIAGNOdent® e de 99 para o DIAGNOdent *pen*® (Figuras 2 e 3). Deve-se ressaltar que a leitura foi repetida para a confirmação dos resultados para os dois aparelhos, onde foram encontrados os mesmos valores anteriormente descritos.



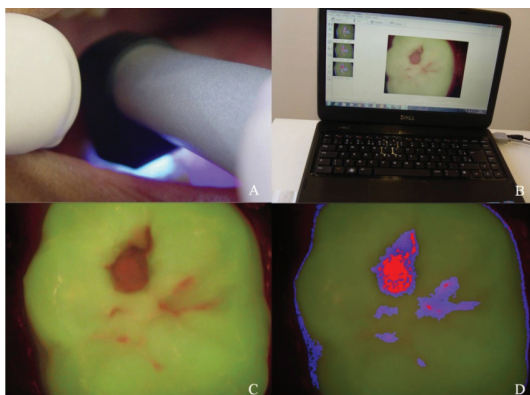
**Figura 2:** Exame com o aparelho DIAGNOdent®. (A) Calibração do aparelho no padrão cerâmico. (B) Calibração do aparelho na superfície úmida vestibular do dente 46. (C) Ponta A posicionada perpendicularmente à superfície oclusal. (D) Valor máximo (*peak*) indicado pelo aparelho durante o exame de varredura da superfície da lesão.



**Figura 3:** Exame com o aparelho DIAGNOdent *pen*®. (A) Calibração do aparelho no padrão cerâmico. (B) Calibração do aparelho na superfície úmida vestibular do dente 46. (C) Ponta cilíndrica posicionada perpendicularmente à superfície oclusal. (D) Valor máximo (*peak*) indicado pelo aparelho durante o exame de varredura da superfície da lesão.

No exame com a câmera intraoral VistaProof®, obteve-se a imagem da superfície oclusal do elemento dentário 46 durante

a emissão de fluorescência, que foi posteriormente analisada no software específico (Figura 4).



**Figura 4:** Exame com a câmera intraoral VistaProof®. (A) Captura da imagem da superfície oclusal do dente 46. (B) Imagem capturada armazenada em computador portátil. (C) Análise da imagem pelo software DBSWIN. (D) Análise da fluorescência emitida pelo tecido cariado.

De acordo com a Tabela 1, que apresenta as escalas de interpretação propostas tanto pelo fabricante como pelo estudo clínico de Diniz *et al.*<sup>10</sup>, detectou-se a presença da lesão de cárie profunda em dentina através dos aparelhos DIAGNOdent® e DIAGNOdent pen®. Verificou-se na imagem obtida pela câmera intraoral VistaProof® um valor de 1,6 que, segundo a escala do fabricante, indicaria uma lesão de cárie em esmalte. Em contrapartida, na escala

proposta por Diniz *et al.*<sup>10</sup>, tal valor indicaria uma lesão de cárie em dentina.

Após anestesia troncular e isolamento absoluto, procedeu-se a remoção do tecido cariado, observando-se a proximidade da lesão com a polpa, confirmando os achados radiográficos anteriormente sugeridos. Foi então realizada a restauração, fazendo uso de uma base com cimento de ionômero de vidro e a restauração em resina composta.

**Tabela 1:** Valores apresentados pelos aparelhos, baseados em indução e captação de fluorescência para classificação quanto à severidade da lesão de cárie.

Interpretação clínica	Diniz <i>et al.</i> (2012) <sup>10</sup>			Fabricante		
	DD	DDpen	VistaProof	DD*	DDpen*	VistaProof**
Hígido	0-4	0-4	0.0-1.2	0-10	0-14	0.0-1.0
Lesão em esmalte	5-27	5-32	1.3	11-30	15-20	1.1-2.0
Lesão em dentina	28-99	33-99	1.4-5.0	31-99	21-99	2.1-2.5

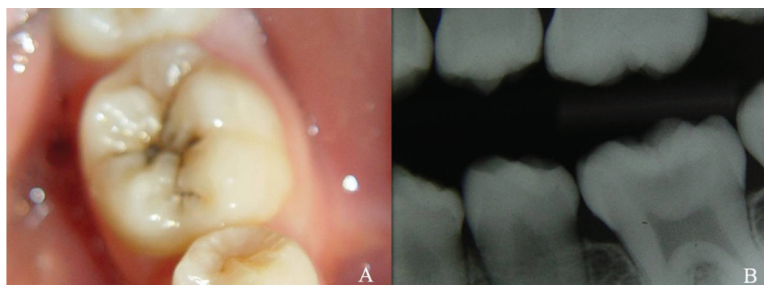
\*KaVo, Biberach, Alemanha

\*\*Dürr Dental, Bietighem-Bissingen, Alemanha

## 2.2 Caso Clínico 2

Paciente de 10 anos de idade, sexo feminino, procurou atendimento devido à presença de lesões de cárie dentária e gengivite acentuada. Ao exame clínico, observou-se que o

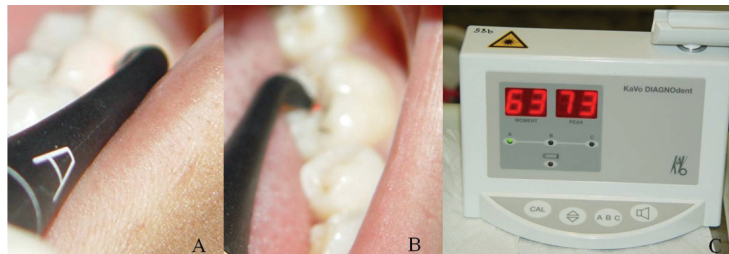
dente 36 apresentava sulco pigmentado com microcavitação (Figura 5A). Ao exame radiográfico, observou-se imagem radiolúcida profunda em dentina (Figura 5B). A paciente não se queixava de dor ou de desconforto nesse dente.



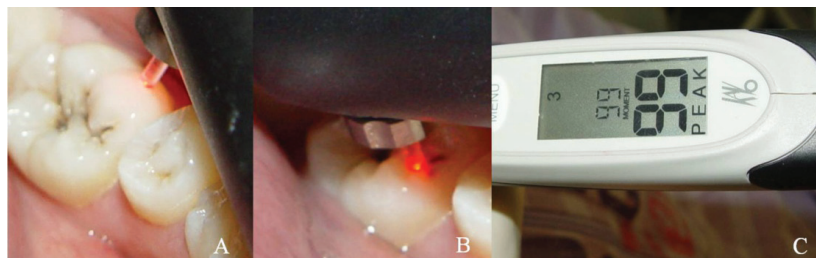
**Figura 5:** (A) Aspecto clínico da lesão de cárie na superfície oclusal do dente 36, com pigmentação e microcavidade. (B) Aspecto radiográfico da lesão de cárie do dente 36, com imagem radiolúcida profunda em dentina.

Após a realização de profilaxia e secagem da superfície dentária, realizou-se o exame com os aparelhos de fluorescência a laser DIAGNOdent® e DIAGNOdent pen®, seguindo as recomendações do fabricante. Primeiramente, foi realizada a calibração de cada aparelho nos respectivos padrões cerâmicos e também na cúspide hígida vestibulo-mesial do dente. O exame foi realizado empregando a ponta “A” para o DIAGNOdent® e a ponta cilíndrica para o

DIAGNOdent pen®, ambos empregados com varredura total da superfície oclusal e rotação contínua sobre a lesão. O valor máximo (*peak*) para o DIAGNOdent® foi de 73 e para o DIAGNOdent pen® foi de 99 (Figuras 6 e 7). A leitura com os aparelhos também foi repetida para a confirmação dos resultados. Segundo a Tabela 1, esses valores correspondiam a uma lesão de cárie em dentina, tanto pelo fabricante como pela escala proposta por Diniz *et al.*<sup>10</sup>.



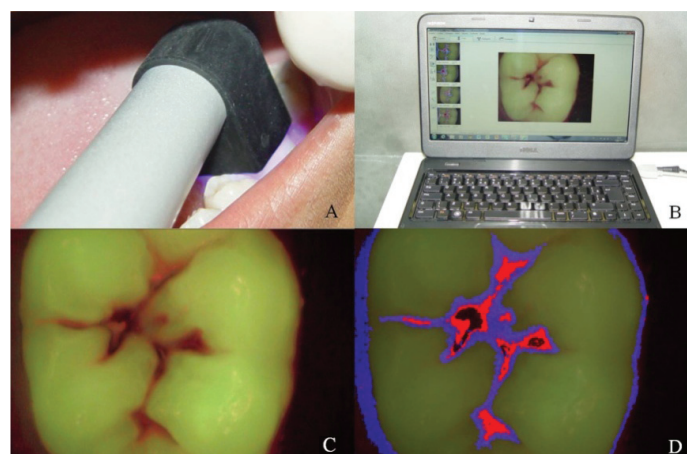
**Figura 6:** Exame com o aparelho DIAGNOdent®. (A) Calibração do aparelho na superfície hígida vestibular do dente 36. (B) Ponta A posicionada perpendicularmente à superfície oclusal. (C) Valor máximo (*peak*) indicado pelo aparelho durante o exame de varredura da superfície da lesão.



**Figura 7:** Exame com o aparelho DIAGNOdent pen®. (A) Calibração do aparelho na superfície hígida vestibular do dente 36. (B) Ponta cilíndrica posicionada perpendicularmente à superfície oclusal. (C) Valor máximo (*peak*) indicado pelo aparelho durante o exame de varredura da superfície da lesão.

Em seguida, realizou-se o exame com a câmera intraoral de fluorescência VistaProof® (Figura 8). A imagem capturada foi analisada pelo software DBSWIN, cujo valor máximo foi

de 1,8, sugerindo lesão em esmalte, de acordo com a escala proposta pelo fabricante e lesão em dentina, de acordo com a escala de Diniz *et al.* (2012)<sup>10</sup>.



**Figura 8.** Exame com a câmera intraoral VistaProof®. (A) Captura da imagem da superfície oclusal do dente 36. (B) Imagem capturada armazenada em computador portátil. (C) Análise da imagem pelo software DBSWIN. (D) Análise da fluorescência emitida pelo tecido cariado.

Após anestesia troncular e isolamento absoluto, procedeu-se a remoção do tecido cariado em dentina profunda, confirmando a imagem radiolúcida em dentina no exame radiográfico. Foi, então, realizada a restauração com uma base de ionômero de vidro e resina composta (técnica do sanduíche).

### 3 Discussão

Tradicionalmente, a detecção da lesão de cárie baseia-se nos exames clínico e radiográfico, associados ou não ao exame tátil. Entretanto, a detecção clínica das lesões de cárie apresenta limitações, uma vez que as características de translucidez, coloração e dureza do tecido dentário são subjetivas e variam de acordo com a experiência clínica do profissional. O exame radiográfico também apresenta restrições, pois as imagens obtidas são consideradas imprecisas quando há presença de lesões de cárie em esmalte. Além disso, o uso da sonda exploradora não deve ser indicado para a detecção de lesões, pois pode causar danos à superfície do esmalte e também transmitir microrganismos cariogênicos para outras superfícies híginas<sup>24,25</sup>.

Atualmente, os novos recursos tecnológicos utilizados para auxiliar a detecção das lesões de cárie estão sendo testados quanto à sua efetividade para quantificar a profundidade das lesões. Contudo, nenhum dos recursos disponíveis tem apresentado um desempenho totalmente satisfatório<sup>8,10,12</sup>.

O desempenho clínico dos métodos baseados em indução e captação de fluorescência para a detecção de lesões de cárie está relacionado às escalas de interpretação utilizadas pelos profissionais. Diversos valores são propostos tanto pelo fabricante como por diferentes estudos laboratoriais e clínicos, sendo conflitantes e comprometendo de forma significativa a tomada de decisão sobre o tratamento a ser instituído. Nesse trabalho, foram utilizados os pontos de corte propostos tanto pelo fabricante como por Diniz *et al.*<sup>10</sup>, para que fosse realizada uma comparação e aplicabilidade clínica das escalas propostas pelo estudo.

Os aparelhos de fluorescência DIAGNOdent<sup>®</sup> e DIAGNOdent *pen*<sup>®</sup> são capazes de captar a fluorescência emitida pelas porfirinas bacterianas e outros cromóforos presentes no tecido cariado. A intensidade da fluorescência é numericamente quantificada com valores que variam de 0 a 99<sup>14,16,18</sup>. No caso clínico 1, após a realização do exame com o DIAGNOdent<sup>®</sup> e com o DIAGNOdent *pen*<sup>®</sup>, encontraram-se valores de 99, sugestivos de lesão de cárie profunda em dentina, de acordo com as escalas proposta pelo fabricante e por Diniz *et al.*<sup>10</sup>. No caso clínico 2, foram obtidos valores de 73 para o DIAGNOdent<sup>®</sup> e 99 para o DIAGNOdent *pen*<sup>®</sup>, ambos indicando a presença de lesão de cárie em dentina, assim como a escala proposta por Diniz *et al.*<sup>10</sup>. Esses resultados corroboram com outros descritos na literatura<sup>8,10,15</sup>, que observaram melhor desempenho destes aparelhos a laser para detecção de lesões em dentina.

As imagens radiográficas obtidas em ambos os casos

foram coerentes com os sinais clínicos observados nas superfícies oclusais, como pigmentações e microcavidades, e também coincidiram com os achados na literatura, os quais sugerem a presença de lesão em dentina quando essas alterações são observadas na superfície dentária<sup>5,26</sup>. Além disso, as características clínicas e radiográficas também foram coerentes com os resultados apontados pelo DIAGNOdent<sup>®</sup> e DIAGNOdent *pen*<sup>®</sup>. Por outro lado, um estudo clínico avaliando o desempenho do DIAGNOdent<sup>®</sup> para lesões de cárie oclusal mostrou que o aparelho não foi capaz de detectar a severidade de lesão de cárie de forma eficiente, confrontando com os achados clínicos e radiográficos<sup>15</sup>.

Deve-se ressaltar que para realizar o exame com métodos baseados em indução e captação de fluorescência, é necessário considerar alguns fatores que podem influenciar na detecção de cárie, como a presença de placa bacteriana<sup>27</sup>, cálculo, manchas e pigmentações<sup>18,28</sup>, remanescentes de pastas profiláticas<sup>29,30</sup>, selantes<sup>20</sup> e materiais restauradores<sup>16</sup>. Nos casos descritos, antes da realização dos exames, foi realizada uma profilaxia profissional, com escova de Robison e água, não sendo necessário o uso de pastas profiláticas ou pedra pomes, pois remanescentes desses materiais nos sulcos e fissuras podem alterar os resultados dos aparelhos utilizados para a detecção de cárie<sup>29,30</sup>. Além disso, a superfície dentária foi examinada após uma secagem adequada, com o objetivo de evitar valores falso-positivos, pois a presença de umidade ou desidratação pode alterar o resultado<sup>31</sup>.

A câmera intraoral VistaProof<sup>®</sup> (Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Alemanha) também é um método baseado na indução e captação de fluorescência para auxiliar a detecção de lesões de cárie e quantificação de placa bacteriana. A fluorescência capturada na faixa do verde (aproximadamente 510 nm) representa o esmalte sadio, já na faixa do vermelho (aproximadamente 680 nm) indica presença de lesões de cárie<sup>8,22,32</sup>. Nos casos apresentados, clínica e radiograficamente, as lesões de cárie estavam localizadas em dentina. Entretanto, os valores obtidos pela câmera intraoral VistaProof<sup>®</sup>, interpretados pela escala proposta pelo fabricante, indicaram lesão em esmalte. Em contrapartida, quando os valores foram interpretados pela escala proposta por Diniz *et al.*<sup>10</sup>, sugeriu-se lesão em dentina. Assim, os valores devem ser interpretados com cautela, uma vez que existem poucos trabalhos na literatura discutindo as faixas de valores e sua interpretação clínica. Em um estudo *in vitro*, a câmera VistaProof<sup>®</sup> apresentou alta sensibilidade e moderada especificidade para lesões de cárie em dentina em dentes permanentes<sup>8</sup>. Contudo, em um estudo clínico a câmera VistaProof<sup>®</sup> apresentou melhor efetividade para detectar lesões de cárie em dentina em dentes deciduos<sup>4</sup>.

Outras limitações que envolvem a câmera intraoral de fluorescência VistaProof<sup>®</sup> devem ser consideradas, tais como a influência da saliva presente durante a captura da imagem, abertura bucal limitada do paciente, angulação da fonte de luz e padrão de espalhamento da luz em superfícies

oclusais, podendo influenciar a qualidade da imagem e, conseqüentemente, a análise pelo software<sup>10</sup>.

Nesse contexto, é importante que o profissional tenha o conhecimento necessário para utilizar as novas tecnologias para detecção de cárie, que devem ser consideradas como métodos auxiliares ao exame clínico e radiográfico. Esse fato também foi descrito por outros estudos<sup>10,15,18</sup>.

É importante considerar que os métodos baseados em indução e captação de fluorescência são considerados de fácil manuseio e não invasivos, que permitem quantificar a extensão da lesão de cárie e a detecção precoce das lesões e, conseqüentemente, o manejo do paciente por meio de medidas preventivas e não curativas. Entretanto, esses métodos podem apresentar resultados falso-positivos<sup>12</sup>, podendo induzir ao tratamento da doença, implicando em perda de estrutura dentária sadia. Deve-se ressaltar que esses métodos não diferenciam lesões de cárie ativas e inativas e lesões de cárie e defeitos na formação dentária, podendo sofrer interferências na presença de manchas e pigmentos<sup>13</sup>. Além disso, devem-se considerar as limitações com relação à escala de interpretação para cada aparelho que será utilizada pelo profissional, pois elas são divergentes entre os estudos científicos e as propostas pelos fabricantes.

Considerando as vantagens e desvantagens dos métodos baseados em indução e captação de fluorescência, eles devem ser empregados como métodos auxiliares na detecção precoce das lesões de cárie. Para a detecção de cárie e elaboração do plano de tratamento, o profissional deve também considerar os aspectos individuais de cada paciente, como risco à cárie, atividade de cárie, higiene oral, dieta e exposição ao flúor.

#### 4 Conclusão

Pôde-se concluir que os aparelhos DIAGNOdent<sup>®</sup> e o DIAGNOdent *pen*<sup>®</sup> apresentaram resultados que sugerem efetividade para a aplicação clínica na detecção de lesões de cárie oclusal, em dentina, quando comparados ao exame clínico e radiográfico. Entretanto, a câmera VistaProof<sup>®</sup> apresentou resultados divergentes, que variaram de acordo com a tabela de interpretação clínica utilizada, devendo ser utilizada com cautela. Assim, os métodos baseados em indução e captação de fluorescência devem ser empregados como métodos auxiliares aos exames convencionais para a decisão do plano de tratamento e manutenção da saúde bucal do paciente. Evidencia-se, também, a importância da associação de métodos para a detecção de cárie precocemente e de modo eficiente.

#### Referências

- Basting R, Serra MC. Occlusal caries: diagnosis and noninvasive treatments. *Quintessence Int* 1999;30(3):174-8.
- Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ. Systematic reviews of selected dental caries diagnostic and management methods. *J Dent Educ* 2001;65(10):960-8.
- Ricketts DN, Ekstrand KR, Kidd EA, Larsen T. Relating visual and radiographic ranked scoring system for occlusal caries detection histological and microbiological evidence. *Oper Dent* 2002;27(3):231-7.
- Matos R, Novaes TF, Braga MM, Siqueira WL, Duarte DA, Mendes FM. Clinical performance of two fluorescence-based methods in detecting occlusal caries lesions in primary teeth. *Caries Res* 2011;45(3):294-302.
- Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of the occlusal surface: an in vitro examination. *Caries Res* 1997;31(3):224-31.
- 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
- Lussi A, Zimmerli B, Hellwig E, Jaeggi T. Influence of the condition of the adjacent tooth surface on fluorescence measurements for the detection of approximal caries. *Eur J Oral Sci* 2006;114(6):478-82.
- Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. *Caries Res* 2008; 42(4):297-304.
- Rodrigues JA, Diniz MB, Josgrilberg EB, Cordeiro RCL. In vitro comparison of laser fluorescence performance with visual examination for detection of occlusal caries in permanent and primary molars. *Lasers Med Sci* 2009;24(4):501-6.
- Diniz MB, Boldieri T, Rodrigues JA, Santos-Pinto L, Lussi A, Cordeiro RCL. The performance of conventional and fluorescence-based methods for occlusal caries detection: an in vivo study with histologic validation. *J Am Dent Assoc* 2012;143(4):339-50.
- Souza JF, Boldieri T, Diniz MB, Rodrigues JA, Lussi A, Cordeiro RC. Traditional and novel methods for occlusal caries detection: performance on primary teeth. *Lasers Med Sci* 2013;28(1)287-95.
- Bader JD, Shugars DA. A systematic review of the performance of a laser fluorescence device for detecting caries. *J Am Dent Assoc* 2004;135(10):1413-26.
- Lussi A, Inwinkelried S, Pitts NB, Longbottom C, Reich E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res* 1999;33(4):261-6.
- Hibst R, Paulus R, Lussi A. A detection of occlusal caries by laser fluorescence: basic and clinical investigations. *Med Laser Appl* 2001;16(3):205-13.
- Diniz MB, Rodrigues JA, de Paula AB, Cordeiro RCL. In vivo evaluation of laser fluorescence performance using different cut-off limits for occlusal caries detection. *Lasers Med Sci* 2009;24(3):295-300.
- Lussi A, Hellwig E. Performance of a new laser fluorescence device for the detection of occlusal caries in vitro. *J Dent* 2006;34(7):467-71.
- Rodrigues JA, Hug I, Neuhaus KW, Lussi A. Light-emitting diode and laser fluorescence-based devices in detecting occlusal caries. *J Biomed Opt* 2011;16(10):107003.
- 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;109(1):14-9.
- Heinrich-Weltzien R, Kuhnisch J, Oehme T, Ziehe A, Stosser L, Garcia-Godoy F. Comparison of different DIAGNOdent cutoff limits for in vivo detection of occlusal caries. *Oper Dent* 2003;28(6):672-80.

20. Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, Cordeiro RCL, Lussi A. The influence of pit and fissure sealants on infrared fluorescence measurements. *Caries Res* 2008;42(5):328-33.
21. Rodrigues JA, Neuhaus KW, Hug I, Stich H, Seemann R, Lussi A. In vitro detection of secondary caries associated with composite restorations on approximal surfaces using laser fluorescence. *Oper Dent* 2010;35(5):564-71.
22. Thoms M. Detection of intraoral lesions using a fluorescence camera. In: *Anais 12º Proc SPIE Lasers Dentistry*. Universidade de Erlangen-Nuremberg, Instituto de Ciência dos Materiais VI, Martensstr. Erlangen 2006; 6137:1-7.
23. De Benedetto MS, Morais CC, Novaes TF, de Almeida Rodrigues J, Braga MM, Mendes FM. Comparing the reliability of a new fluorescence camera with conventional laser fluorescence devices in detecting caries lesions in occlusal and smooth surfaces of primary teeth. *Lasers Med Sci* 2011;26(2):157-62.
24. Pitts NB, Stamm JW. International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT) -- final consensus statements: agreeing where the evidence leads. *J Dent Res* 2004;83:125-8.
25. Stookey G. Should a dental explorer be used to probe suspected carious lesions? No – use of an explorer can lead to misdiagnosis and disrupt remineralization. *J Am Dent Assoc* 2005;136(11):1527-31.
26. Weerheijm KL. Occlusal ‘hidden caries’. *Dent Update* 1997;24(5):182-4.
27. Mendes FM, Hissadomi M, Imparacto JC. 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* 2004;38(2):104-8.
28. Francescut P, Lussi A. Correlation between fissure discoloration, DIAGNOdent measurements, and caries depth: in vitro study. *Pediatr Dent* 2003;25(6):559-64.
29. Lussi A, Reich E. The influence of toothpastes and prophylaxis pastes on fluorescence measurements for caries detection in vitro. *Eur J Oral Sci* 2005;113(2):141-4.
30. Diniz MB, Sciasci P, Rodrigues JA, Lussi A, Cordeiro RCL. Influence of different Professional prophylactic methods on fluorescence measurements for detection of occlusal caries. *Caries Res* 2011;45(3):264-8.
31. Lussi A, Longbottom C, Gygax M, Braig F. Influence of Professional cleaning and drying of occlusal surfaces on laser fluorescence in vivo. *Caries Res* 2005;39(4):284-6.
32. Thoms M, Eberhart J, Frentzen M. Caries detection using a new fluorescence camera system. *Caries Res* 2007;41(4):293.