

Métodos de detecção de cárie

Methods of caries detection

Genaina Guimarães Soares

Patrícia Regina Souza

Cirurgiãs-dentistas pela FO/UFF

Flávia Pereira de Carvalho Purger

Mestre em Clínica Odontológica pela FO/UFF

Adalberto Bastos de Vasconcellos

Doutor em Odontologia (Dentística) pela USP

Professor Associado de Prótese da FO/UFF

Apoena Aguiar Ribeiro

Doutora em Ciências (Microbiologia e Imunologia) pela UFRJ

Professora Adjunta de Unidade de Adequação Clínica (Cariologia), Odontopediatria e Odontohebiatria da FO/UFF

RESUMO

A Odontologia contemporânea não deve restringir-se a identificar cavidades, mas, também, despertar para um diagnóstico precoce das lesões cariosas iniciais. Os mais diversos e modernos métodos de detecção de cárie vêm sendo desenvolvidos com objetivo de tornar mais preciso o diagnóstico de cárie dental. Os métodos de detecção mais utilizados são os convencionais, porém a associação dos métodos proporciona melhores resultados ao exame clínico tradicional isolado. Este estudo teve como propósito a revisão de literatura sobre os métodos de detecção da doença cárie disponíveis atualmente, baseados nos métodos radiográficos, fluorescência a laser e corrente elétrica.

Palavras-chave: cárie dentária; métodos; detecção.

ABSTRACT

The contemporary Odontology cannot be restricted to just identify cavities, but must be interested in an early diagnosis of caries lesions. Varied and modern methods of caries detection are being developed, aiming to turn the diagnosis of dental caries more accurate. The conventional methods are most used for detection, however, the association of methods offer better results to the clinician. The purpose of this paper was to do a literature review and to compare the methods of caries detection, based on radiographic methods, laser fluorescence and electric chain.

Keywords: dental caries; methods; detection.

Introdução

A cárie dental é uma patologia localizada nos tecidos duros dos dentes, resultante do acúmulo bacteriano, formando o biofilme, e de seu metabolismo nas superfícies dos dentes. É caracterizada pela desmineralização da porção inorgânica (esmalte) e pela degradação das substâncias orgânicas (dentina). Consiste em um processo intermitente que pode evoluir através de repetidas fases de remissão e reincidências, e pode resultar na completa destruição do dente afetado, quando a doença não é tratada (26, 27).

O diagnóstico da doença cárie é um processo extremamente complexo, que envolve a interpretação de um conjunto de dados provenientes dos sinais e sintomas clínicos e de exames complementares. Assim, diagnóstico pode ser definido como a habilidade do profissional em distinguir a doença por meio dos seus sinais e sintomas. Portanto, o termo diagnóstico não deve ser empregado como sinônimo de detecção, que, por sua vez, designa a constatação dos sinais da doença, como cor e aspecto da lesão, que podem ser quantificados de forma objetiva. Logo, os métodos de detecção visam à ampliação da confiabilidade da arte de diagnosticar (7, 17, 20).

Estabelecer um diagnóstico correto da doença cárie tem se tornado ainda mais difícil devido ao declínio na sua prevalência e à alteração em seu padrão de desenvolvimento e aspecto clínico. Visto que a doença pode se manifestar clinicamente de forma sutil ou mesmo subclínica, o profissional deve se atentar para um diagnóstico precoce, possibilitando um tratamento conservativo ao invés de invasivo.

O método de detecção de lesões cariosas deve apresentar algumas características imprescindíveis para ser considerado adequado. Ser confiável, não invasivo, capaz de detectar lesões de cárie em estágio inicial e capaz de diferenciar lesões reversíveis das irreversíveis. Além de custo acessível, conforto para o paciente, rapidez e facilidade de execução, deve ainda ser viável a todos as faces dos dentes com a mesma eficácia (12).

Os índices mais utilizados para avaliar o desempenho de um método são a reprodutibilidade, sensibilidade e a especificidade. A reprodutibilidade ou confiabilidade refere-se à capacidade do método em apresentar concordância no resultado quando a mesma amostra é avaliada por diferentes examinadores ou em épocas distintas. A sensibilidade é a capacidade do sistema em detectar a doença. Especificidade é a capacidade do teste em ser negativo entre os dentes sadios, ou seja, os que não apresentam a doença. Os limites entre sensibilidade e especificidade são baseados no padrão-ouro (20).

Entretanto, parece que ainda não existe um método de detecção ideal que possa ser utilizado isoladamente em todos os casos com segurança, precisão e sucesso (19). Diante disso, o propósito do presente estudo foi revisar a literatura para discutir e comparar os métodos de detecção da doença cárie atualmente disponíveis para uso clínico, que possam ser utilizados melhorando a capacidade diagnóstica do profissional, facilitando o reconhecimento de lesões em atividade em estágios iniciais.

Revisão de Literatura e Discussão

Os métodos mais tradicionais e frequentemente usados pelos cirurgiões-dentistas para a detecção das lesões de cárie são o exame visual-tátil associado ao exame radiográfico. Neste tipo de método, aspectos como textura,

brilho e coloração das lesões são importantes para a diferenciação das lesões ativas e inativas. A sonda exploradora deve ser delicadamente utilizada para sentir a textura local e para a remoção de detritos e biofilme, pois esta pode causar danos traumáticos irreversíveis ao esmalte (4, 18). E, para uma boa visualização clínica das lesões é fundamental que as superfícies dentárias estejam limpas, secas e bem iluminadas (1, 2, 4).

Apesar de ser o método mais utilizado na prática clínica, a inspeção visual-tátil pode ser associada a outros métodos de detecção de cárie, como radiografias interproximais, principalmente para o diagnóstico de lesões iniciais em superfícies proximais, e para determinar a profundidade da lesão em superfície oclusal, ou com a associação dos métodos mais contemporâneos disponíveis (4). Para facilitar a compreensão dos demais métodos de detecção de cárie, os dividiremos em métodos baseados em raios X, baseados em luz e baseados em corrente elétrica.

Métodos Baseados em Raios X

• Radiografia Convencional

A detecção radiográfica da cárie dentária baseia-se fundamentalmente no fato de que com a progressão de lesão de cárie dentária, o conteúdo mineral do esmalte dentário e da dentina diminui, resultando em uma atenuação dos feixes de raios X quando estes atravessam o dente. Estas características podem ser observadas na imagem com um aumento na densidade radiográfica (24).

O exame radiográfico apresenta alta sensibilidade na detecção de lesão de cárie dentinária, entretanto baixa sensibilidade para detecção de lesão de cárie de esmalte. Quando usado como complemento ao exame clínico na detecção de cárie, nas faces proximais e oclusais pode ajudar o cirurgião-dentista chegar a uma decisão de tratamento (2).

Para detecção radiográfica de cárie, a técnica mais indicada é a *bitewing*, também conhecida como interproximal. Quando bem executada, fornece informações valiosas para complementar o diagnóstico (2, 29), pois a radiografia interproximal permite uma melhor estimativa da profundidade de mais sensível de cáries proximais e oclusais em dentina do que a inspeção clínica isoladamente (22). Além disso, o monitoramento de lesões de cárie pode ser mais confiável e preciso do que o exame clínico convencional (29). Porém, é preciso lembrar que as imagens radiográficas tendem a subestimar a real extensão das áreas desmineralizadas (2).

No entanto, PURGER *et al.* (22) realizaram um estudo sobre a importância das radiografias na detecção de cárie primária face proximal de molares decíduos. A detecção de cárie foi feita com base em critérios de NYVAD (18) e MEJÅRE, KALLESTAL, STELUND (14). Após exame de 229 faces proximais, os autores observaram uma correlação significativa entre o exame clínico visual-tátil, de acordo com critérios Nyvad com ou sem separação dentária. Além disso, o exame visual-tátil direto (com separação dentária)

foi mais eficaz na detecção de lesões de cárie proximal incipiente do que a radiografia *bitewing*, mostrando que com este critério lesões ativas podem ser detectadas em um estágio inicial melhorando o prognóstico de tratamento destas lesões através do tratamento destas lesões de forma não operacionais.

Entretanto, quando se trata da detecção de lesões da superfície oclusal, o exame radiográfico torna-se difícil, pois ocorre a sobreposição do esmalte das cúspides vestibulares e linguais sobre a região de fissuras oclusais, dificultando a visualização de lesões incipientes em esmalte por meio da radiografia (29). Outra desvantagem é a representação geométrica do dente na radiografia, onde uma desmineralização nas faces vestibular ou lingual pode ser visualizada na radiografia como uma lesão oclusal com extensão para dentina, resultando em um diagnóstico falso-positivo. Este problema está relacionado à imagem bidimensional de uma estrutura que é tridimensional (30).

• Radiografia Digital

Para complementar o processo de diagnóstico, as imagens digitais têm sido cada vez mais utilizadas em Radiologia Odontológica. A imagem digitalizada pode ser obtida através de duas formas: diretamente através de sensores eletrônicos ou óticos sensíveis à radiação (Figura 1) e indiretamente, através de radiografias convencionais. Essas imagens são convertidas para o formato digital através de câmeras de vídeos ou *scanners*, permitindo que a imagem seja trabalhada através da aplicação de um *software* específico (24).

Suas vantagens incluem a possibilidade de manipulação da imagem, por meio de *softwares* especializados, que permitem alteração de brilho e de contraste, ampliação e redução da imagem. Além disso, os sistemas digitais evitam os erros que podem ocorrer no processamento do filme quando se utiliza a técnica convencional (24). A análise de imagem computadorizada tem sido proposta para detecção de medidas de profundidade de cárie em superfície proximal, as quais são bastante difíceis de serem obtidas pelo exame clínico e radiográfico convencional (19).

SANDEN *et al.* (23) verificaram que a manipulação digital melhorou a percepção da profundidade de cáries em esmalte, aperfeiçoando o diagnóstico radiográfico de lesões precoces, pois a manipulação dos valores de cinza facilitou as medidas de profundidade das lesões de cárie em esmalte (23).

ABREU *et al.* (24) compararam a eficácia da imagem radiográfica convencional, digitalizada pelo método direto e indireto na detecção de cárie incipiente na superfície oclusal. Concluíram que a utilização dos métodos digitalizados, para a detecção clínica, não altera a qualidade da detecção e, portanto, não apresenta vantagens sobre o método tradicional, a radiografia convencional (24).

• Radiografia Digital de Subtração

Na técnica de subtração radiográfica, a imagem é obtida por meio da subtração dos valores de cinza entre duas radiografias, porém realizadas em tempos diferentes, mas no

mesmo local, com tempo de exposição e corrente voltagem igual. O número indicando os valores de cinza em ambas as imagens digitais devem ser iguais, exceto para os locais onde ocorreram alterações. Se não ocorrerem mudanças, o resultado da subtração é zero. Se o resultado for diferente de zero significa alteração tecidual que ocorre no princípio ou durante a progressão de um processo de desmineralização (8).

WENZEL *et al.* (30) realizaram estudos *in vitro* para acompanhar a remineralização e desmineralização na progressão da cárie dentinária. O método de subtração radiográfica não demonstrou melhor sensibilidade que o exame radiográfico convencional na detecção de cárie dentinária. Devido à dificuldade do alinhamento exato das imagens, o método ainda não é utilizado rotineiramente por cirurgiões-dentistas na clínica para detecção da cárie dentária (30).

Métodos Baseados em Luz

• Transiluminação por Fibra Óptica (FOTI)

A Transiluminação por Fibra Óptica (FOTI, do inglês *Fiber Optic Transillumination*) é uma técnica de inspeção visual avançada, com base em propriedades de espalhamento de luz em esmalte (10). É um método qualitativo que avalia a diferença existente nas propriedades da reflexão de luz entre o esmalte sadio e o poroso devido à lesão de cárie (9, 11). A estrutura dentária descalcificada tem um índice de transmissão de luz mais baixo que o do esmalte sadio e, portanto, a área da lesão é vista como uma mancha escura. O método é simples, confortável para o paciente e não invasivo (28).

A FOTI é um método que vem sendo discutido para detecção de lesões de cárie proximais. Assim, quando as lesões de esmalte são transiluminadas, elas aparecem cinza e opacas, ao contrário da translucidez do esmalte. Já quando as lesões encontram-se em dentina, uma sombra de coloração marrom-alaranjada pode ser vista no interior do dente, porém, a transiluminação por fibra óptica demonstra resultados inferiores ao da radiografia interproximal (9).

Em um estudo comparativo, verificando-se a validade e capacidade de reprodução do exame clínico visual, FOTI e radiografias interproximais na detecção de cáries proximais, concluiu-se que a eficiência da FOTI para o exame diagnóstico é pelo menos tão alta quanto a das radiografias interproximais e ambas são superiores ao exame clínico visual isolado. Assim, tem sido afirmado que a FOTI pode ser uma alternativa às radiografias interproximais (9).

Na detecção e avaliação da profundidade de lesões de cárie oclusal, a FOTI também tem sido sugerida e mostra resultados promissores, quando é utilizada para lesões em dentina logo abaixo da junção amelodentinária (6). Apesar das vantagens dos métodos FOTI, estes não apresentam mais benefícios que os métodos visual ou radiográfico (2).

• DIAGNOdent

O DIAGNOdent é um aparelho cuja tecnologia para detectar lesões de cárie usa a diferença de fluorescência entre esmalte hígido e desmineralizado. O dispositivo utiliza um sistema de laser para produzir um pequeno comprimento de

onda de excitação de 655 nm, que é transmitida através de fibra óptica a um aparelho de mão (10) a qual é convertida em uma escala numérica de 0 a 99. Para interpretação do resultado obtido, quanto maior o número, mais profunda a lesão de cárie (2).

A primeira versão do dispositivo foi concebida para a detecção de lesões de cárie em superfícies oclusais e lisas. O método apresentou alta confiabilidade em detecção de lesões de cárie oclusal e moderada correlação com lesão de cárie em superfície lisa. Uma nova versão do aparelho foi desenvolvida, denominado DIAGNOdent pen, que permite a avaliação de todas as faces: lisa, oclusal e proximal. O dispositivo funciona sobre os princípios da versão antiga, mas o design é diferente, como uma caneta, o que o torna mais portátil (2) (Figuras 2 e 3).

É importante ressaltar que o uso desse método requer alguns cuidados para obtenção da correta detecção, como a remoção de biofilme e cálculo das fissuras oclusais, previamente à leitura, pois, assim como o manchamento das fissuras e lesões iniciais pigmentadas, podem dificultar a avaliação. Desse modo, sua utilização pode funcionar como valiosa ferramenta para o monitoramento longitudinal de lesões de cárie e para avaliar a eficácia de métodos não invasivos de tratamento (5).

O DIAGNOdent oferece alta sensibilidade e reprodutibilidade na detecção de cárie quando comparado com os métodos visual-tátil e radiográfico (11). Já o DIAGNOdent pen foi avaliado em um estudo *in vivo* e concluiu-se que o exame visual-tátil, usando os critérios do Nyvad, mostrou melhores resultados na detecção de lesões de cáries proximais em molares decíduos, quando comparado ao exame radiográfico e DIAGNOdent (21).

• QLF- Quantificação da Fluorescência induzida por Luz

Dentre os diversos métodos ópticos, recentemente estudados, grande atenção tem sido dada a quantificação da fluorescência induzida por luz (QLF). O método QLF fundamenta-se na propriedade intrínseca da estrutura dental de apresentar fluorescência, quando iluminada por fonte de luz ultravioleta (15). As alterações das propriedades ópticas do tecido cariado permitem que o esmalte hígido e o desmineralizado sejam diferenciados, pois a fluorescência é menor nas áreas em que há perda de mineral, fazendo com que elas sejam observadas como manchas escuras na imagem (16), a qual pode ser armazenada digitalmente (Figura 4).

A técnica QLF permite a detecção de lesões de cárie em estágio inicial. Os valores de redução de radiancia da fluorescência também apresentam um alto grau de correlação com a perda de volume mineral observada em microrradiografia, possibilitando o monitoramento de lesões ao longo do tempo, o que é essencial para se determinar o grau de atividade da lesão e um correto plano de tratamento (3).

O método tem sido testado em estudos *in vitro* e *in vivo* e apresenta boa correlação com perda mineral em lesões iniciais em faces lisas e alta confiabilidade em estudo *in vivo*

(11). Para as lesões mais profundas, entretanto, o método foi limitado e tem sido modificado a fim de permitir a detecção e quantificação de lesões cariosas secundárias. Ainda está sob investigação a possibilidade de adaptação do QLF para diagnóstico de cárie em superfície oclusal, todavia, comparado ao método de condutância elétrica, para lesões oclusais iniciais, o método QLF revelou-se mais sensível (8).

Métodos Baseados em Corrente Elétrica

• Medição de Condutância Elétrica “Electrical Conductance Measurement” (ECM)

Este método de detecção de cárie baseia-se na diferença de condutividade elétrica entre a região hígida e cariada em um mesmo dente. A resistência do esmalte diminui com o aumento da porosidade. Portanto, quando o esmalte está desmineralizado, a condutividade elétrica do dente aumenta. O ECM é capaz de detectar e quantificar essa diferença (2).

Esta técnica revelou-se mais efetiva do que o método radiográfico, com a vantagem de possibilitar o monitoramento das lesões ao longo do tempo. O método apresenta sensibilidade mais elevada que a inspeção visual, porém sua especificidade é menor. Todavia, apesar de mostrar resultados melhores do que a inspeção visual e o método radiográfico para lesões em dentina, a técnica mostra baixa sensibilidade em detecção de lesões de cárie iniciais na superfície oclusal e o contraste entre a região hígida e cariada depende da direção de iluminação pelo operador (11).

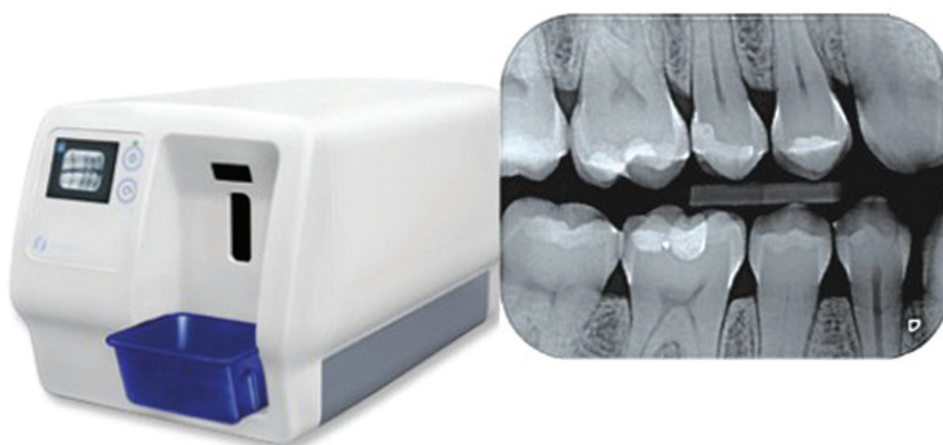


Figura 1. Aparelho de radiografia digital e imagem digitalizada obtida diretamente através de sensores eletrônicos (fonte: cirurgião-dentista João Baptista de Moraes)



Figura 2. Aparelho Diagnodent pen pronto para ser utilizado clinicamente



Figura 3. Aparelho Diagnodent pen sendo utilizado para leitura de face interproximal



Figura 4. Aparelho QLF (Quantitative Light-induced Fluorescence - fonte: reprodução autorizada por Inspektor Research Systems BV)

Conclusão

Os métodos avançados de detecção da cárie dentária vêm sendo desenvolvidos e complementando-se aos convencionais, o que permite a detecção de cárie em seu estágio mais precoce, possibilitando assim um tratamento mais conservador. Entretanto é difícil prever qual o método possa ser aplicado em todas as situações com sucesso e segurança. Assim, é necessário que o cirurgião-dentista tenha um conhecimento atualizado e domínio desses métodos de maneira que possa avaliar e selecionar o que melhor adapta às suas necessidades para fins de diagnóstico. O importante é que a combinação de métodos resulte em diagnósticos mais precisos, tanto quanto à profundidade de lesões cariosas, quanto à sua atividade. 

Referências Bibliográficas

1. BASTING, R. T., SERRA, M. C. Occlusal caries: diagnosis and noninvasive treatments. *Quintessence Int.* 1999; 30 (3): 174-8.
2. BRAGA, M. M., MENDES, F. M., EKSTRAND, K. R. Detection activity assessment and diagnosis of dental caries lesions. *Dent. Clin. North Am.* 2010; 54 (3): 479-93.
3. BUCHALLA, W. Comparative fluorescence spectroscopy shows differences in noncavitated enamel lesions. *Caries Res.* 2005; 39 (2): 150-6.
4. CASTRO, G. F., RIBEIRO, A. A., OLIVEIRA, C. A. R. Exame, Diagnóstico e Planejamento em Odontopediatria. In: MAIA, L. C., PRIMO, L. G. *Odontologia Integrada na Infância*. São Paulo: Grupo Editorial Gen., 2012; 87-96.
5. CORREA, A. M., MICHELE, A., CHINELATTI, W. C. *et al.* Diagnóstico de Lesões de Cárie: Métodos Convencionais e Avançados. *Clinica International Journal of Brazilian Dentistry*. 2007; 3 (2): 162-70.
6. CÔRTEZ, D. F., ELLWOOD, R. P., EKSTRAND, K. R. An in vitro comparison of a combined FOTI/visual examination of occlusal caries with other caries diagnostic methods and the effect of stain on their diagnostic performance. *Caries Res.* 2003; 37 (1): 8-16.
7. DINIZ, M. B. Efetividade da Fluorescência a Laser no Diagnóstico de Lesões de Cárie: estudos in vitro e in vivo. 119f. Dissertação (mestrado), Universidade Estadual Paulista, 2006.
8. FEJERSKOV, O., KIDD, E. Cárie dentária a doença e seu tratamento clínico. In: VERDONSCHOT, E. H., ANGMAR-MANSSON, B. *Métodos avançados para o diagnóstico e a quantificação de cárie*. São Paulo: Editora Santos, 2005; 129-39.
9. HINTZE, H., WENZEL, A., DANIELSEN, B. *et al.* Reliability of visual examination, fibre-optic transillumination, and bite-wing radiography, and reproducibility of direct visual examination following tooth separation for the identification of cavitated carious lesions in contacting approximal surfaces. *Caries Res.* 1988; 32 (3): 204-9.
10. WU, J., DONLY, Z. R., DONLY, K. J. *et al.* Demineralization Depth Using QLF and a Novel Image Processing Software. *Int. J. Dent.* 2010; 2010: 1-7.
11. MACIEL, R. C. Detecção de lesões de cárie por fluorescência: correlação entre a histologia e os resultados obtidos com o DIAGNOdent e a espectroscopia. 40f. 2006. Tese (doutorado). São Paulo, 2006.
12. MARINHO, V. A., PEREIRA, G. M. Revisão de literatura cárie: diagnóstico e plano de tratamento. *Rev. Un. Alfenas.* 1998; 4: 27-37.
13. MARTINS, W. D. História Wilhelm Conrad Roentgen e a descoberta dos raios X. *Rev. de Clín. Pesq. Odontol.* 2005; 1 (3).
14. MEJÄRE, I., Källest, L. C., STENLUND, H. Incidence and progression of approximal caries from 11 to 22 years of age in Sweden: A prospective radiographic study. *Caries Res.* 1999; 33 (2): 93-100.
15. MUJAT, C., VAN DER VEEN, M. H., RUBEN, J. L. *et al.* Optical path-length spectroscopy of incipient caries lesions in relation to quantitative light-induced fluorescence and lesion characteristics. *Appl. Opt.* 2003; 42 (16): 2979-86.
16. MUJAT, C., VAN DER VEEN, M. H., RUBEN, J. L. *et al.* The influence of drying on quantitative laser fluorescence and optical pathlengths in incipient natural caries lesions. *Caries Res.* 2004; 38 (5): 484-92.
17. NYVAD, B. Diagnosis versus detection of caries. *Caries Res.* 2004; 38 (3): 192-8.
18. NYVAD, B., MACHIULSKIENE, V., BAEUM, V. Reliability of a New Caries Diagnostic System Differentiating between Active and Inactive Caries Lesions. *Caries Res.* 1999; 33 (4): 252-60.
19. PEGORARO, C. N., BATISTA, F. E. Cárie dentária: métodos de diagnóstico e filosofia atual de tratamento. *Dental caries: diagnostic methods and new treatment philosophy*. *Cecade News.* 1994; 2 (1): 1-14.
20. PRETTY, I. A. Caries detection and diagnosis: Novel Technologies. *J. Dent.* 2006; 34 (10): 727-39.
21. PURGER, F., SOUZA, P. R., RODRIGUES, J. A. *et al.* In vivo Comparison of Methods for Approximal Caries Detection in Primary Molars. *Caries Res.* 2011; 45: 219.
22. PURGER, F. P., OLIVEIRA, P. R. A., VASCONCELLOS, A. *et al.* Relative importance of radiographs in diagnosing primary molar's proximal caries. *Journal Dental Research.* 2011; 90, IADR/AADR General Session & Exhibition Abstracts.
23. SANDEN, E., KOOB, A., HASSFELD, S. *et al.* Reliability of digital radiography of interproximal dental caries. *Am. J. Dent.* 2003; 16 (3): 170-6.
24. SARMENTO, V. A., PRETTO, S. M., COSTA, N. P. Entendendo a imagem digitalizada. *Rev. Odonto Ciência.* 1999; 14 (27): 171-8.
25. SILVA, P. R. D. S. Avaliação da acurácia dos métodos radiográficos convencional e digital direto na análise da extensão de lesões de cárie oclusais em molares decíduos. *Estudo In Vitro*. São Paulo, 2008, tese (doutorado) – FO/USP.
26. THYLSTRUP, A. Clinical evidence of the role of pre-eruptive fluoride in caries prevention. *J. Dent. Res.* 1990; 69 (Spec Iss): 742-50.
27. THYLSTRUP, A. When Is Caries Caries, and What Should We Do About It? *Quintessence international.* 1998; 29 (9).
28. VAARKAMP, J., TEM-BOSCH, J. J., VERDONSCHOT, E. H. *et al.* Quantitative diagnosis of small approximal caries lesions utilizing wavelength-dependent fiber-optic transillumination. *J. Dent. Res.* 1997; 76 (4): 875-82.
29. WENZEL, A. Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. *J. Dent. Res.* 2004; 83 (Spec No C): C72-5.
30. WENZEL, A., PITTS, N., VERDONSCHOT, E. H. *et al.* Developments in radiographic caries diagnosis. *J. Dent.* 1993; 21 (3): 131-40.

Recebido em: 27/01/2012 / Aprovado em: 28/02/2012

Apoena Aguiar Ribeiro

Rua Doutor Silvio Henrique Braune, 22 - Centro

Nova Friburgo/RJ, Brasil – CEP: 28625-650

E-mail: apoenaribeiro@vm.uff.br