

Uso da fluxometria laser doppler em dentes decíduos traumatizados

Use of laser Doppler flowmetry in traumatized primary teeth

Isabela Capparelli CADIOLI¹

Célia Regina Martins Delgado RODRIGUES¹, *in memoriam*

Gesse Eduardo Calvo NOGUEIRA²

Márcia Turolla WANDERLEY¹

RESUMO

A necrose pulpar apresenta-se como uma seqüela de difícil diagnóstico em dentes decíduos traumatizados e, muitas vezes, somente é detectada após o aparecimento de sinais como fístula, lesão periapical e reabsorção inflamatória externa. Os dados provenientes da anamnese, dos exames clínicos intra-bucal e radiográfico são limitados. Para melhorar esse diagnóstico, sugere-se a utilização de testes objetivos e não invasivos que avaliem a circulação sanguínea. O objetivo deste artigo foi apresentar um caso clínico que utilizou a Fluxometria Laser Doppler para auxiliar no diagnóstico de necrose pulpar do dente 51, em uma criança de 4 anos e 2 meses de idade atendida no Centro de Atendimento e Pesquisa de Traumatismos em Dentes Decíduos da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. O dente 51 não apresentava sinais clínicos de necrose pulpar. O aparelho utilizado foi o Fluxômetro Laser Doppler (Moor Instruments, Axminster, Inglaterra), modelo moorLAB, com diodo laser emitindo no comprimento de onda de 780nm, potência de 1mW, banda Doppler fixada em 15kHz. Para o dente 51, foi obtido valor de fluxo de 2,1UA e o valor da variação percentual entre o dente 51 e 52 foi de 40,4%. Estes valores classificam o dente como devitalizado. Assim sendo, foi possível realizar o diagnóstico de necrose pulpar utilizando a Fluxometria Laser Doppler como método auxiliar sem que houvesse sinais clínicos evidentes dessa seqüela.

Termos de indexação: dente decíduo; necrose da polpa dentária; traumatismos dentários.

ABSTRACT

The diagnosis of pulp necrosis in traumatized primary teeth is difficult. Pulp necrosis is usually detected after signs like fistula, periapical radiolucency and inflammatory root resorption appear. Data from anamnesis and clinical and radiographic examinations are limited. In order to improve diagnosis, the use of objective and noninvasive tests that assess blood flow has been suggested. The aim of this article was to present a clinical case where laser Doppler flowmetry was used to aid the diagnosis of pulp necrosis in the upper right central incisor (tooth 51) of a child aged 4 years and 2 months seen at the Pediatric Dental Trauma Research Center of the Pediatric Department of FOUSP. Tooth 51 presented no clinical sign of pulp necrosis. The laser Doppler flowmeter (Moor Instruments, Axminster, England) model moorLAB was used with a 780 nm diode laser, cut-off frequency of 15 kHz and intensity of 1mW. The flow value of tooth 51 was 2.1UA and the percentage variation between teeth 51 and 52 was 40.4%. These values classify the tooth as devitalized. Therefore, it was possible to obtain a diagnosis of pulp necrosis using laser Doppler flowmetry in a tooth without evident clinical signs of this sequela.

Indexing terms: deciduous tooth; dental pulp necrosis; tooth injuries.

INTRODUÇÃO

A ocorrência do traumatismo dental em crianças de idade pré-escolar é frequente. Estudos realizados no Brasil demonstraram variação de 9,4% a 36,0%¹⁻⁵. Resultados semelhantes são observados na literatura mundial, sendo a variação de 16,6% a 35,0%⁶⁻¹⁰.

Wanderley¹¹, em seu estudo realizado com crianças do Centro de Atendimento e Pesquisa de Traumatismos em Dentes Decíduos da Disciplina de Odontopediatria da

Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), verificou que as crianças, em 85,5% dos casos, tiveram o traumatismo dental como motivo da primeira visita ao cirurgião-dentista. Adicionando-se a isso, traumas repetidos são frequentes, ocorrendo em cerca de 17% das crianças¹¹⁻¹².

Os incisivos superiores decíduos são os dentes frequentemente traumatizados^{1,3,6,11-13}. Dessa forma, as seqüelas tanto para os dentes decíduos quanto para os sucessores permanentes em formação, geralmente, localizam-se na região ântero-superior.

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia, Departamento de Ortodontia e Odontopediatria. Av. Prof. Lineu Prestes, 2227, 05508-900, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: MT WANDERLEY. E-mail: <marciatw@usp.br>.

² Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Centro de Lasers e Aplicações. São Paulo, SP, Brasil.

Quando há um trauma dental, ocorrem agressões à polpa e/ou ao periodonto. As agressões à polpa podem ser: contaminação por bactérias através dos túbulos dentinários expostos devido à fratura; contaminação direta da polpa devido à fratura de esmalte e dentina com exposição pulpar; exposição pulpar ao ligamento periodontal devido à fratura radicular; hemorragia pulpar; rompimento parcial, total ou esmagamento pulpar devido às luxações¹⁴⁻¹⁵. Além disso, os danos ocorridos ao periodonto, se não forem reparados, também podem promover agressões à polpa dental, como por exemplo, contaminação pulpar pelo ligamento periodontal infectado¹⁴⁻¹⁵.

Após agressão à polpa dental, o ideal seria a total regeneração desta, para que a anatomia e a função fossem restauradas¹⁴. No entanto, podem ocorrer sequelas irreversíveis ao tecido pulpar lesado, como calcificação pulpar, reabsorção interna da coroa e/ou da raiz e necrose pulpar¹⁴.

Dentre essas, a necrose pulpar apresenta-se como uma sequela de difícil diagnóstico e, muitas vezes, somente é detectada após o aparecimento de sinais como fístula, lesão periapical e reabsorção inflamatória externa^{14,16-17}. Além disso, devido à proximidade do ápice do dente decíduo com o germe do sucessor permanente, a infecção causada pela necrose pulpar pode levar a alterações no dente permanente em formação ou até paralisar sua formação¹⁷⁻¹⁸. Para que seja diagnosticada e tratada adequadamente, e para que as consequências, tanto para os dentes decíduos quanto para os germes dos dentes sucessores permanentes, sejam, ao menos, minimizadas, são necessários dados provenientes da anamnese, dos exames clínicos intra-bucal e radiográfico.

No entanto, esses dados são limitados. Na anamnese, geralmente, a degeneração pulpar nos dentes decíduos não é acompanhada por sintomatologia claramente definida, a ausência de dor não pode ser usada no julgamento do estado pulpar^{16,19}.

No exame radiográfico, pode ocorrer sobreposição das imagens do ápice do dente decíduo com o germe do sucessor permanente, dificultando o diagnóstico de lesão apical¹⁸, além de ser um exame que evidencia apenas tecidos mineralizados e não apresenta imagem tridimensional¹⁷. Outro fator a ser considerado é a dificuldade de diferenciação entre lesão apical e expansão do fóliculo do germe do dente permanente, cujos tratamentos são diferentes: endodontia ou controle, respectivamente²⁰⁻²¹.

No exame clínico intra-bucal, o diagnóstico ocorre pela observação visual e palpação dos dentes suspeitos de necrose pulpar e da região envolvida para detecção de sinais como fístula e abscesso. Porém, esses são dados tardios, levando a um prognóstico desfavorável¹⁸.

Existem, ainda, os testes de sensibilidade pulpar (testes térmicos e elétricos). Especialmente para crianças em idade pré-escolar que sofreram traumatismo dental, esses testes não são indicados, pois promovem dor e dependem

de respostas subjetivas^{16,19,22}. Outro fator a ser considerado é que são testes de sensibilidade para a função nervosa e não indicam a presença ou ausência de circulação sanguínea na polpa²³⁻²⁴. Além disso, logo após o trauma dental, a capacidade de condução dos potenciais de ação das terminações nervosas ou dos receptores sensoriais está desordenada, fato este que pode induzir a erros de diagnóstico²⁴. Sabe-se também que o suprimento sanguíneo resiste melhor ao traumatismo do que o nervoso²³.

Para melhorar o diagnóstico de necrose pulpar em dentes decíduos traumatizados, pesquisas sugerem a utilização de testes objetivos e não invasivos que avaliem a circulação sanguínea. Dentre eles, está a Fluxometria Laser Doppler (FLD)^{17,22}. Com este método, o fluxo é medido usando um laser que é dirigido à porção coronária do dente através de uma fibra óptica emissora. Parte da radiação, espalhada pelo esmalte e dentina, atinge a porção coronária da polpa. Esta radiação é espalhada pelas células sanguíneas em movimento, sofrendo um desvio em frequência, ou seja, uma alteração no comprimento de onda (efeito Doppler). Esta fração de radiação espalhada é detectada por outra fibra óptica coletora e processada, produzindo um sinal de fluxo em unidades arbitrárias^{14,25}.

O objetivo deste caso clínico foi demonstrar a utilização da Fluxometria Laser Doppler como método auxiliar no diagnóstico de necrose pulpar em dentes decíduos, auxiliando no plano de tratamento em casos sem sinais clínicos intra-bucais e radiográficos evidentes de necrose pulpar.

CASO CLÍNICO

Paciente do gênero feminino estava correndo em casa e escorregou, batendo a boca no chão, quando tinha 18 meses de idade. Houve sangramento dos lábios superiores, porém os incisivos superiores não apresentaram sinais clínicos de trauma.

A criança foi atendida no Centro de Atendimento e Pesquisa de Traumatismos em Dentes Decíduos da Disciplina de Odontopediatria da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, quando tinha 20 meses de idade. Na consulta inicial, foram realizados o preenchimento da ficha com os dados pessoais, história médica, história odontológica, história do trauma, além dos dados de exames físicos e radiográficos. A partir desse momento, foram realizadas consultas de controle após 1 mês, após 3 meses e, posteriormente, 2 vezes ao ano, nas quais foram observadas as condições clínicas da região traumatizada.

Ocorreram traumas repetidos e após 2 anos e 6 meses de controle, quando a criança estava com 4 anos e 2 meses de idade, observou-se na radiografia periapical modificada, que o dente 61 apresentava-se com calcificação

pulpar e com imagem sugestiva de lesão periapical (Figura 1). O dente 51 apresentava apicalmente pequena reabsorção radicular externa, porém devido à sobreposição do ápice do dente decíduo com o folículo do germe do permanente, não foi possível confirmar se havia perda óssea relacionada à lesão periapical (Figura 1). Ao exame clínico intra-bucal, não foram observados sinais de necrose pulpar para ambos os dentes, a gengiva estava clinicamente saudável e os dentes apresentavam mobilidade normal.

Desta forma, optou-se por realizar a FLD nos quatro incisivos superiores, para que este auxiliasse no diagnóstico de necrose pulpar do dente 51. Foi utilizado o Fluxômetro Laser Doppler da Moor Instruments (Axminster, Inglaterra), modelo moorLAB, com diodo laser emitindo no comprimento de onda de 780nm e potência de 1mW (Figura 2). A banda Doppler foi fixada em 15kHz (para medir velocidades até 7mm/s), seguindo a metodologia proposta por Wanderley¹⁷.

Foi utilizada uma sonda MP13, que foi estabilizada utilizando um posicionador individual de silicone de condensação (Optosil®/Xantopren®), confeccionado com uma moldreira parcial perfurada de alumínio infantil para região anterior. A sonda foi posicionada a 4mm da margem gengival e perpendicular ao longo eixo do dente analisado (Figura 3).

Foram realizados três registros de fluxo em unidades arbitrárias de, pelo menos, 1 minuto, para cada dente a ser avaliado. Utilizou-se a média desses três registros como valor de fluxo do dente avaliado. O dados foram armazenados e analisados em computador através do programa MoorSoft™ para Windows™, moorLAB versão 1.2 (Figuras 4 e 5). O registro apresenta dados de fluxo (F), de concentração (C) e de velocidade (V), sendo utilizado apenas o dado de fluxo. Para cada registro de fluxo, foi calculada a média de três segmentos estáveis de 4,5 segundos ou mais, dando preferência para analisar um segmento do início, um segmento do meio e um segmento do final.

Os valores de fluxo, em unidades arbitrárias, para cada dente foram: dente 52, F = 5,7 UA; dente 51, F = 2,1 UA; dente 61, F = 2,3 UA; e dente 62, F = 5,5 UA. De acordo com Wanderley¹⁷, valores menores do que 4,7 UA indicam dentes desvitalizados. Portanto, os dentes 51 e 61 foram assim classificados.

Foi calculada a variação percentual de fluxo entre os seguintes pares de dentes: F(%) 51/52=40,4%; F(%) 61/62=38,2%. De acordo com Wanderley¹⁷, valores menores que 58,5% indicam dentes desvitalizados. Portanto, esse parâmetro também classificou os dentes 51 e 61 como desvitalizados.

Optou-se por realizar o tratamento endodôntico dos dentes 51 e 61. No momento da abertura coronária, a necrose pulpar de ambos os dentes foi confirmada através de observação visual. O dente 51 apresentou restos pulpares necróticos e ausência de sangramento. O dente 61 apresentou ausência de sangramento e câmara pulpar vazia.

O tratamento endodôntico (pulpectomia) dos dentes necrosados foi realizado de acordo com a metodologia proposta por Guedes-Pinto²⁶, sendo que esse tratamento foi realizado em sessão única e o material obturador utilizado foi a pasta Guedes-Pinto (Rifocort®, paramonoclorofenol canforado e iodofórmio). Utilizou-se guta-percha para isolar a pasta Guedes-Pinto. O cimento de ionômero de vidro foi utilizado como material restaurador (Figura 6).



Figura 1. Radiografia inicial: dente 61 apresentou imagem sugestiva de calcificação pulpar (*) e de lesão periapical (seta menor); o dente 51 mostrou reabsorção radicular externa (seta maior).



Figura 2. Fluxômetro Laser Doppler da Moor Instruments, moorLAB®.



Figura 3. Sonda MP13 posicionada e estabilizada com moldreira individual de silicone para a realização do registro do dente 51.

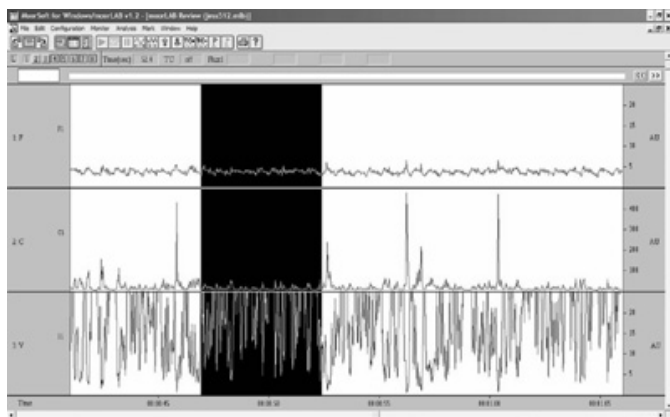


Figura 4. Exemplo de um segmento do registro do dente 51 que foi classificado como dente necrosado, sendo utilizado apenas o dado de fluxo.

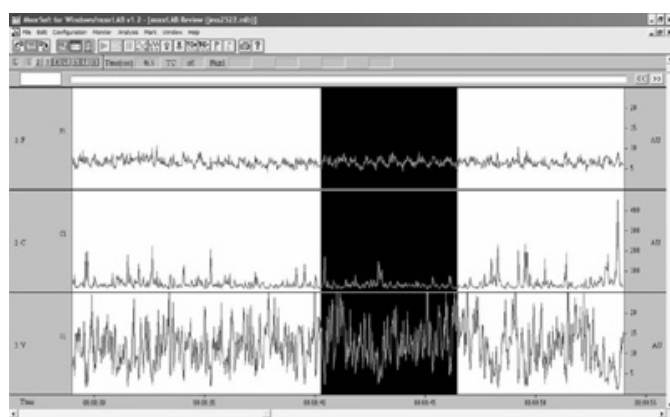


Figura 5. Exemplo de um segmento do registro do dente 52 que foi classificado como vitalizado, sendo utilizado apenas o dado de fluxo.



Figura 6. Radiografia final após o tratamento endodôntico mostrando o preenchimento dos canais com pasta Guedes-Pinto.

DISCUSSÃO

O cirurgião-dentista e, especialmente, o odontopediatra devem estar atentos ao traumatismo dental em crianças de idade pré-escolar, além de estarem preparados para realizar o correto diagnóstico e, conseqüentemente, obterem o melhor prognóstico para cada caso.

Nos casos de necrose pulpar em dentes decíduos traumatizados, a dificuldade de diagnóstico é uma realidade. Os dados obtidos a partir da anamnese, do exame clínico e radiográfico são limitados. No Centro de Atendimento e Pesquisa de Traumatismos em Dentes Decíduos da Disciplina de Odontopediatria da FOU SP, tem-se utilizado a Fluxometria Laser Doppler como método auxiliar no diagnóstico de vitalidade pulpar em dentes decíduos.

No caso clínico descrito, para o dente 51 com o auxílio da FLD, foi possível realizar o diagnóstico sem que houvesse sinais clínicos evidentes de necrose pulpar. Essa situação é a desejável na atuação de todo profissional, pois é possível diminuir os prejuízos tanto para os dentes decíduos, quanto para os germes dos permanentes, e melhorar o prognóstico para esses dentes.

No entanto, o uso da FLD ainda é restrito. Parâmetros de leitura dos registros em dentes decíduos ainda estão sendo propostos e testados para diferenciar dentes vitalizados de desvitalizados, pois, embora não haja fluxo sanguíneo em um dente necrosado, o valor do fluxo medido pelo aparelho é diferente de zero devido a interferências diversas como, por exemplo, o registro do fluxo gengival. O alto custo do aparelho é um fator que deve ser considerado, mas seu uso em centros de atendimento é viável. Além disso, a cooperação da criança é fundamental, pois pequenos movimentos interferem na estabilidade dos registros, o que pode impedir seu uso.

Além de poder ser utilizada no diagnóstico clínico, a FLD melhora o conhecimento do estado pulpar em casos de trauma. Por exemplo, a expansão do folículo do germe do permanente não está associada à necrose pulpar, assim como a alteração de cor acinzentada em dentes decíduos traumatizados não é indicativo de necrose pulpar. Essas observações foram confirmadas a partir de pesquisas que utilizaram a FLD^{20,27}.

CONCLUSÃO

É importante que o cirurgião-dentista e o odontopediatra estejam atentos à dificuldade no diagnóstico da necrose pulpar, aos novos métodos auxiliares de diagnóstico e ao conhecimento por eles gerados. Os profissionais que não têm acesso à FLD devem fazer uso da anamnese, do exame clínico intra-bucal e do exame radiográfico. Sempre que houver dúvida no diagnóstico, deve-se acompanhar a evolução do caso, confirmando a necrose pulpar com imagens radiográficas mais conclusivas ou algum sinal clínico intra-bucal.

Agradecimentos

Ao Centro de Lasers e Aplicações (CLA) do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), pelo empréstimo do aparelho e do programa de computador utilizados neste estudo, adquiridos com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), projeto 00/14817-9.

Colaboradores

IC CADIOLI responsável pela coleta clínica do caso e participou da redação do artigo. IC CADIOLI, GEC NOGUEIRA, MT WANDERLEY e CRMD RODRIGUES participaram da concepção da pesquisa e da redação do artigo.

REFERÊNCIAS

- Bijella MFTB, Yared FNFG, Bijella VT, Lopes ES. Occurrence of primary incisor traumatism in Brazilian children: a house by house survey. *ASDC J Dent Child*. 1990;57(6):424-7.
- Cunha RF, Pugliesi DMC, Vieira AEM. Oral trauma in Brazilian patients aged 0-3 years. *Dent Traumatol*. 2001;17(5):210-2.
- Kramer PF, Zemruski C, Ferreira SH, Feldens CA. Traumatic dental injuries in Brazilian preschool children. *Dent Traumatol*. 2003;19(6):299-303.
- Mestrinho HD, Bezerra ACB, Carvalho JC. Traumatic dental injuries in Brazilian preschool children. *Braz Dent J*. 1998;9(2):105-8.
- Oliveira LB, Marcenes W, Ardenghi TM, Sheiham A, Bönecker M. Traumatic dental injuries and associated factors among Brazilian preschool children. *Dent Traumatol*. 2007;23(2):76-81.
- Andreasen JO, Ravn JJ. Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. *Int J Oral Surg*. 1972;1(5):235-9.
- Sánchez JR, Sánchez R, García-Godoy F. Traumatismos de los dientes anteriores en niños pré-escolares. *Acta Odontol Pediatr*. 1981;2(1):17-23.
- García-Godoy F, Morbán-Laucer F, Corominas LR, Franjul RA, Noyola M. Traumatic dental injuries in preschool children from Santo Domingo. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1983;11(2):127-30.
- Hargreaves JA, Cleaton-Jones PE, Roberts GJ, Williams S, Matejka JM. Trauma to primary teeth of South African preschool children. *Endod Dent Traumatol*. 1999;15(2):73-6.
- Jones ML, Mourino AP, Bowden TA. Evaluation of occlusion, trauma, and dental anomalies in African-American children of metropolitan Headstart programs. *J Clin Pediatr Dent*. 1993;18(1):51-4.
- Wanderley MT. Casuística do atendimento no centro de pesquisa de traumatismo na dentição decídua da disciplina de odontopediatria da FOU SP-SP [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1999.
- Cardoso M, Carvalho Rocha MJ. Traumatized primary teeth in children assisted at the Federal University of Santa Catarina, Brazil. *Dent Traumatol*. 2002;18(3):129-33.
- Kenwood M, Seow WK. Sequelae of trauma to the primary dentition. *J Pedod*. 1989;13(3):230-8.
- Andreasen JO, Andreasen FM. Texto e atlas colorido de traumatismo dental. 3 ed. Porto Alegre: Artmed; 2001.
- Feldens CA, Kramer PF. Reações do dente decíduo ao traumatismo. In: Kramer PF, Feldens CA. Traumatismos na dentição decídua: prevenção, diagnóstico e tratamento. São Paulo: Santos; 2005. p. 132-50.
- Guedes-Pinto AC, Duarte DA. Pulpoterapia odontopediátrica. In: Guedes-Pinto AC. Reabilitação bucal em odontopediatria: atendimento integral. São Paulo: Santos; 1999. p.105-9.
- Wanderley MT. Avaliação dos métodos de diagnóstico pulpar em dentes decíduos traumatizados [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.
- Wanderley MT, Guedes-Pinto AC. Traumatismo em dentes decíduos e suas repercussões para as dentições. In: Guedes-Pinto AC, Issão M. Manual de odontopediatria. 11 ed. São Paulo: Santos; 2006. p.265-85.
- Camp JH, Barret EJ, Pulver F. Pediatric endodontics: endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. In: Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. 8 ed. St Louis: Mosby; 2002. p.797-844.
- Cadioli IC, Zanardi P, Wanderley MT, Rodrigues CRMD, Nogueira GE. Avaliação de decíduos traumatizados com expansão no folículo do sucessor permanente através da fluxometria laser Doppler [resumo Pa172]. *Braz Oral Research*. 2006;20(Supl):172.
- Guedes-Pinto AC, Wanderley MT, Cadioli IC, Mello-Moura ACV. Abordagem integral do traumatismo na dentição decídua. In: Atualização clínica em odontologia. São Paulo: Artes Médicas; 2007. p.413-36.
- Fratkin RD, Kenny DJ, Johnston DH. Evaluation of a laser Doppler flowmeter to assess blood flow in human primary incisor teeth. *Peadiatr Dent*. 1999;21(1):53-6.
- Bhaskar SN, Rappaport HM. Dental vitality tests and pulp status. *J Am Dent Assoc*. 1973;86(2):409-11.
- Trope M, Chivian N, Sigurdsson A, Vann Jr WF. Traumatic injuries. In: Cohen S, Burns RC. Pathways of the pulp. 8 ed. St Louis: Mosby; 2002. p.603-49.

25. Gazelius B, Olgart L, Edwall B, Edwall L. Non-invasive recording of blood flow in human dental pulp. *Endod Dent Traumatol.* 1986;2(5):219-21.
26. Guedes-Pinto AC. Tratamento endodôntico em dentes decíduos. In: Guedes-Pinto AC. *Odontopediatria.* 7 ed. São Paulo: Santos; 2003. p.553-73.
27. Aldrigui JM, Cadioli IC, Zanardi P, Nogueira GEC, Rodrigues CRMD, Wanderley MT. Avaliação do uso do Fluxômetro Laser Doppler em dentes decíduos traumatizados com alteração de cor [resumo Ia 105]. *Braz Oral Res.* 2006;20 (Supl):71.

Recebido em: 19/10/2008
Aprovado em: 16/4/2009