

# EFEITO DO LASER Nd:YAG NO SELAMENTO DE FÓSSULAS E FISSURAS – ESTUDO *IN VIVO* \*

*Nd:YAG LASER EFFECT ON PIT AND FISSURES SEALING – AN IN VIVO STUDY*

---

Firoozmand, Leily Macedo\*\*  
Silva, Andressa Pereira da\*\*  
Pelino, José Eduardo Pelizon\*\*\*  
Araújo, Rosehelene Marotta\*\*\*\*

---

---

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi o de avaliar o comportamento clínico do laser Nd:YAG em comparação ao de um selante com carga, durante o período de 12 meses, observando; a pigmentação do sulco, incidência de cárie e fratura ou perda do selante. Foram selecionados 62 primeiros e segundos premolares hígidos de pacientes na faixa etária de 12 a 15 anos, de uma escola da rede pública de São José dos Campos. Nos 31 primeiros premolares foi aplicado o laser Nd:YAG, Pulse Máster 600 IQ em toda a extensão do sulco oclusal por 30 segundos utilizando 60 mJ, 10 HZ, 0,6W. Nos 31 segundos premolares foi realizado o selamento dos sulcos oclusais com o selante Fluorshield. Após 6 meses observou-se que dos casos selados com Fluorshield 19,35% apresentaram perda e/ou fratura do selante e em 16,66% os sulcos apresentaram cárie incipiente. Já nos casos em que foi aplicado o laser Nd:YAG 6,45% apresentaram início de lesão de cárie. Com 12 meses de avaliação tanto com selante Fluorshield como com o laser Nd:YAG observou-se o aparecimento de sulcos pigmentados em 12, 90% dos casos e uma incidência de 9,67% de lesões incipientes de cárie. Utilizando-se o selante Fluorshield houve queda do material em 25,80% e fratura em 3,22% dos casos. Concluímos que após 12 meses de avaliação o laser Nd:YAG e o selante Fluorshield apresentaram comportamento clínico semelhante, diante das mesmas condições bucais, sendo que a porcentagem de aparecimento de lesão inicial de cárie foi igual para os dois métodos de prevenção utilizados.

**UNITERMOS:** prevenção; selantes de fossas e fissuras; lasers.

## SUMMARY

*The aim of this study was to evaluate the Nd:YAG clinical behavior in comparison with a sealant with charge in a period of 12 months where were observed; pits and fissures pigmentation, caries lesions and fracture incidence or sealant content loss. Sixty-two first and second sound premolars from 12 to 15 years of age from a public school at the city of São José dos Campos, Brazil were analyzed. The Nd:YAG laser was irradiated on the first 31 premolars in all the occlusal surface for 30 seconds at 60 mJ, 10 Hz/0.6 W (Group-1) and on the second 31 premolars the occlusal pits and fissures was sealed with the Fluorshield sealant (Group-2). After 6 months, 19.35% of cases presented a sealant content loss and incipient caries was observed in 3.22% of cases. On the other hand, 6.25% presented a beginning of carious lesions in the samples irradiated with the Nd:YAG laser. At a period of 12 months the pigmentation was observed in 32.25% of cases treated with laser and an incidence of 9.67% of incipient caries lesions was observed on both groups treated with sealant and laser*

---

\* Projeto financiado pela FAPESP – Auxílio à Pesquisa – Processo 00/14539-9.

\*\* Aluna do curso de Pós-Graduação, Doutorado em Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

\*\*\* Doutor. Professor da Universidade do Estado de São Paulo – UNESP

\*\*\*\* Professora Adjunta do Departamento de Odontologia Restauradora da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, UNESP

*irradiation. A loss of the sealant content was observed in 25.80% of the samples. It was possible to conclude that after the 12-month-evaluation period the Nd:YAG laser and the Fluorshield sealant presented similar clinical behavior at the same oral conditions where the occurrence of initial caries lesion percentage was the same for both applied prevention methods.*

**UNITERMS:** *prevention; pits and fissures sealing; lasers.*

## INTRODUÇÃO

Desde a época de G. Black, a odontologia experimenta um desafio que é a compreensão do processo de desenvolvimento da lesão de cárie na superfície oclusal. A presença de irregularidades estruturais da superfície oclusal associadas com fóssulas, sulcos e fissuras propicia a retenção da placa bacteriana e resíduos alimentares, mesmo que seja de modo não visível promovendo uma correlação com a cárie dental (Conceição,<sup>5</sup> 2000). Os procedimentos de extensão para prevenção e mais tarde, a odontomia profilática, eram os únicos métodos para a tentativa de paralisar o desenvolvimento da lesão.

Com o advento dos tratamentos à base de fluoretos, juntamente com a maior conscientização da população com respeito à necessidade de técnicas adequadas de higiene e fisioterapia oral e a possibilidade do emprego de dietas menos cariogênicas, já foi possível a diminuição do índice de cárie. Todavia, os benefícios alcançados por essas medidas parecem restritos às regiões de superfícies lisas. Devido à anatomia das superfícies oclusais torna-se difícil ou quase impossível higienizá-las adequadamente. Daí a necessidade da adoção de medidas preventivas específicas para estas regiões, a fim de evitar a instalação de lesões de cárie (Baratieri et al.,<sup>2</sup> 1989).

Os selantes oclusais foram desenvolvidos por Cueto et al.<sup>6</sup> (1965) especificamente para prevenir a cárie nas regiões de cicatrículas e fissuras profundas e os mesmos têm se mostrado eficazes (Baratieri et al.,<sup>2</sup> 1989).

A retenção dos selantes tem se mostrado eficaz após 6 meses (Sundfeld et al.,<sup>23</sup> 1994), 1 ano (Gavião et al.,<sup>9</sup> 1992), 2 anos (Ohkubo et al.,<sup>15</sup> 1982, Sveen et al.,<sup>26</sup> 1986), 2 anos e meio (Dorignac,<sup>7</sup> 1987), 3 anos (Rock et al.,<sup>18</sup> 1990), 6 anos e meio (Haupt et al.,<sup>12</sup> 1988) e até 7 anos (Straffon et al.,<sup>21</sup> 1988) depois de sua aplicação. Simonsen<sup>19</sup> (1991) relata 27,6% de retenção completa e 35,4% de retenção parcial após 15 anos, com nenhuma evidência clínica de cárie.

Com o desenvolvimento da tecnologia, uma nova técnica de prevenção de cárie surgiu com a

utilização da luz laser. No tratamento dental, Stern et al.<sup>20</sup> (1964) analisaram o efeito do laser nos tecidos dentais duros, e reportaram que o esmalte e a dentina sofriam cavitação quando sujeitos ao feixe de luz rubi. O laser rubi foi deixado de ser utilizado devido ao aumento de temperatura na cavidade pulpar causando danos à polpa. Atualmente outros tipos de lasers estão sendo usados ou investigados em várias áreas da odontologia. Dentre os lasers estudados estão o CO<sub>2</sub>, Er:YAG, Nd:YAG, HE-NE, Argônio.

Yamamoto et al.<sup>28</sup> (1974), descreveram os primeiros efeitos do laser pulsado de Nd:YAG relatando que a superfície de esmalte irradiada pelo laser (10 J/cm<sup>2</sup>) tornava-se mais resistente à descalcificação do que as não irradiadas (controle). Não houve alteração de superfície após exposição ao ácido após 3 e 7 dias, demonstrando a inibição de cárie dental em dentes humanos. Houve, portanto, um efeito inibitório de desmineralização promovido pelo laser de Nd:YAG.

Cecchini<sup>4</sup> (1997), estudando o efeito do Nd:YAG em esmalte dental pela análise de fluorescência de radiografia e microscopia eletrônica de varredura (MEV), verificou que o esmalte tornou-se mais resistente com laser mais FFA (fluorofosfato acidulado) mostrando áreas de fusão e recristalização. Já Eduardo et al.,<sup>8</sup> 1995 e Pelino et al.<sup>17</sup> 1999, observaram que no esmalte irradiado com laser Nd:YAG, a superfície aparece como uma estrutura fundida.

No selamento de sulcos de fóssulas e fissuras, a utilização do laser Nd:YAG promove a remoção de detritos e a redução bacteriana, fornecendo condições ideais a prevenção de cáries nesta área (Groth et al.,<sup>10</sup> 1993). Myaki et al.,<sup>14</sup> 1998, verificaram em MEV que o laser pulsado de Nd:YAG quando aplicado sobre a superfície oclusal de pré-molares promoveram um selamento total em fissuras largas, porém em estreitas e profundas o selamento foi parcial ou incompleto.

Esta pesquisa teve a finalidade de avaliar o comportamento clínico do laser Nd:YAG, em comparação com a aplicação de um selante, durante 12 meses, observando os seguintes fatores:

pigmentação do sulco, incidência de cárie, fratura ou perda do selante.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram selecionados 16 alunos da Escola Estadual João Cursino de 1º e 2º grau de São José dos Campos, na faixa etária de 12 a 15 anos. Nestes, foi realizado um exame prévio no ambulatório da escola, com o auxílio de uma espátula de madeira e luz natural, selecionando-se pré-molares hígidos clinicamente.

Esses pacientes foram encaminhados para o centro de laser para um exame clínico mais detalhado, exame radiográfico e diagnóstico de cárie com o laser Diagnodent (Kavo, Germany). Foi encaminhada uma carta para os pais dos pacientes solicitando autorização para que os mesmos pudessem participar desta pesquisa. Todos os pacientes receberam orientações quanto à dieta e higienização bucal. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o protocolo n. 056/2000 – PH/CEP.

Foram selecionados 62 primeiros e segundos premolares superiores e inferiores hígidos, apresentando sulcos pigmentados ou não ao exame clínico. Em cada região, onde foi realizado o tratamento, quando um dos pré-molares da hemi-arcada apresentavam cárie, não era realizado o tratamento nesta área. A partir dos pacientes selecionados foram obtidos dois grupos conforme o quadro abaixo.

QUADRO 1 – Grupos tratados.

Grupos	Dentes	Nº	Tratamento
Grupo 1	1º premolar	31	Laser Nd:YAG – Pulse Master 600 IQ (American Dental Technologies, Inc., USA)
Grupo 2	2º premolar	31	Selante Fluorshield (Johnson & Johnson) com flúor (NaF a 2%)

No grupo 1 a irradiação com o laser Nd:YAG foi feita em toda extensão da fissura oclusal utilizando 60 mJ, 10 Hz, 0,6 W por 30s, com a fibra de 200 µm; com a densidade de energia de 191 J/cm<sup>2</sup>.

No grupo 2, foi realizado o isolamento absoluto e profilaxia dos dentes a serem selados. A aplicação do selante foi realizada nas fossas e fissuras de cada dente, de acordo com as orientações do fabricante. Após a polimerização, o selamento foi avaliado quanto à presença de material em todas as fósulas e fissuras, ausência de bolhas de ar e adaptação marginal. Foi realizada a aplicação de flúor, sob a forma de gel neutro por 4 minutos, removido o isolamento absoluto e verificada a oclusão com o uso de papel carbono, desgastando-se os possíveis contatos prematuros.

## Análise Estatística

Os 62 dentes analisados foram organizados em 2 grupos; G1 (tratado com laser Nd:YAG, n = 31) e G2 (tratado com selante Fluorshield n = 31). A unidade experimental analisada foi o dente. Desta forma, foi utilizado o programa computacional estatístico MINITAB (v. 14.12, Minitab Inc., 2004) como método auxiliar para a análise estatística.

## RESULTADOS

A partir dos dados coletados, observa-se na Tabela 1, o comportamento clínico de ambos os métodos de prevenção de cárie e pigmentação da superfície oclusal em pacientes jovens.

Estudando o grupo onde foi realizado o selamento das fósulas e fissuras, Figura 1, observa-se que a proporção dos casos com fratura e perda do selante foram de 29,03% (95% e intervalo de confiança: 14, 22 a 48, 03%). A porcentagem de fratura e perda do selante difere estatisticamente (5% de nível de significância) da porcentagem de casos sem fratura e perda, ou seja, não representam a mesma proporção (p-value: 0,029 < 0,05).

TABELA 1 – Avaliação clínica do uso do laser e selante *in vivo*.

Avaliações	Inicial				6 Meses				12 Meses			
	Laser		Selante		Laser		Selante		Laser		Selante	
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%
Pigmentação	6	19,35	1	3,22	8	25,80	1	3,22	10	32,25	5	16,12
Lesão de cárie	–	–	–	–	2	6,25	1	3,22	3	9,67	3	9,67
Fratura selante	–	–	–	–	–	–	1	3,22	–	–	1	3,22
Perda selante	–	–	–	–	–	–	6	19,35	–	–	8	25,80

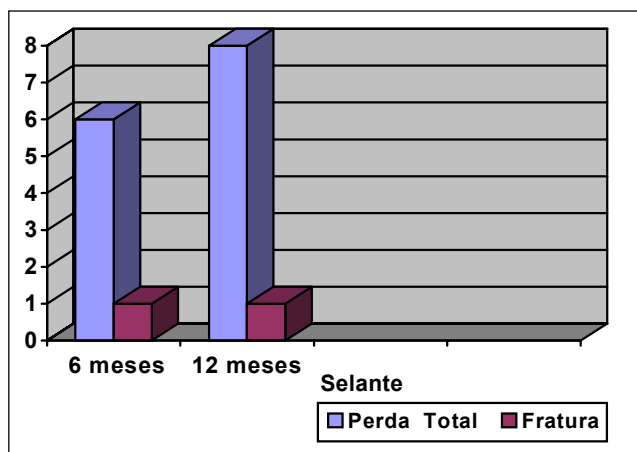


Figura 1 – Avaliação clínica do uso do selante *in vivo*.

## DISCUSSÃO

O selamento de fóssulas e fissuras com material resinoso foi uma técnica amplamente empregada desde que surgiram os selantes no início da década de 70. No entanto, atualmente passa por um momento que exige muita reflexão e critério quando se planeja sua utilização (Oliveira et al.,<sup>16</sup> 2003).

Nesta pesquisa, todos os pacientes apresentavam risco de cárie, e foi feita uma re-educação da higienização e motivação para promoção da saúde oral. Mesmo assim, aos 6 e 12 meses os paciente apresentaram placa dental, assim, as medidas de higienização foram reforçadas.

Os resultados obtidos nesta pesquisa, mostraram o comportamento clínico do selante Fluorshield, quanto à sua retenção, sendo aos 6 meses de 80,64% e 74,2% aos 12 meses. Sundfeld et al.<sup>23</sup> (1994), analisando clinicamente o Fluorshield, após 6 meses obtiveram 96,2% de retenção ao esmalte e Sundfeld et al.<sup>24</sup> (1996), constataram uma taxa de 94% de retenção total aos 18 meses após a aplicação do mesmo selante, resultados que diferem de nosso trabalho.

Segundo Sundfeld et al.<sup>25</sup> (1999) o fato de o selante Fluorshield apresentar grande viscosidade possibilitou sua aplicação no interior do sulco com o auxílio de uma sonda exploradora o que, de certa forma, colaborou com a adequada e uniforme penetração no esmalte dental condicionado, uma vez que o selante foi aplicado no interior do sulco sob vibração e pressão, executadas de encontro aos planos inclinados cuspídeos. Este cuidado na técnica também foi adotada em nossa pesquisa, no entanto, constatamos segundo Tabela 1, a perda de 19,35% aos 6 meses e 25,80% aos 12 meses, que possivelmente pode ter sido em razão da

anatomia oclusal dos dentes avaliados ou talvez pelo contato oclusal ao longo do tempo que ocorre em razão da mastigação. A anatomia oclusal tem grande influência na completa penetração do selante no interior do sulco, pois promove sua maior retenção dependendo da adequação dos planos inclinados cuspídeos de cada fóssula (Sundfeld et al.<sup>23</sup>, 1994). Sundfeld et al.<sup>23</sup> (1994) ressaltaram que o formato dos sulcos tem grande influência já que os abertos em forma de U e V propiciaram maior eficácia de profilaxia, do condicionamento ácido e conseqüentemente da penetração do selante, que os sulcos em forma de Y que são mais constritivos.

A penetração efetiva do selante depende da eficácia do condicionamento ácido, da limpeza superficial do esmalte e do isolamento do campo operatório, sendo o isolamento absoluto o de escolha, a fim de evitar a possível contaminação do campo operatório. Em nossa pesquisa o condicionamento ácido foi aplicado em toda superfície oclusal, impedindo, desta forma, que o selante fosse aplicado em esmalte não condicionado.

Sundfeld et al.<sup>24</sup> (1996) utilizaram para ao condicionamento ácido o tempo de 2 minutos, após profilaxia dental com pedra pomes e água, e sob isolamento absoluto. Este tempo favoreceu a retenção dos materiais seladores durante 11 anos segundo pesquisa de Sundfeld<sup>22</sup> (2001). Em nossa pesquisa foi utilizado o condicionamento ácido por 30 segundos conforme especificações do fabricante, após profilaxia com jato de bicarbonato e sob isolamento absoluto. Segundo Sundfeld<sup>22</sup> (2001) a redução no tempo de condicionamento ácido deve ser clinicamente analisada quanto à retenção do selante.

De acordo com nossos resultados segundo a Tabela 1, houve fratura (ou perda parcial) do selante aos 6 e 12 meses, não atingindo o sulco, e portanto não houve necessidade de reaplicação do selante. Houve somente 1 caso de perda do selante com o aparecimento de cárie incipiente aos 6 meses (3,22%). Aos 12 meses houve 2 casos novos de perda com o aparecimento do processo de cárie incipiente.

Segundo Gavião et al.<sup>9</sup> (1992) numa avaliação clínica em dentes decíduos durante 12 meses, houve 84,50% de retenção dos selantes, e das faces que perderam o selante, 75, 86% apresentaram processo inicial de cárie. Em nossa pesquisa, avaliando dentes permanentes em adolescentes houve 74,19% de retenção e das faces que perderam o selante houve 37,50% de cárie portanto, uma porcentagem um pouco mais baixa.

Esse fato, talvez possa ser atribuído à presença de flúor no selante Fluorshield utilizado em nossa pesquisa. Estes resultados evidenciam a necessidade de controle severo de higienização e concordamos com Oliveira et al.<sup>16</sup> (2003) onde concluíram que o uso de selantes oclusais não pode ser encarado como prevenção de cárie, e, sim uma medida preventiva associada a outras medidas de controle de atividade de cárie como: controle de dieta e da placa dental, utilização de fluoretos, e principalmente motivação do paciente e do núcleo familiar para a manutenção da saúde bucal.

Nos dentes onde foram aplicados o laser Nd:YAG houve o início de 3 lesões de cárie aos 12 meses (Tabela 1) nestes dentes haviam sido realizados testes com o Diagnodent e os exames clínico e radiográfico não apresentaram características representativas de lesão cariiosa.

Os resultados do estudo de Myaki et al.<sup>14</sup> (1998) mostraram que houve uma fusão do esmalte com a aplicação do laser Nd:YAG, podendo haver um selamento, dependendo da profundidade da fissura: a análise em MEV mostrou que fissuras profundas não foram seladas, ou foram somente cobertas com o esmalte recristalizado e fundido superficialmente deixando o fundo com um pequeno espaço não irradiado. Estes autores utilizaram a fibra com diâmetro de 0,32 mm e em nossa pesquisa foi utilizada a fibra com 0,20 mm de diâmetro, de menor espessura para melhor adaptação da fibra nas fossas e fissuras, sendo que mesmo assim, podem ter existido áreas em que não foram atingidas pelo laser. Bahar & Tagomori<sup>1</sup> (1994) também utilizaram o laser Nd:YAG para a irradiação das fossas e fissuras de dentes posteriores, concluindo que é difícil avaliar quanto de profundidade o feixe do laser pode alcançar nas fissuras.

Yamamoto & Sato<sup>29</sup> (1980) observaram que durante a aplicação do laser Nd:YAG não houve queixa de dor ou desconforto pelo paciente; fatos igualmente observados com todos pacientes de nossa pesquisa.

Segundo a Tabela 1, aos 12 meses, dos 6 dentes com pigmentação desde a análise inicial, 3 não desenvolveram lesões incipientes de cárie e 3 desenvolveram. Talvez tenha havido uma resistência à desmineralização, pois segundo Harazaki et al.<sup>11</sup> (2001) a irradiação com laser Nd:YAG aumenta a resistência do dente ao ácido. Yamamoto & Ooya<sup>28</sup> (1974) observaram que quando a superfície do esmalte foi irradiada com laser de baixa intensidade de energia houve uma grande resistência ao ácido após 7 dias ou desmineralização *in vitro*

demonstrando que o esmalte irradiado com laser Nd:YAG teve um aumento de resistência, inibindo a formação de lesão de cárie. Os resultados encontrados por Kawasaki et al.<sup>13</sup> (2000) sugerem que a remineralização do esmalte irradiado com laser Nd:YAG apresentou a formação de cristais de hidroxiapatita com várias formas e tamanhos, sendo os menores, menos ácido-resistentes. Tagomori et al.<sup>27</sup> (1995) observaram ainda, a fusão e recristalização do esmalte utilizando 3 aplicações com o laser Nd:YAG de 10 pulsos o que resultou em partículas de tamanho maiores que o esmalte normal, com vários formatos. Estes resultados sugerem a hipótese de que cristais maiores podem ocasionar significativa resistência ao esmalte.

Pelino et al.<sup>17</sup> (1999) fizeram um experimento de desmineralização de todos os grupos de esmalte irradiados com laser Nd:YAG, numa cultura com *S. mutans*, os resultados observados em MEV mostraram fusão e recristalização do esmalte e rearranjo dos cristais desta superfície, diminuindo a solubilidade da mesma, e conseqüente diminuição da dissolução do cálcio. Observaram também que as superfícies irradiadas mostraram superfície rugosa e áreas vitrificadas lisas, apresentando-se como formas circulares, bolhas, pequenas crateras, grânulos de tamanhos variados em aspecto tridimensional.

Segundo Tabela 1, houve 4 dentes com pigmentação após 12 meses, que pode ter aparecido, não só pela presença de placa dental, mas também, talvez pela rugosidade deixada pela irradiação do laser, segundo observação de Pelino et al.<sup>17</sup> (1999) acima mencionado.

Tagomori et al.<sup>27</sup> (1995), Bahar et al.<sup>1</sup> (1994), demonstraram que as regiões de fossas e fissuras tornaram-se mais resistentes ao processo de desmineralização quando o flúor ácido fosfato foi aplicado após a irradiação com o laser Nd:YAG. Boari et al.<sup>3</sup> (2000) após 1 ano de avaliação verificaram sinais de cárie incipientes em 27,27% dos dentes posteriores do grupo controle (sem aplicação do laser Nd:YAG) e 10,7% no grupo tratado com laser e flúor fosfato acidulado.

Fazendo uma comparação entre a aplicação do laser Nd:YAG e a do selante Fluorshield, para a prevenção de cárie, observamos que segundo a Tabela 1, houve o início de 3 processos cariosos e a incidência de 4 sulcos pigmentados para ambos os métodos estudados. O aparelho do laser Nd:YAG é bem mais oneroso ao cirurgião dentista, não havendo, portanto, uma grande vantagem de obtê-lo somente para prevenção. Por outro lado, a facilidade de aplicação em relação à aplicação do

selante, torna-se uma outra opção preventiva, caso o profissional já possua o aparelho para outras finalidades clínicas.

## CONCLUSÕES

1. Tanto a aplicação do laser Nd: YAG como a do selante Fluorshield não foram capazes de prevenir o aparecimento de lesões incipientes de cárie em 9,67% dos casos.

2. Utilizando-se o selante Fluorshield houve 74,19% de retenção; 25,80% de perda e 3,22% nos casos avaliados.

3. Houve o aparecimento de 12,90% de sulcos pigmentados tanto com aplicação do laser Nd:YAG, quanto do selante Fluorshield.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa FAPESP pela verba de Auxílio à Pesquisa – Processo 00/14539-9 e ao Professor de Estatística Ivan Balducci, do Departamento de Odontologia Social – FO-UNESP/SJC pela sua assistência e auxílio estatístico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bahar A, Tagomori S. The effect to normal pulsed Nd:YAG laser irradiation on pits and fissures in human teeth. *Caries Res.* 1994;28:460-7.
- Baratieri LN et al. Dentística: procedimentos preventivos e restauradores. Quintessence, Livraria Editora Santos, 1989.
- Boari HGD, Zezell DM. Laser de Nd:YAG na prevenção de cáries oclusais: pesquisa clínica (resumo). *Pesq Odontol Brasil.* 2000;14:128.
- Cecchini RCM. Estudo *in vitro* do efeito do laser de Nd:YAG em esmalte dental: análise de fluorescência de Raios-X e microscopia eletrônica de varredura. São Paulo, 1997. p. 148. [Dissertação Mestrado – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo].
- Conceição EN. Dentística, saúde e estética. Porto Alegre: Artes Médicas Sul; 2000, p. 25.
- Cueto E, Buonocore M. Adhesive sealing of pit and fissures for caries detention (abstract 400). *J Dent Res.* 1965;44:137.
- Dorignac Gf. Efficacy of highly filled composites in the caries prevention of pits and fissures: two and one half years of clinical results. *J Pedod.* 1987; 11:139-45.
- Eduardo CP, Cecchini RCM, Marques JLL, Matsumoto K. Scanning electron microscopy study on enamel etching with Nd:YAG laser and phosphoric acid. *J Clin Laser Med Surg.* 1995;13:81-5.
- Gavião MBD, Peters CF. Avaliação da retenção de selante e incidência de cárie em programa de prevenção: estudo em molares decíduos. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1992;46:701-4.
- Groth EB, Eduardo CP. Laser em prevenção. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1993;47:1005-6.
- Harazaki M, Hayakama K, Takeyuki F, Isshiki Y, Powell LG. The Nd:YAG laser is useful in prevention of dental caries during orthodontic treatment. *Bull Tokio Dent Coll.* 2001;42:79-86.
- Haupt M, Fuks A, Eidelman E, Shey Z. Composite/sealant restoration: 6½ year results. *Pediatr Dent.* 1988;10:304-6.
- Kawasaki K, Tanaka Y, Takagi O. Crystallographic analysis of desmineralized human enamel treated by laser-irradiation or remineralization. *Oral Biology.* 2000;45:797-804.
- Myaki SI, Watanabe IS, Eduardo CP, Issao M. Nd:YAG laser effects on the occlusal surface of premolars. *Am J Dent.* 1998;11:103-5.
- Ohkubo N, Iwata S, Chikada K, Kuriyama S, Narita M, Ishikawa T, Yoshida T. A retention comparison of two sealants. *Bull Tokyo Dent Coll.* 1982;23:201-19.
- Oliveira LB, Rocha RO, Rodrigues CRMD. Selantes Oclusais: rumos atuais. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2003;57:263.
- Pelino JE, Mello JB, Eduardo CP, Jorge AO. In vitro study of the Nd:YAG laser effect on human dental enamel: optical and scanning electron microscope analysis. *J Clin Laser Med Surg.* 1999;17:171-7.
- Rock WP, Weatherill S, Anderson RJ. Retention of three fissure sealant resins: the effects of etching agent and curing method. Results over 3 years. *Br Dent J.* 1990;168:323-5.
- Simonsen RJ. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *J Am Dent Assoc.* 1991; 122:34-42.
- Stern RH, Sognnaes RF. Laser beam effect on dental tissues (abstract). *J Dent Res.* 1964;43:873.
- Straffon LH, Dennison JB. Clinical evaluation comparing sealant and amalgam after 7 years: final report. *J Am Dent Assoc.* 1988;117:751-5.
- Sundfeld RH. A eficiência da aplicação de selantes na prevenção das lesões de fósulas e fissuras. Análise clínico-fotográfica e clínico-computadorizada. Aracatuba, 2001. [Tese de Livre Docência.– UNESP].
- Sundfeld RH, Komatsu J, Holland Jr C, Hoepfner MG. Análise da retenção e penetração de um selante com flúor (Fluorshield). *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 1994;48:1251-5.
- Sundfeld RH, Komatsu J, Holland Jr C, Mauro SJ, Hoepfner MG. Avaliação clínica de retenção de um selante com flúor (Fluorshield) 18 meses de análise. *Âmbito Odontol.* 1996;6:5-8.
- Sundfeld RH, Mauro SJ, Holland Jr C, Mestener SR, Sundfeld MLMM, Briso ALF. Aplicação de selantes confirmação de um recurso eficaz na prevenção das lesões de cárie de fósulas e fissuras. *Rev Bras Odontol.* 1999;56:76-82.
- Sveen OB, Jensen OE. Two-year clinical evaluation of Delton and Prisma-Shield. *Clin Prev Dent.* 1986; 8:9-11.
- Tagomori S, Iwase T. Ultrastructural change of enamel exposed to a normal pulsed Nd: YAG laser. *Carie Res.* 1995;29:513-20.
- Yamamoto H., Ooya K. Potential of yttrium-aluminum-garnet laser in caries prevention. *J Oral Pathol.* 1974;3:7-15.
- Yamamoto H., Sato K. Prevention of dental cáries by Nd:YAG laser irradiation. *J Dent Res.* 1980; 59:2171-7.

Recebido para publicação em: 10/10/2006; aceito em: 04/01/2007.

### Endereço para correspondência:

LEILY M. FIROOZMAND  
Rua Emílio de Menezes, 304 – Monte Castelo  
CEP 12215-020, São José dos Campos, SP, Brasil  
Fone: (012) 3923-2727  
E-mail: leilyfiroozmand@hotmail.com / leily.firoozmand@gmail.com