

# NOVO PROTOCOLO COM LEDs VERDES PARA O CLAREAMENTO DENTAL

## A New Protocol With Green LEDs for Tooth Bleaching

### RESUMO

Nos dias atuais vivenciamos uma crescente preocupação do ser humano com a estética e a saúde, o que faz com que um maior número de pacientes procure a Odontologia Estética. O clareamento dental é uma técnica não-invasiva que possibilita ao cirurgião dentista corresponder à expectativa destes pacientes em busca de dentes mais claros e sorrisos perfeitos. Este trabalho apresenta um novo protocolo desenvolvido para clareamento dental através da utilização da *Light Emitting Diode* verdes, descrevendo o preparo e manuseio do equipamento, a avaliação e preparo do paciente, a aplicação do agente clareador, o mecanismo de ativação do gel e os cuidados pós clareamento recomendados ao paciente. Esta técnica mostra-se eficaz e apresenta diversas vantagens em relação às outras alternativas disponíveis até o presente momento. O *Light Emitting Diode* verde possui o espectro de emissão e aproveitamento comparáveis ao laser de Argônio e apresentam aumento mínimo de temperatura. Como uma alternativa ao alto custo dos lasers, o *Light Emitting Diode* verde se apresenta como uma alternativa mais eficaz para a fotoativação do gel no processo de clareamento. Verifica-se também uma diminuição do tempo de trabalho, uma vez que o clareamento é realizado nas duas arcadas simultaneamente. A produção de resultados mais eficazes e menor sensibilidade, tornam esta técnica mais acessível para o uso na clínica odontológica.

Palavras-chave: clareamento de dente; fotoquímica; estética dentária.

### ABSTRACT

The human being is currently experiencing a growing interest in health and beauty, which leads to an increase in the number of patients looking for Restorative Dentistry. Dental bleaching is a noninvasive technique which enables the surgeon dentist to fulfill the patients' expectations regarding to whiter teeth and perfect smiles. This study presents a new protocol developed for dental bleaching using green *Light Emitting Diode*. It describes the preparation and usage of equipment, evaluation and preparation of patient, application of bleaching agent, gel activation mechanism and post bleaching recommendations to patients. This technique proves to be efficient and presents several advantages in relation to other alternatives available to this date. Green *Light Emitting Diode* presents emission spectrum and absorption comparable to Argon laser and presents a minimum increase in temperature. Green *Light Emitting Diode* also proves to be more efficient regarding interaction of light with the red gel, due to the emission of wavelength, besides being a low cost investment to surgeon dentists. It is also a faster procedure, since the maxilla and lower jaw are bleached simultaneously. More efficient results and less sensitivity are key factors to help its widespread use in the dental office.

Keywords: tooth bleaching; photochemistry; esthetics dental.

### Fátima Antonia Aparecida ZANIN

Professora Doutora, Universidade Camilo Castelo Branco. São Paulo, SP, Brasil.

### Aldo BRUGNERA JUNIOR

Professor Doutor, Universidade Camilo Castelo Branco. Rua Groenlândia, 183, Jardim Paulista, 01434-000, São Paulo, SP, Brasil. Correspondência para / *Correspondence to*: abrugnera@uol.com.br.

### Ivy Haralambos BASSOUKOU

Mestre em Odontologia

## INTRODUÇÃO

O profissional com conhecimento e experiência clínica pode escolher dentre os diversos tipos de equipamentos existentes, aquele que melhor se adequar a sua vivência clínica.

O clareamento dental é uma técnica não invasiva que traz novas perspectivas para o cirurgião dentista que deseja indicar um procedimento que corresponda à expectativa dos pacientes em busca de dentes mais claros e perfeitos; o que, nos dias atuais estabelece um padrão de apresentação pessoal, de beleza e saúde. Desta forma, procedimentos que tornam os dentes mais claros fazem parte do tratamento odontológico como um todo.

Entre os dispositivos utilizados como fonte de luz para o clareamento dental, os *Light Emitting Diode* (LEDs) são mais simples. Sua diferença em relação aos lasers reside no espectro mais largo da luz gerada sem perder a monocromaticidade (pureza espectral). Comparados com a luz halógena apresentam um espectro de emissão bem mais estreito (monocromaticidade) tendo um aproveitamento muito melhor que a luz halógena<sup>1</sup>. A luz LED pode ser considerada muito mais eficiente em relação à luz incandescente, pois apresenta uma quantidade muito maior de lumens por watt.

De tudo o que se tem estudado sobre o clareamento dental, observamos um grande desenvolvimento das técnicas utilizadas principalmente em relação à fonte ativadora (luz ou calor)<sup>2,3</sup>. Inicialmente a ativação do gel clareador era feita com a utilização de uma fonte de calor como as espátulas aquecidas e lâmpadas de alta intensidade (Fotoflood, Fotopolimerizador)<sup>4</sup>. No entanto, a alta penetração do peróxido de hidrogênio associado à elevação da temperatura causada por essas fontes resultava no aumento da sensibilidade. O laser de argônio modificou o conceito existente, onde o clareamento deveria ser feito apenas por fontes que gerassem calor, pois a interação da luz do laser de argônio com o gel de clareamento é feita através de ativação fotoquímica com mínima geração de calor<sup>2,5</sup>. Desde então, as técnicas têm buscado diminuir a geração de calor, aumentando a segurança e o conforto do paciente em relação ao tempo de aplicação e diminuindo a sensibilidade durante o tratamento<sup>6,7</sup>.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Técnica de clareamento dental fotoassistido

O clareamento dental realizado no consultório permite ao cirurgião dentista manter sob controle todas as fases do procedimento de clareamento dental, individualizando sua aplicação. O protocolo para a técnica de clareamento com LEDs verdes *D Light Green* (Kondortech, São Carlos, SP), deve ser feito de acordo com a orientação para o aparelho em relação ao tempo de aplicação da luz, tempo de espera entre as passagens, posicionamento e distância da ponteira para iluminar bem toda a área a ser irradiada. Por ser um equipamento que realiza o clareamento da arcada superior e inferior simultaneamente, este possibilita um procedimento mais rápido e com menos passos operatórios.

Os LEDs verdes não geram calor durante a sua aplicação tornando o tratamento mais confortável. Para a obtenção de me-

lhores resultados o protocolo deve ser seguido criteriosamente.

### Protocolo com D Light Green

#### 1. Preparo do equipamento

- colocação do braço de fixação do aparelho na haste do refletor;
- encaixe do D-Light Green no suporte.

#### 2. Avaliação e preparo do paciente

- assinatura do termo de esclarecimento consentido pelo paciente;
- exame clínico do paciente;
- profilaxia com pedra pomes e água;
- fotografia e tomada de cor inicial (Figura 2);
- passar protetor vaselinado em torno dos lábios do paciente;
- colocar o abridor e afastador labial e lingual (Figura 3);
- realizar isolamento relativo com roletes de algodão nas arcadas superior e inferior;
- aplicar a barreira gengival Top Dan (FGM) na gengiva inserida, estendendo-a até o rolete de algodão, nas ameias interproximais e áreas de dentina exposta e fotopolimerizar (Figura 4).

#### 3. Aplicação e ativação do gel clareador

- aplicar uma camada de gel vermelho para o clareamento na superfície vestibular dos dentes em ambos os arcos, distribuindo-o uniformemente (Sugere-se um gel que não perca a cor, exemplo: Whiteform Perox Red, Fórmula e Ação) (Figura 5);
- posicionar o aparelho *D-Light Green*, bem próximo à cavidade bucal, de maneira a irradiar a arcada superior e inferior uniformemente e simultaneamente (Figura 1);
- ativar o gel com a luz dos LEDs verdes *D-Light Green* durante um minuto;
- aguardar cinco minutos e repetir a ativação com a luz durante um minuto (não trocar o gel);
- aguardar mais cinco minutos e ativar novamente com a luz durante um minuto (não trocar o gel);
- remover todo o gel com sugador (cânula de endodontia adaptada uma ponta plástica);
- limpar a superfície dos dentes com gase ou pincel umedecido com hipoclorito de sódio 0.5% ou água;
- secar a superfície dental com rolete de algodão;
- passar a segunda camada de gel e repetir a seqüência de ativação de um minuto com a luz do *D-Light Green*, intercalada com os cinco minutos de espera sem trocar o gel por três vezes;
- repetir todo o procedimento numa terceira camada de gel;

\* Observar que para cada aplicação de gel, três ativações de luz serão realizadas.

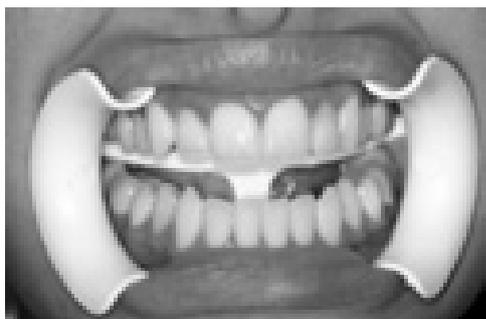
- lavar com água;
- aplicar flúor gel incolor em toda a superfície dental;
- remover a barreira gengival;
- aplicar flúor incolor em moldeiras descartáveis;
- realizar tomada de cor e fotografia final (Figura 6);
- orientar o paciente sobre os cuidados pós-operatórios.



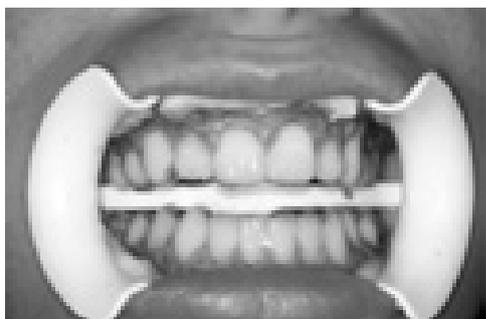
**Figura 1.** Aplicação de luz nos dentes da arcada superior e inferior simultaneamente.



**Figura 2.** Fotografia Inicial.



**Figura 3.** Afastador labial e lingual posicionado.



**Figura 4.** Barreira gengival aplicada para proteção de dentina exposta e gengiva.



**Figura 5.** Aplicação da camada de gel.



**Figura 6.** Fotografia final.

### Cuidados Pós Clareamento

Após o procedimento de clareamento dental, prescrevem-se ao paciente cuidados pós-operatórios para as primeiras 24 horas:

- evitar alimentos com corantes;
- evitar dieta ácida;
- evitar fumar;
- realizar bochechos com substâncias fluoretadas várias vezes ao dia para re-hidratação do esmalte e dentina.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Laser e Led no Clareamento Dental

O laser de Argônio emite em duas faixas diferentes do espectro eletromagnético, uma faixa no 488nm na faixa azul que é utilizada para o clareamento dental e fotopolimerização de resinas, e outra faixa com emissão na cor verde com comprimento de onda de 532nm (Smartbleach KTP laser –HTL, Herzele, Bélgica) que realiza além do clareamento, cirurgias em tecidos moles<sup>8,9</sup>. O laser de Argônio 488nm (Lasermed, Utah, EUA), utilizado para ativar o clareamento dental apresenta até 200mW de potência<sup>2,10</sup>.

A possibilidade do uso dos LEDs no clareamento dental surgiu após a proposição feita por Mills<sup>11</sup> para a utilização dos LEDs na fotopolimerização de resinas. O fato de ser um fotopolimerizador que não gera calor passou a ser uma opção também para a técnica de clareamento. Os LEDs apresentam uma faixa estreita de emissão o que resulta num alto aproveitamento da luz<sup>1,11,12,13</sup>. A luz LED pode ser considerada muito mais eficiente que a luz incandescente porque apresenta uma quantidade muito maior de lumens por watt; variando de 10 até 100 lumens por watt dependendo do tipo de luz e do fornecedor.

Os lasers necessitam de grande quantidade de energia para a sua geração, enquanto os LEDs necessitam de pouca energia para a geração de luz. Tal fator influencia diretamente no custo benefício em relação ao gasto de energia, principalmente em relação ao custo muito menor do equipamento, tornando-o financeiramente mais acessível para aquisição dos dentistas.

### Led's Verdes

Devido ao comprimento de onda comparável aos lasers de Argônio verdes com 514 e 532nm os LEDs verdes torna-

ram-se uma opção mais viável para o clareamento dental, pois apresentam um aproveitamento semelhante a eles com mínima geração de calor. Os LEDs verdes apresentam comprimento de onda na faixa 520 nm a 550nm (Figura 7) e podem ser usados em arranjos múltiplos ou únicos, dependendo da sua utilização.

O equipamento utilizado neste protocolo apresenta um conjunto de três LEDs verdes com comprimento de onda de 530nm -, num bocal acrílico que direciona sua aplicação nos dentes da arcada superior e inferior simultaneamente (Figura 1). A potência óptica total é de 180mW. Cada um dos três LEDs tem em média 60mW de potência arranjados de maneira a irradiar a área frontal e laterais esquerda e direita. Desta forma a área dental irradiada abrange de pré-molar direito a pré-molar esquerdo e compreende as arcadas superior e inferior. O aparelho deve ser posicionado a uma distância de 3 a 5mm da superfície do gel. O aparelho, durante a sua utilização fica conectado à haste do refletor, o que mantém a fonte de LEDs a uma distância fixa, fazendo uma distribuição uniforme da luz em toda área tratada. A técnica deve seguir o protocolo proposto para obtenção de resultados seguros e eficientes.

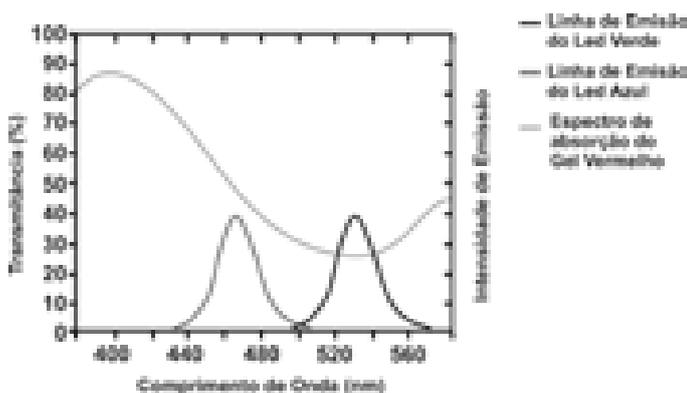


Figura 7. Espectro de absorção do agente clareador nas interações com as linhas de emissão dos LEDs azul e verde respectivamente.

### Agentes clareadores

É muito importante esclarecer que as diferentes fontes ativadoras não são as responsáveis pelo clareamento do elemento dental, elas apenas incrementam a ativação do gel clareador que é o verdadeiro responsável pelo clareamento dental.

O agente clareador utilizado em todas as técnicas é o peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) que durante o clareamento se difunde através da matriz orgânica do esmalte. Durante esse processo o agente oxidante reage com o material orgânico nos espaços entre os cristais do esmalte dental e vai ter sua ação na parte orgânica da dentina<sup>14</sup>.

O clareamento consiste na quebra das moléculas gigantes dos pigmentos que absorvem a luz, as quais proporcionam um efeito de escurecimento ao dente. Esta quebra resulta em moléculas menores, que refletem mais luz proporcionando efeito de clareamento e diminuindo assim a intensidade da cor. As ligações duplas dos compostos de carbono geralmente pigmentados são então convertidas em grupos hidroxilas usual-

mente desprovidas de cor<sup>7,9,15,16,17,18</sup>.

A utilização dos LEDs geram um aumento mínimo de temperatura sem dano ao tecido pulpar, pois o mesmo ativa o produto e não a estrutura dental<sup>3,19</sup>.

### Espectro de absorção do agente clareador

No processo de clareamento dental a interação do gel clareador com uma fonte de energia aumenta seu potencial clareador (ativação fotoquímica). Para que bons resultados sejam alcançados, indica-se a utilização de uma fonte de emissão de energia na faixa mais próxima ao pico de absorção do corante contido no gel de clareamento (Figura 7). Portanto, é de relevância investigar a quantidade de energia absorvida pelos géis clareadores quando estes são ativados por laser e por LEDs.

Ao analisarmos o espectro de absorção do gel clareador vermelho Whiteform Perox Red® (Fórmula & Ação Laboratório Farmacêutico Ltda -São Paulo-SP), observamos que este apresenta alta interação com a luz do LED verde absorvendo-a, caracterizando uma Ativação Fotoquímica<sup>7,19,20</sup>.

Observa-se pela Figura 7 que a luz do LED verde, com pico de absorção de 520 a 550 nm, apresenta uma interação maior com o gel, quando comparado ao LED azul, de 440 a 480 nm, promovendo dessa forma uma fotoativação mais efetiva do gel.

## CONCLUSÃO

Os LEDs verdes tem o espectro de emissão comparável ao laser de Argônio com 514nm e o KTP laser com 532nm muito utilizados na Europa<sup>2,9,10</sup> e têm o aproveitamento semelhante, pois trabalham em uma faixa muito próxima com mínima geração de calor. O aumento de temperatura durante o clareamento é um fator importante a ser considerado, pois pode aumentar a sensibilidade. De acordo com nossos estudos, a propensão à sensibilidade dentária é menor com os LEDs verdes em relação a qualquer outra modalidade de clareamento, devido ao aumento mínimo de temperatura e a um protocolo bem estabelecido.

Como uma alternativa ao alto custo dos lasers, os LEDs verdes se apresentam como uma alternativa mais eficaz para a fotoativação do gel no processo de clareamento. Ressalta-se também uma diminuição do tempo de trabalho por realizar clareamento nas duas arcadas simultaneamente, com resultados mais eficazes, menor sensibilidade e uma técnica mais acessível para o uso na clínica odontológica.

## REFERÊNCIAS

1. Stahl F, Ashworth SH, Jandt KD, Mills RW. Light-emitting diode (LED) polymerization of dental composites: flexural properties and polymerization potential. *Biomaterials*. 2000; 21: 1379-85.
2. Powell GL, Anderson JR, Blankenau RJ. Laser and curing light induced in vitro pulpal temperature changes. *J Clin Laser Med Surg*. 1999; 17(1):3-5.

3. Tarle Z, Meniga A, Knezevic A, Sutalo J, Ristic M, Pichler G. Composite conversion and temperature rise using a conventional, plasma arc, and an experimental blue LED curing unit. *J Oral Rehabil.* 2002; 29(7): 662-7.
4. Baratieri LN, Monteiro Junior S, Andrada MAC, Vieira LCC. *Clareamento dental.* Chicago: Quintessence; 1993. p.176.
5. Calmon WJ, Brugnera Júnior A, Munin E, Lobo PC, Pécora JD, Barbin E, et al. Estudo do aumento de temperatura intra-pulpar gerado pelo clareamento dental. *RGO.* 2004; 52(1): 19-24.
6. Zanin F, Brugnera Júnior A. *Clareamento dental com luz-laser.* Porto Alegre: RGO Editora; 2002.
7. Zanin F, Brugnera Júnior A. *Clareamento dental com luz-laser.* 3.ed. São Paulo: Editora Santos; 2004.
8. Goodman JD, Kaufman HW. Effects of an argon laser on the crystalline properties and rate of dissolution in acid of tooth enamel in the presence of sodium fluoride. *J Dent Res.* 1977; 56(10): 1201-7.
9. Verheyen P. Laser assisted Bleaching: Smartbleach™. *J Oral Laser Applications.* 2001; 1(3): 207-13.
10. Reyto R. Laser tooth whitening. *Dent Clin North Am.* 1998; 42(4): 755-62.
11. Mills RW. Blue light emitting diodes- an alternative method of light curing? *Br Dent J.* 1995; 178: 169.
12. Tarle Z, Knezevic A, Meniga A, Sutalo J, Pichler G. Temperature rise in composite samples cured by blue superbright light emitting diodes [Abstract]. *J Dent Res.* 1998; 7: 686.
13. Jandt KD, Blackwell GB, Ashworth SH. Depth of cure and compressive strength of dental composites cured with blue light emitting diodes (LED's). *Den Mater.* 2000; 16: 41-7.
14. Smigel I. Laser tooth whitening. *Dent Today.* 1996; 15(8): 32-6.
15. Haywood VB. Nightguard vital bleaching: Current information and research. *Esther Dent Update.* 1990; 1(2): 20-5.
16. Albers H. Lightening natural teeth. *ADEPT Report.* 1991; 2(1): 1-24.
17. Frysh H, Bowles W, Baker F, Rivera-Hidalgo G, Guillen G. Effect of Ph on bleaching efficiency [abstract ]. *J Dent Res.* 1993; 72: 384.
18. Zanin F, Brugnera Junior A, Pécora JD, Spanó JC, Barbin EL, Marchessan MA et al. Study on heating generated by YAG Er: laser in the pulp chambers of teeth submitted to dental tissue and composite removal processes. In: *SPIE - Laser in Dentistry IX, 2004, San Jose, California. Proceedings of SPIE Vol. 5313.* California: SPIE The Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers, 2004. p. 36.
19. Cobb DS, Dederich DN, Gardner TV. In vitro temperature change at the dentin/pulpal interface by using conventional visible light versus argon laser. *Lasers Surg Med.* 2000; 26: 386-97.
20. Rocha R. Interação dos lasers com diferentes agentes clareadores. *Programa Oficial 2003.* p. 11.

Recebido em: 8/2006

Aprovado em: 9/2006