

TERAPIA FOTODINÂMICA

PHOTODYNAMIC THERAPY



INTRODUÇÃO

TERAPIA FOTODINÂMICA COMO COADJUVANTE NA REDUÇÃO MICROBIANA EM ODONTOLOGIA

A PDT (Photodynamic Therapy – Terapia Fotodinâmica) é uma modalidade de fototerapia onde três fatores atuam concomitantemente. O fotossensibilizador, uma fonte de luz e o oxigênio. Oscar Raab em 1900 foi o primeiro pesquisador que descreveu a ação do corante acridina sobre uma espécie de protozoário (Paramecia) causador da malária, demonstrando sua sensibilização letal. Em medicina foi Trappeiner em 1903, que utilizou o corante eosina e exposição à luz para o tratamento de um câncer de pele.

Na década de 1990 Dobson & Wilson demonstraram bons resultados de redução bacteriana utilizando o laser de He-Ne (Hélio-Neônio), $\lambda = 632,8\text{nm}$ e 7,3mW de potência, associado aos fotossensibilizadores azul de toluidina (TBO), azul de metileno (MB), ftalocianina e hematoporfirinas.

Nas últimas décadas, antimicrobianos locais têm sido utilizados na tentativa de tratar as infecções periodontais, através de irrigação local e dispositivos de liberação controlada com antibióticos e antissépticos associados ao tratamento mecânico (raspagem e alisamento radicular).

A utilização de antimicrobianos locais como uma opção de tratamento traria os seguintes benefícios: maior concentração do medicamento, redução de efeitos sistêmicos, diminuição do risco de resistência em outros locais do organismo, além de ser uma opção de para os pacientes não cooperadores à antibioticoterapia sistêmica. Por outro lado, a eficácia do antimicrobiano local é dependente do tempo de contato entre o medicamento e o microrganismo alvo e da concentração adequada presente na bolsa periodontal.

A terapia fotodinâmica pode ser um novo caminho, pois é uma técnica eficaz, indolor e que não promove resistência microbiana.

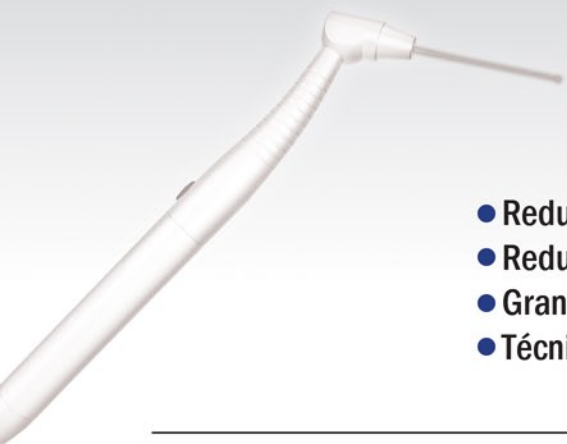
Os profissionais que utilizam a terapia fotodinâmica têm em suas mãos uma excelente ferramenta para o controle de infecções locais periodontais, perimplantares e endodônticas.

O uso de antibióticos no tratamento de doenças periodontais, perimplantares e endodônticas é baseado na natureza infecciosa dessas. Entretanto há sempre uma dificuldade nesta descontaminação realizada pelos antimicrobianos existentes. Portanto existe uma necessidade de desenvolver novas terapias e a terapia fotodinâmica torna-se assim uma alternativa viável de ação local e restrita. Vale lembrar que a utilização indiscriminada de antibióticos pode gerar recombinações genéticas criando microorganismos altamente resistentes.

A fotoquimioterapia apresenta-se como uma técnica viável, eficiente contra diversos tipos de microorganismos, segura para os tecidos, além de não proporcionar resistência microbiana.

BENEFÍCIOS

- Redução de microrganismos na bolsa periodontal e periimplantar
- Redução microbiana intracanal
- Grande efetividade bactericida no campo operatório
- Técnica não invasiva



TERAPIA FOTODINÂMICA

CONCEITO E APLICAÇÃO

O que é Terapia Fotodinâmica na redução microbiana?

A terapia fotodinâmica (TFD), conhecida mundialmente como Photodynamic Therapy (PDT) é uma terapia onde uma substância fotoabsorvedora (corante) é depositada em locais de infecção, sendo absorvida por agentes agressores presentes (bactérias, fungos, vírus) e posteriormente submetidas à irradiação luminosa monocromática geradas por LASERS e LEDS, conduzidas por fibras óticas ou não. A luz proporciona a excitação da substância fotoabsorvedora e geração de espécies tóxicas de oxigênio que afetam ou matam os microorganismos.

Qualquer fonte de luz pode ser utilizada?

O ideal são fontes de luz monocromáticas, tais como LASERS e LEDS com comprimentos de onda ressonantes com a substância fotoabsorvedora utilizada. Por exemplo, o azul de metileno como fotossensibilizador necessita de fontes de luz com comprimento de onda entre 630 a 670nm (nanômetros).

Como o agente fotossensibilizador é administrado ao paciente?

Em odontologia é administrado de forma tópica por meio de seringas e cânulas, onde o mesmo é depositado sobre o local infectado, como por exemplo, interior das bolsas periodontais e periimplantares, no sistema de condutos radiculares, lojas cirúrgicas, lesões estomatológicas, dentre outras. Após a deposição da substância fotoabsorvedora é preconizado aguardar um período de 5 minutos antes de iniciar a irradiação.



Quais equipamentos da MMO podem ser utilizados em TFD | PDT?

O LASER vermelho dos equipamentos Twin Flex Evolution e Laser Hand, todos com o exclusivo kit de fibras óticas acoplado.

CONCEITO E APLICAÇÃO

Posso utilizar o LED do meu aparelho fotopolimerizador?

Não para o azul de metileno. A luz emitida pelo aparelho fotoativador é azul (470nm) e os agentes (corantes) fotossensibilizadores utilizados comercialmente precisam ser ativados por luz vermelha (630nm a 670nm). Teríamos que possuir um corante que absorvesse em 470nm.

Quais os agentes fotossensibilizadores (corantes) mais utilizados em Odontologia?

O azul de metileno | CORANTE FOTOABSORVEDOR CHIMIO LUX



Quais são as indicações para o uso do azul de metileno na TFD em Odontologia?

Em Periodontia:

Previamente à raspagem e alisamento radicular;
Como agente antimicrobiano na manutenção ou terapia periodontal de suporte;
Como coadjuvantes nos processos agudos;
(abscessos, GUNA, pericoronarite, periodontites agressivas e outras).
Em sítios ativos de pacientes especiais.
(cardiopatas, imunossuprimidos, diabéticos, com alterações respiratórias e outras).
Obs: A presença de sangramento no local pode interferir na efetividade do corante fotoabsorvedor.

Em Implantodontia:

Como coadjuvante no tratamento das perimplantites, atuando na desinfecção da superfície dos implantes;
Na descontaminação de lojas cirúrgicas previamente à instalação dos implantes imediatos.

Em Endodontia:

Na descontaminação do sistema de canais radiculares após o preparo biomecânico;
Em lesões perirradiculares refratárias com presença de fistula;
Em cirurgias paraendodônticas, na desinfecção de lojas cirúrgicas.

Qual a dose de energia recomendada para cada sítio (local da irradiação)?

90J/cm²

TERAPIA FOTODINÂMICA

CASOS CLÍNICOS

TERAPIA FOTODINÂMICA NO TRANS-CIRURGICO EM LESÃO PERIODONTAL PERSISTENTE



1 E 2 - PROFUNDIDADE DE SONDAGEM DE 9MM E ÁREA RADIOLÚCIDA NA RAIZ MESIAL APÓS ENDODONTIA E CIRURGIA PERIODONTAL



3 - IMAGEM DO CAMPO CIRÚRGICO ABERTO APÓS DEBRIDAMENTO E RASPAGEM E ALISAMENTO RADICULAR



4 - APLICAÇÃO DO CHIMIOLUX



5 - IMAGEM APÓS 5 MINUTOS (TEMPO DE PRÉ-IRRADIAÇÃO)



6 - IRRADIAÇÃO COM LASER 660NM COM DOSE DE 90J/CM²



7 E 8 - PÓS OPERATÓRIO DE 4 MESES



Casos clínicos gentilmente cedidos pelo Profº Dr. Lívio de Barros Silveira | www.aptivalux.com.br

TERAPIA FOTODINÂMICA EM LESÃO ENDOPERIO PERSISTENTE



1 E 2 - EXAME/DIAGNÓSTICO



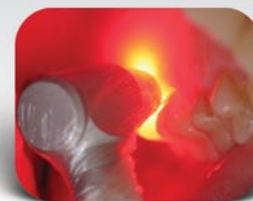
APÓS TRATAMENTO ENDODÔNTICO BOLSA PERSISTENTE



APÓS CIRURGIA PERIODONTAL BOLSA PERSISTENTE



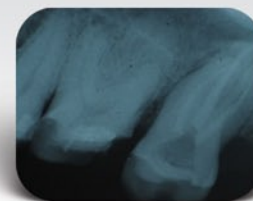
CORANTE POR 5 MINUTOS



LASER 660NM, DOSE DE 90J/CM²



RESONDAGEM APÓS 1 MÊS PROFUNDIDADE DE SONDAGEM DE 2MM



Casos clínicos gentilmente cedidos pelo Profº Dr. Lívio de Barros Silveira | www.aptivalux.com.br

TERAPIA FOTODINÂMICA

CASOS CLÍNICOS

AUXILIANDO NA DESINFECÇÃO DE SÍTIOS PERIODONTAIS EM ATIVIDADE ANTES DA RASPAGEM E ALISAMENTO RADICULAR



PRESENÇA DE EDEMA E EXSUDATO GENGIVAL
PACIENTE ESPECIAL: CARDIOPATA
E COM VÁLVULA CARDÍACA



CHIMIOLux DEPOSITADO NAS BOLSAS PERIODONTAIS
E ESPERA DE 5 MINUTOS PIT (PRÉ-IRRADIATION TIME)



IRRADIAÇÃO COM O LASER VERMELHO
660nm POR 90J/CM² (90 SEGUNDOS COM 40MW)
PARA CADA PÁPILA ANTES DA RAR



VISTA PALATINA DO FEIXE DO LASER



FOTO INICIAL - ANTES DA PDT E RAR



60 DIAS APÓS A PDT E RAR

Casos clínicos gentilmente cedidos pelo Prof^o Dr. Gerdal Roberto de Sousa | www.apivalux.com.br

TERAPIA FOTODINÂMICA NA DESINFECÇÃO DO SISTEMA DE CANAIS RADICULARES EM RETRATAMENTO ENDODÔNTICO



RADIOGRAFIA INICIAL



CHIMIOLux SENDO COLETADO



DEPOSIÇÃO DO CHIMIOLux
INTRACANAL APÓS PQC PARA DESINFECÇÃO DO
SISTEMA DE CANAIS RADICULARES



FIBRA ÓTICA POSICIONADA
RESPEITANDO O CT ESTABELECIDO
PARA O CONDUTO



IRRADIAÇÃO COM O LASER VERMELHO
660nm COM 120J/CM²
(2 MINUTOS COM 40MW) PARA CADA CONDUTO



IRRIGAÇÃO COM HIPOCLORITO
E SECAGEM DOS CONDUTOS



OBTURAÇÃO DO SISTEMA DE CANAIS
RADICULARES E RESTAURAÇÃO PROVISÓRIA



RADIOGRAFIA FINAL

Casos clínicos gentilmente cedidos pelo Prof^o Dr. Gerdal Roberto de Sousa | www.apivalux.com.br

TERAPIA FOTODINÂMICA

CASOS CLÍNICOS

TFD NA ENDODONTIA



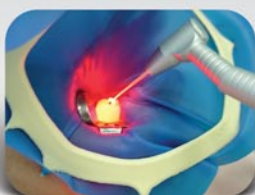
DIAGNÓSTICO:
NECROSE PULPAR NO DENTE 46



TRATAMENTO ENDODÔNTICO CONVENCIONAL
COM INSTRUMENTAÇÃO MANUAL



APLICADA A TFD ANTIMICROBIANA
AO TÉRMINO DA ENDODONTIA



IRRADIAÇÃO COM LASER DE DIODO
ACOPLADO A FIBRA ÓPTICA DE 300µM
(TWIN LASER - MMO)



MEDICAÇÃO INTRACANAL POR 7 DIAS
APLICADA 2ª SESSÃO DE TFD



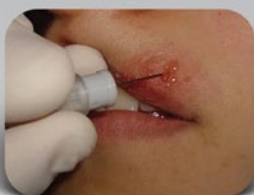
ASPECTO FINAL APÓS 7 DIAS
COM O CANAL OBTURADO

Casos clínicos gentilmente cedidos pelo Profº Dr. Aguinaldo Silva Garcez

TRATAMENTO DO HERPES LABIAL PELA TERAPIA FOTODINÂMICA



HERPES LABIAL NA FASE DE VESÍCULA



DRENAGEM DAS VESÍCULAS
COM AGULHA ESTÉRIL



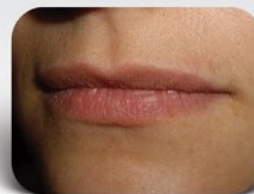
APLICAÇÃO DO CORANTE
AZUL DE METILENO



IRRADIAÇÃO COM LASER DE
BAIXA POTÊNCIA



ASPECTO APÓS 72H



REPARAÇÃO COMPLETA DA
LESÃO APÓS 1 SEMANA

Marotti J, Aranha AC, Eduardo CP, Ribeiro MS. Photodynamic therapy can be effective as a treatment for herpes simplex labialis. Photomed Laser Surg 2009;27:357-363.
Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOU SP no. 55/2008

TERAPIA FOTODINÂMICA

PROTOCOLO DE APLICAÇÃO

PROTOCOLO DE APLICAÇÃO EM ENDODONTIA

- Preparo químico-mecânico do sistema de canais radiculares;
- Aplicação do agente fotossensibilizador (corante) à base de azul de metileno com seringa e cânula;
- Aguardar o período de 5 minutos (período prévio à irradiação PPI);
- Irradiação com LASER 660nm (vermelho) por um período de 90 segundos para cada conduto radicular mantendo-se a fibra no interior do conduto;
- Se houver manchamento na câmara pulpar utilizar solução de EDTA ou hipoclorito de sódio a 5,2%;
- A fibra óptica deverá estar a 2mm do ápice do canal radicular, não havendo necessidade de se chegar ao comprimento total do conduto;



DENTE SADIO



DENTE COM OS CANAIS INFECCIONADOS



CAVIDADE DE ACESSO ENDODÔNTICO



PREPARO QUÍMICO-MECÂNICO DOS CANAIS RADICULARES



BACTÉRIAS PRESENTES NOS CANAIS RADICULARES APÓS O PREPARO QUÍMICO-MECÂNICO



COLOCAÇÃO DO AZUL DE METILENO



APLICAÇÃO DO LASER ATRAVÉS DA FIBRA ÓPTICA MM OPTICS



CANAIS RADICULARES PRATICAMENTE LIVRES DE BACTÉRIAS

PROTOCOLO DE APLICAÇÃO EM PERIODONTIA

- Deverá ser realizado previamente à raspagem, alisamento e polimento radicular (RAP) seguindo o protocolo abaixo relacionado:
- Isolamento relativo da área a ser irradiada;
- Depositar o agente fotossensibilizador azul de metileno (corante) dentro da bolsa periodontal com auxílio de seringa e cânula.
- Aguardar por 5 minutos, sendo este o período prévio à irradiação (PPI);
- Irradiar por 90 segundos com LASER 660nm e 40mW de potência;
- Raspagem, alisamento e polimento radicular;

TÉCNICA PARA PERIODONTIA



COLOCAÇÃO DO AZUL DE METILENO



APLICAÇÃO DO LASER ATRAVÉS DA FIBRA ÓPTICA MM OPTICS

TERAPIA FOTODINÂMICA

EQUIPAMENTOS • CARACTERÍSTICAS GERAIS

SISTEMA DE LASERTERAPIA

TwinFLEX
e v o l u t i o n



REG ANVISA Nº 80051420014



Diodo emissor de LASER estrategicamente posicionado na extremidade da caneta. Este sistema exclusivo permite o aproveitamento total da potência emitida, sem perdas.

MODOS ASSISTIDO E PROGRAMADO

Permite utilizar configurações pré-programadas ou personalizadas



DIFERENCIAIS

- Sistema exclusivo de emissão de luz
- Canetas com maior potência
- Pontas autoclaváveis
- Adaptação de Kit de fibras de TFD
- Acionamento por botões ligados a caneta
- Design Ergonômico

SISTEMA DE LASERTERAPIA PORTÁTIL

LASERHAND
laserterapia portátil



MODELOS
COM OU SEM FIO

Indicado na aplicação de laserterapia de baixa intensidade, na reparação dos tecidos (bioestimulação), analgesia e ação antiinflamatória. Disponível nos modelos com fio e sem fio com bateria recarregável de Li-Ion. Display digital com indicação de doses.



DESIGN ERGONÔMICO EXCLUSIVO

INDICAÇÕES

- Reparação tecidual (bioestimulação)
- Analgesia e inflamações
- Lesões da mucosa oral
- Hipersensibilidade dentinária
- Parestesia, alveolites e pericoronarite
- Aceleração de cicatrização pós cirúrgica
- Diminuição de edemas e hematomas

REG ANVISA Nº 80051420009

Opcionais para os equipamentos LASER HAND e TWIN FLEX EVOLUTION.

KIT FIBRAS
aplicadores LASER

- A mais nova terapia para o tratamento de doenças periodontais
- Eficiência e segurança
- Redução bacteriana eficaz
- Indicações: Endodontia, Periodontia e Implantodontia



TERAPIA FOTODINÂMICA

CORANTE FOTOABSORVEDOR • AZUL DE METILENO

O **Chimiolux** é um corante fotoabsorvedor a base de azul de metileno destinado à terapia fotodinâmica em odontologia. É um produto nacional registrado no Ministério da Saúde e ANVISA, feito com matéria prima de alto teor de pureza, com altíssimo controle de qualidade, testado com sucesso em processos infecciosos relacionados à doença periodontal, periimplantites e periodontites apicais refratárias. É totalmente compatível com os lasers e o sistema de fibras ópticas desenvolvidas pela MMO.



DEPOIMENTOS

"Considero a terapia fotodinâmica um eficiente método de redução microbiana, sendo o seu uso na odontologia bem indicado, visto que se mostra muito eficiente em infecções localizadas, de pouca profundidade e de microflora conhecida. Os trabalhos encontrados na literatura mostram a viabilidade de uso desta terapia, como auxiliar no tratamento de infecções e acredito que esta ciência está ganhando espaço em centros de saúde e consultórios odontológicos, principalmente no tratamento de pacientes especiais".

Prof. Dr. Gerdal Roberto de Sousa

Doutor em Bioengenharia – DEMEC-UFGM, Mestre em Lasers pelo IPEN/FOUSP e especialista em Periodontia pela FOU-MG

"A terapia fotodinâmica tornou-se uma grande aliada na prática clínica da Odontologia, pois pode ser utilizada em todo procedimento onde há a necessidade de redução de microorganismos, de forma indolor, prática e eficaz".

Profa. Juliana Marotti - Doutoranda do Departamento de Prótese da FOUSP | Colaboradora do LELO

"Reconheço que a terapia fotodinâmica hoje é uma realidade na odontologia. Esta técnica está presente em minha conduta clínica e sempre que necessito tenho utilizado obtendo resultados favoráveis no combate às infecções localizadas".

Prof. Dr. Lívio de Barros Silveira - Doutor em Engenharia Mecânica - Bioengenharia - UFGM | Mestre em Laser em Odontologia - IPEN / USP | Especialista em Periodontia - PUCMG

A literatura científica tem mostrado que a associação da PDT com o tratamento endodôntico convencional tem obtido redução microbiana significativa quando comparado ao tratamento endodôntico apenas. Ao contrário dos tratamentos com o uso de antibiótico e antimicrobianos, não há atualmente na literatura relato de resistência bacteriana à PDT, indicando esta terapia como um importante coadjuvante ao tratamento convencional.

Prof. Dr. Aguinaldo Silva Garcez

Ph.D. em Ciências IPEN/CNEN-SP, Mestre em Lasers em odontologia IPEN/FOUSP, especialista em dentística EAP/APCD

- 1 - Amorim, JCF. ação fototóxica do LASER em baixa intensidade e diodo de emissão de luz (LED) sobre o fungo *Trichophyton rubrum*: Estudo "in vitro" Universidade Federal de Minas Gerais - Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação -em Engenharia Mecânica-2007
 - 2 - Bhatti M, MacRobert A, Meghji S, Henderson B, Wilson M. A study of the uptake of toluidine blue O by *Porphyromonas gingivalis* and the mechanism of lethal photosensitization. *Photochem Photobiol* 1998;68(3):370-6.
 - 3 - Bhatti M, MacRobert A, Meghji S, Henderson B, Wilson M. Effect of dosimetric and physiological factors on the lethal photosensitization of *Porphyromonas gingivalis* in vitro. *Photochem Photobiol* 1997;65(6):1026-31.
 - 4 - Chan Y, Lai CH. Bactericidal effects of different laser wavelengths on periodontopathic germs in photodynamic therapy. *Lasers Med Sci* 2003;18(1):51-5.
 - 5 - de Almeida JM, Theodoro LH, Bosco AF, Nagata MJ, Oshiiwa M, Garcia VG. Influence of photodynamic therapy on the development of ligature-induced periodontitis in rats. *J Periodontol* 2007;78(3):566-75.
 - 6 - Garcez AS, Núñez SC, Souza FR, Cather JM, Ribeiro MS. Terapia Fotodinâmica em odontologia. Laser de baixa potência para redução microbiana. *Rev. APCD* 2003;57:223-226.
 - 7 - Garcez AS, Ribeiro MS, Teges GP, Nunez SC, Jorge AO, Hamblin MR. Antimicrobial photodynamic therapy combined with conventional endodontic treatment to eliminate root canal biofilm infection. *Lasers Surg Med* 2007;39(1):59-66.
 - 8 - Griffiths MA, Wren BW, Wilson M. Killing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in vitro using aluminium disulphonated phthalocyanine, a light-activated antimicrobial agent. *J Antimicrob Chemother* 1997;40(6):873-6.
 - 9 - Haas R, Dortbudak O, Mensdorff-Pouilly N, Mailath G. Elimination of bacteria on different implant surfaces through photosensitization and soft laser. An in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 1997;8(4):249-54.
 - 10 - Hamblin MR, Hasan T. Photodynamic therapy: a new antimicrobial approach to infectious disease? *Photochem Photobiol Sci* 2004;3(5):436-50.
 - 11 - Hayek RR, Araujo NS, Gioso MA, Ferreira J, Baptista-Sobrinho CA, Yamada AM, et al. Comparative study between the effects of photodynamic therapy and conventional therapy on microbial reduction in ligature-induced peri-implantitis in dogs. *J Periodontol* 2005;76(8):1275-81.
 - 12 - Jori G, Brown SB. Photosensitized inactivation of microorganisms. *Photochem Photobiol Sci* 2004;3(5):403-5.
 - 13 - Konan YN, Gurny R, Allemann E. State of the art in the delivery of photosensitizers for photodynamic therapy. *J Photochem Photobiol B* 2002;66(2):89-106.
 - 14 - Konopka K, Goslinski T. Photodynamic therapy in dentistry. *J Dent Res* 2007;86(8):694-707.
-
- 15 - Komerik N, Nakanishi H, MacRobert AJ, Henderson B, Speight P, Wilson M. In vivo killing of *Porphyromonas gingivalis* by toluidine blue-mediated photosensitization in an animal model. *Antimicrob Agents Chemother* 2003;47(3):932-40.
 - 16 - Komerik N, Wilson M. Factors influencing the susceptibility of Gram-negative bacteria to toluidine blue O-mediated lethal photosensitization. *J Appl Microbiol* 2002;92(4):618-23.
 - 17 - Marotti J, Aranha AC, Eduardo MS. Photodynamic therapy can be effective as a treatment for herpes simplex labialis. *Photomed Laser Surg* 2009;27:357-363
 - 18 - Meisel P, Kocher T. Photodynamic therapy for periodontal diseases: State of the art. *J Photochem Photobiol B* 2005;79(2):159-70.
 - 19 - Prates RA, Yamada AM, Jr., Suzuki LC, Eiko Hashimoto MC, Cai S, Gouw-Soares S, et al. Bactericidal effect of malachite green and red laser on *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. *J Photochem Photobiol B* 2007;86(1):70-76.
 - 20 - Slots J, Ting M. Systemic antibiotics in the treatment of periodontal disease. *Periodontol 2000* 2002;28:106-76.
 - 21 - Socransky SS, Haffajee AD. Periodontal microbial ecology. *Periodontol 2000* 2005;38:135-87.
 - 22 - Socransky SS, Haffajee AD. Dental biofilms: difficult therapeutic targets. *Periodontol 2000* 2002;28:12-55.
 - 23 - Soukos NS, Wilson M, Burns T, Speight PM. Photodynamic effects of toluidine blue on human oral keratinocytes and fibroblasts and *Streptococcus sanguis* evaluated in vitro. *Lasers Surg Med* 1996;18(3):253-9.
 - 24 - Soukos NS, Ximenez-Fyvie LA, Hamblin MR, Socransky SS, Hasan T. Targeted antimicrobial photochemotherapy. *Antimicrob Agents Chemother* 1998;42(10):2595-601.
 - 25 - Sousa, G. R. Tese de Doutorado. "Análise comparativa da emissão de luz por LED's e LASER's emitindo no vermelho do espectro eletromagnético na redução bacteriana de bactérias periodontopatogênicas". Estudo "in vitro" Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.
 - 26 - Wilson M, Dobson J, Harvey W. Sensitization of oral bacteria to killing by low-power laser radiation. *Curr Microbiol* 1992;25(2):77-81.
 - 27 - Wilson M, Mia N. Sensitization of *Candida Albicans* to Killing by Low-Power Laser-Light. *Journal of Oral Pathology & Medicine* 1993;22(8):354-357.
 - 28 - Wilson M, Yianni C. Killing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* by low-power laser light. *J Med Microbiol* 1995;42(1):62-6.
 - 29 - Zanin IC, Goncalves RB, Junior AB, Hope CK, Pratten J. Susceptibility of *Streptococcus mutans* biofilms to photodynamic therapy: an in vitro study. *J Antimicrob Chemother* 2005;56(2):324-30.

TERAPIA FOTODINÂMICA

PHOTODYNAMIC THERAPY



www.aptivalux.com.br



Rua Geminiano Costa, 143 | São Carlos | CEP: 13560-641
Tel.: 16 3411 5060 | Fax: 16 3411 5061 | mmoptics@mmo.com.br

www.mmo.com.br