



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2023

GIZELLI DE SOUZA DALL'AGNOL, Cap QODent

Laser de Baixa Potência na odontologia: tecnologia ao encontro da qualidade e
segurança aos usuários do SISAU

Rio de Janeiro

2023

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2023

GIZELLI DE SOUZA DALL'AGNOL, Cap QODent

Laser de Baixa Potência na odontologia: tecnologia ao encontro da qualidade e segurança aos usuários do SISAU

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Gestão da Saúde na Força Aérea

Orientador: Bruno **Bitencourt** Carvalho de Oliveira, Maj Int

Rio de Janeiro

2023

GIZELLI DE SOUZA DALL'AGNOL, Cap QODent

Laser de Baixa Potência na odontologia: tecnologia ao encontro da qualidade e segurança aos usuários do SISAU

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Edivaldo Pires de **Figueiredo**, Ten Cel Esp Sup
EAOAR

Bruno **Bitencourt** Carvalho de Oliveira, Maj Int
EAOAR

Rio de Janeiro

2023

RESUMO

O laser de baixa potência apresenta-se como um meio complementar ou alternativo a frente a diversos procedimentos em várias especialidades odontológicas, buscando proporcionar segurança, efetividade, eficiência, equidade e assistência centrada no paciente. Os valores proporcionados pela utilização clínica do laser estão diretamente relacionados às dimensões de qualidade nos serviços de saúde da Organização Mundial da Saúde, sendo imprescindível adequar-se a esta tecnologia para aprimorar a qualidade do atendimento no Sistema de Saúde da Aeronáutica. Frente aos efeitos biológicos proporcionados pelo uso do laser através das técnicas de laserterapia e terapia fotodinâmica antimicrobiana, foi defendida a tese de que o uso do laser de baixa potência aprimora o serviço de saúde prestado pela Seção de odontologia do Grupo de Saúde de Curitiba. Para isto argumentou-se que a laserterapia favorece os resultados clínicos, aprimorando as respostas biológicas de cicatrização bem como auxiliando no controle de dor. Argumentou-se ainda que a terapia fotodinâmica antimicrobiana aumenta a segurança do tratamento, uma vez que reduz o uso indiscriminado de antibioticoterapia sistêmica, bem como promove a individualização do tratamento, pois pode ser utilizado como recurso frente a doenças sistêmicas que comprometem o uso de antibióticos. Assim, o uso do laser de baixa potência na odontologia promove benefícios à FAB, uma vez que, sendo esta tecnologia passível de ser aplicada em todos os níveis de complexidade do SISAU, depreende-se que sua implementação resulta no aprimoramento da excelência no atendimento odontológico em todo o Sistema de Saúde da Aeronáutica.

Palavras-chave: Laserterapia. LLLT. Qualidade em Saúde. Terapia Fotodinâmica. aPDT.

1 INTRODUÇÃO

A busca por estratégias específicas para melhorar a segurança e a qualidade dos cuidados de saúde, em consonância com as normas preconizadas pela OMS (WHO, 2020), vem sendo um desafio constante para aos serviços de saúde brasileiros. Nesta toada, a Diretoria de Saúde da Aeronáutica (DIRSA), através da MCA 160-6/2021, determinou às Organizações de Saúde da Aeronáutica a implementação da Gestão de Qualidade em Saúde no Sistema de Saúde da Aeronáutica (SISAU), incluindo processos de melhoria contínua, com foco na segurança e eficiência dos Serviços de Saúde da FAB e na satisfação do cliente.

Segundo Whatcher (2010), qualidade em saúde é definida como “o grau com que os serviços de saúde aumentam a chance de se atingir os desfechos desejados de saúde tanto de indivíduos quanto de populações, e que são consistentes com o conhecimento profissional coerente”. Nesse contexto, induz-se que as seis dimensões de qualidade em Sistemas de Saúde definidas por este autor: segurança do paciente, objetivos centrados no paciente, efetividade, eficiência, oportunidade e equidade, estão incluídas no contexto dos princípios de qualidade do SISAU.

Diante deste cenário, a utilização do laser de baixa potência (lasers com até 100 mW) advém como um meio complementar ou alternativo frente a diversos procedimentos odontológicos cirúrgicos e não cirúrgicos, em várias especialidades, sendo um recurso tecnológico de baixo custo comparado aos aparelhos de laser de alta potência, proporcionando maior eficácia dos tratamentos, com respeito à economicidade. Esta tecnologia possui protocolos de aplicação bem definidos e pode ser utilizada sem a necessidade de qualificação técnica específica, o que permite sua implementação em todos os níveis de complexidade do SISAU.

A laserterapia em baixa potência (*Low-Level Laser Therapy - LLLT*) proporciona efeito biológico a nível celular denominado “biomodulação”, através do estímulo a todos os processos responsáveis pela regeneração celular ou da regulação da emissão de impulsos nervosos periféricos relacionados à dor. Desta forma a LLLT resulta em efeitos anti-inflamatório, analgésico e de reparação tecidual.

Paralelamente aos efeitos acima mencionados, quando utilizado na técnica de Terapia Fotodinâmica (*Antimicrobial Photodynamic Therapy - aPDT*), o laser de baixa potência proporciona ação antibacteriana, sem risco de desenvolvimento de seleção de microrganismos resistentes, podendo ser utilizado como recurso complementar

aos antibióticos convencionais frente a pacientes com doenças sistêmicas que demandem maior eficácia do tratamento antimicrobiano ou até mesmo uma segura alternativa aos antibióticos convencionais, por escolha clínica ou frente a pacientes com restrição de uso deste tipo de medicamento. Desta forma, o uso do laser promove a redução do uso desnecessário de antibióticos.

Frente ao exposto, considerando os efeitos da aplicação do laser através da aPDT e da LLLT, este ensaio propõe que o uso do laser de baixa potência aprimora o serviço de saúde prestado pela Seção de odontologia do Grupo de Saúde de Curitiba (GSAU-CT). Para isto, argumenta-se que o laser favorece os resultados clínicos e que proporciona segurança e individualização do tratamento odontológico aos pacientes do SISAU.

2 DESENVOLVIMENTO

O laser (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) é uma forma de radiação não ionizante, altamente concentrada, muito bem tolerada pelos tecidos, não apresenta efeitos mutagênicos e pode ser usada repetidamente, sem riscos (PINHEIRO, 2010).

Os lasers têm seu uso crescente na odontologia, sendo aplicados em diversos comprimentos de ondas, meios ativos e potência, que permitem ao operador uma grande opção de utilizações, de acordo com as afinidades teciduais específicas para cada laser e do objetivo do tratamento ou procedimento pretendido (BRUGNERA JR., *et al.* 2007).

Segundo o autor, os efeitos do uso do laser de baixa potência utilizado para terapia de biomodulação (LLLT) assim ocorrem:

Os efeitos biológicos observados e hoje comprovados pela estimulação com laser incluem ativação na produção de ATPs, auxílio na multiplicação de fibras de colágeno, formação de enzimas específicas, auxílio ao sistema linfático, benefícios no desenvolvimento de novos vasos sanguíneos (microcirculação), aumento significativo na síntese de proteínas e DNA. (BRUGNERA JR., *et al.* 2007, p. 2)

Neste contexto, segundo Pinheiro (2010), dado que a maioria dos comprometimentos orais são decorrentes de agentes agressivos de origem mecânica, química ou biológica que geram respostas inflamatórias e sintomatologia dolorosa, os benefícios dos efeitos da aplicação do laser de baixa potência podem ser observados em várias especialidades odontológicas.

2.1 O laser favorece os resultados clínicos

Frente ao potencial biomodulador da LLLT, os tratamentos pós-operatórios cirúrgicos odontológicos têm grande evidência.

Neste contexto, De Oliveira *et al.* (2021), analisaram em Revisão Sistemática o uso da laserterapia para controle da dor, edema e trismo provenientes da exodontia de terceiros molares, sendo este um dos mais frequentes procedimentos cirúrgicos realizados na odontologia. Neste estudo, evidenciaram que a terapia a laser favorece o controle destas morbidades e leva a resultados clinicamente superiores.

A eficácia do uso da LLLT também foi discutida pela Academia Americana de Periodontia (NORAIAN e COBB, 2018) que, contextualizando o uso desta tecnologia em diversas condições de procedimentos clínicos e cirúrgicos periodontais afirmou, frente às evidências, que o uso do laser de baixa potência pode ser considerado uma importante abordagem terapêutica para o favorecimento dos resultados clínicos.

Além disso, características favoráveis também são inferidas aos efeitos da laserterapia na cicatrização dos tecidos mole e duro após cirurgia endodôntica: “A LLLT melhorou a cicatrização dos tecidos moles e duros após a cirurgia endodôntica e mostrou efeitos favoráveis na dor e na qualidade de vida dos pacientes, especialmente na fase inicial do período de cicatrização” (METIN, *et al.*, 2018).

Diante do exposto, espera-se que a LLLT acelere o período de recuperação frente a intervenções cirúrgicas orais. Na literatura, foi relatado que o período de recuperação foi acelerado em até um terço do tempo (PEYER, METIN, *et al.*, 2018). Outrossim, o mesmo autor relata que o uso de medicamentos analgésicos foi reduzido ou até mesmo abandonado em combinação com a LLLT.

No escopo do GSAU-CT, onde os procedimentos odontológicos abordados nos estudos supracitados são amplamente oferecidos, o favorecimento dos resultados clínicos associados à LLLT não somente proporciona melhora da qualidade do tratamento através dos benefícios mencionados, como também maior satisfação do paciente, além de favorecer a redução do tempo de afastamento das atividades laborais, por acelerar a cicatrização e reduzir a dor pós-operatória.

Ainda com vistas aos resultados de biomodulação, é relevante destacar a importância dos efeitos favoráveis da laserterapia de baixa potência frente à prevenção e/ou tratamento da mucosite oral, uma complicação debilitante, resultante

da quimioterapia de alta dose, radioterapia na cabeça e pescoço e transplante de células-tronco. A ausência de prevenção e tratamento adequados da mucosite oral pode levar à necessidade de introdução de nutrição parenteral e ao aumento do número de dias em uso de narcóticos injetáveis, febre, risco de infecções secundárias, aumento do tempo de internação, de custos hospitalares e de mortalidade (BEZINELLI, 2013).

Neste contexto, ao extrapolar a observação dos autores para o GSAU-CT, é esperado que, além dos benefícios biológicos citados nos estudos, a aplicação da LLLT nos pacientes em tratamento de câncer de cabeça e pescoço na OSA de origem poderia evitar onerações decorrentes do deslocamento do paciente para tratamento da mucosite em OSA de referência, caracterizando uma condição de benefício mútuo entre qualidade de vida do paciente e redução de custos à FAB.

Frente ao exposto, entende-se que o uso do laser de baixa potência no GSAU-CT sucede no favorecimento dos resultados clínicos odontológicos, culminando em maior satisfação dos usuários e aprimoramento da qualidade do tratamento prestado por esta OSA.

2.2 O laser favorece a segurança e a individualização do tratamento

A cavidade oral é colonizada por uma gama de bactérias que compõem um biofilme complexo e resistente. Condições de perda de equilíbrio entre tais microrganismos e o hospedeiro acarretam o desenvolvimento de doenças infecciosas orais como cárie, gengivite e periodontite (AHMADI, 2021), as quais incidem em mais de 43% da população brasileira (HUGO, 2022).

A periodontite é uma doença inflamatória crônica com envolvimento de múltiplas bactérias que afeta as estruturas de suporte dos dentes, destruindo os tecidos moles e o osso, podendo eventualmente levar à perda dos elementos dentais (MUNTEANU, 2022). Além disto, a resposta imune à contaminação bacteriana envolvida na periodontite pode ainda contribuir para o desenvolvimento de doenças sistêmicas como obesidade, aterosclerose, diabetes, artrite reumatoide (RAMOS, *et al.*, 2013), e endocardite bacteriana (NISHIMURA, *et al.*, 2008). Ademais, fatores sistêmicos pré-existentes como diabetes (CAO, *et al.*, 2019) e tabagismo

(THEODORO *et al.*, 2018), comprometem a capacidade de regeneração dos tecidos, favorecendo o desenvolvimento das infecções orais.

Sendo assim, frente à inter-relação entre doenças sistêmicas e orais, e com objetivo de controle bacteriano local, os antibióticos são amplamente utilizados no campo da odontologia. Entretanto, grande parte dos dentistas realizam prescrição antibiótica de forma inadequada, o que pode resultar em várias sequelas graves, como problemas gástricos, hematológicos, alérgicos e seleção de microrganismos resistentes (AHMADI H, *et al.*, 2021).

Neste contexto, considerando a ampla utilização de antibióticos na odontologia do GSAU-CT, bem como em todo o SISAU, torna-se importante desenvolver novas alternativas e abordagens clínicas para reduzir a prescrição indiscriminada de antibióticos. Assim, a utilização do laser de baixa potência através da terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) surge como uma terapia adjuvante promissora para este fim.

A aPDT consiste na associação de um agente fotossensibilizador (corante), que é seletivamente absorvido por bactérias da área infectada e uma fonte de luz laser, com o objetivo de induzir a morte microbiana. A aPDT destaca-se como um tratamento local, não tóxico para os tecidos e que não leva à seleção de bactérias resistentes (SOUZA *et al.*, 2020), sendo efetivo na eliminação de bactérias, vírus e fungos. (PINHEIRO, 2009). Segundo Chan e Lai (2003), a depender da dose da radiação laser, do fotossensibilizador e da espécie bacteriana, a redução quantitativa das bactérias patogênicas de uma infecção local pode variar entre 96% e 100 %.

Além disso, Meimandi *et al.* (2017) afirmam que, com atenção geral à segurança, ausência de efeitos colaterais e promoção paralela de benefícios teciduais de biomodulação, a aPDT é recomendada para completar e aumentar a eficiência em tratamentos cirúrgicos e não cirúrgicos.

Logo, pode se inferir que o uso do laser de baixa potência no GSAU-CT, utilizado pela técnica da aPDT, proporcionará um tratamento seguro, individualizado e centrado nas necessidades específicas do paciente, uma vez que é comprovadamente utilizado na descontaminação de infecções orais locais, evitando o uso de antibióticos quando esta conduta não é estritamente necessária. Senso assim, a aPDT pode ser um recurso para tratamento local em pacientes com doenças

sistêmicas que demandem maior eficácia do tratamento antimicrobiano ou em condições em que o paciente possua restrição de uso de antibióticos convencionais.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O laser de baixa potência é um recurso tecnológico de baixo custo que promove benefícios frente à qualidade e à segurança na prática clínica odontológica, em consonância com os princípios de qualidade propostos pela DIRSA.

Sendo assim, o presente estudo propõe a tese de que o uso do laser de baixa potência aprimora o serviço de saúde prestado pela Seção de odontologia do GSAU-CT. Para tal, foram apresentados como alicerce dois argumentos fundamentais: o laser de baixa potência favorece os resultados clínicos e o uso deste laser favorece a segurança e a individualização do tratamento.

Discutiu-se primeiramente que o laser, através da laserterapia, promove efeito biomodulador favorecendo os processos de regeneração celular e de controle da dor em diversas especialidades odontológicas, sendo um importante fator para a promoção da qualidade do atendimento e satisfação do paciente. Neste contexto, a LLLT, quando utilizada para tratamento da mucosite oral, pode ser realizada na OSA de origem do paciente em tratamento de radio ou quimioterapia, o que leva a um ganho mútuo tanto da qualidade de vida do paciente como na redução de custos ao SISAU.

Argumentou-se também que o laser promove eliminação de bactérias em condições de infecção oral local, sendo um recurso seguro que, ao contrário da antibioticoterapia convencional, não gera seleção de microrganismos resistentes e evita o uso desnecessário de antibióticos. A aPDT é ainda uma alternativa que individualiza o tratamento, pois pode substituir antibióticos frente a condições sistêmicas que comprometem seu uso ou que necessitam de potencialização da ação antimicrobiana.

Desta forma, diante dos benefícios apontados nos estudos abordados, sendo o laser de baixa potência passível de ser aplicado em todos os níveis de complexidade do SISAU, depreende-se que a implementação desta tecnologia na FAB resulta no aprimoramento da excelência no atendimento odontológico em todo o Sistema de Saúde da Aeronáutica.

REFERÊNCIAS

- AHMADI, H.; EBRAHIMI, A.; AHMADI, F. Antibiotic Therapy in Dentistry. **International Journal of Dentistry**, [S.L.], v. 2021, p. 1-10. 2021. Hindawi Limited. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/6667624>. Acesso em 01 mar. 2023.
- BEZINELLI, L. M. *et al.* Cost-effectiveness of the introduction of specialized oral care with laser therapy in hematopoietic stem cell transplantation. **Hematological oncology**, 32(1), 31–39. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/hon.2050>. Acesso em 01 mar. 2023.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretriz do Comando da Aeronáutica (MCA 160-6). **Portaria Nº 139/SECSARAM, de 05 de outubro de 2021. Brasília-DF** Manual da Gestão da Qualidade". Publicada no BCA nº 192, de 19 de outubro de 2021.
- BRUGNERA JÚNIOR, A. *et al.* **Atlas de Laserterapia Aplicada à Clínica Odontológica**. 3ª edição, 2007, Ed Santos, São Paulo, SP.
- CAO, R. *et al.* Effect of non-surgical periodontal therapy on glycemic control of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and Bayesian network meta-analysis. **BMC Oral Health**, 19(1), 176. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0829-y>. Acesso em: Acesso em 01 mar. 2023.
- CHAN, Y.; LAI, C. H. Bactericidal effects of different laser wavelengths on periodontopathic germs in photodynamic therapy. **Lasers in Medical Science**, 18(1), 51–55. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-002-0243-5>. Acesso em 01 mar. 2023.
- DE OLIVEIRA, F. J. D. *et al.* Use of low-level laser therapy to reduce postoperative pain, edema, and trismus following third molar surgery: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, 49(11), 1088-1096. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2021.06.006>. Acesso em 03 mar. 2023.
- HUGO, F.N. *et al.* Prevalence, incidence, and years-lived with disability due to oral disorders in Brazil: an analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. **Rev Soc Bras Med Trop.**, 55(suppl 1): e 0284. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0284-2021>. Acesso em 01 mar. 2023.
- MEIMANDI, M. *et al.* The effect of photodynamic therapy in the treatment of chronic periodontitis: A review of literature. **Journal of lasers in medical sciences**, 8(Suppl 1), S7. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.15171/jlms.2017.s2>. Acesso em 03 mar. 2023.
- METIN, R., TATLI, U.; EVLICE, B. Effects of low-level laser therapy on soft and hard tissue healing after endodontic surgery. **Lasers in medical science**, 33, 1699-1706. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2523-8>. Acesso em 05 mar. 2023.

MUNTEANU, I. R. *et al.* The Efficiency of Photodynamic Therapy in the Bacterial Decontamination of Periodontal Pockets and Its Impact on the Patient. **Diagnosics**, 12(12), 3026. 2022. Disponível em: doi: 10.3390/diagnostics12123026. PMID: 36553035; PMCID: PMC9776409. Acesso em 05 mar. 2023.

NISHIMURA, R. A. *et al.* ACC/AHA 2008 guideline update on valvular heart disease: focused update on infective endocarditis: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: endorsed by the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. **Circulation**, 118(8), 887-896. 2008. Disponível em: doi: 10.1016/j.jacc.2008.05.008. PMID: 18702976. Acesso em 06 mar. 2023.

NORAIAN, K. W.; COBB, C. M. The efficacy of laser therapy: Commentary on the American Academy of Periodontology best evidence consensus meeting. **Journal of periodontology**, 89(7), 804–806. 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0229>. Acesso em 01 mar. 2023.

PINHEIRO, A. L.B. *et al.* **Aplicação do laser na odontologia**. Ed Santos, São Paulo, SP. 2010.

RAMOS, M. M. B. *et al.* Associação entre a Doença Periodontal e Doenças Sistêmicas Crônicas-Revisão de Literatura. **Archives of Health Investigation**, 2(1). 2013. Disponível em: <http://archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/84> Acesso em 07 mar. 2023.

SOUZA, E. Q. M. *et al.* Antimicrobial photodynamic therapy compared to systemic antibiotic therapy in non-surgical treatment of periodontitis: Systematic review and meta-analysis. **Photodiagnosis and photodynamic therapy**, 31, 101808. 2020. Disponível em: doi: 10.1016/j.pdpdt.2020.101808. Epub 2020 May 13. Acesso em 06 mar. 2023.

THEODORO, L. H. *et al.* Treatment of periodontitis in smokers with multiple sessions of antimicrobial photodynamic therapy or systemic antibiotics: A randomized clinical trial. **Photodiagnosis and photodynamic therapy**, 22, 217-222. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2018.04.003>. Acesso em 01 mar. 2023.

WATCHER, R.M. **Compreendendo a segurança do paciente**. Ed Artmed, Porto Alegre. 2010.

WHO. World Heart Association. Manual de Políticas e Estratégias para a qualidade dos Cuidados em saúde: uma abordagem prática para formular políticas estratégicas destinadas a melhorar a qualidade dos cuidados de saúde. **Organização Mundial da Saúde**. Genebra CH., 2020. Disponível em: <https://www.who.int/> Acesso em 07 mar. 2023.