



AUTARQUIA ASSOCIADA À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO *LASER* EM BAIXA INTENSIDADE
DE 808nm NO TRATAMENTO DA DEFICIÊNCIA
NEUROSENSORIAL PÓS CIRURGIAS ORAIS**

EDGAR KAZUYOSHI NAKAJIMA

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre profissional na área de *Lasers* em Odontologia.

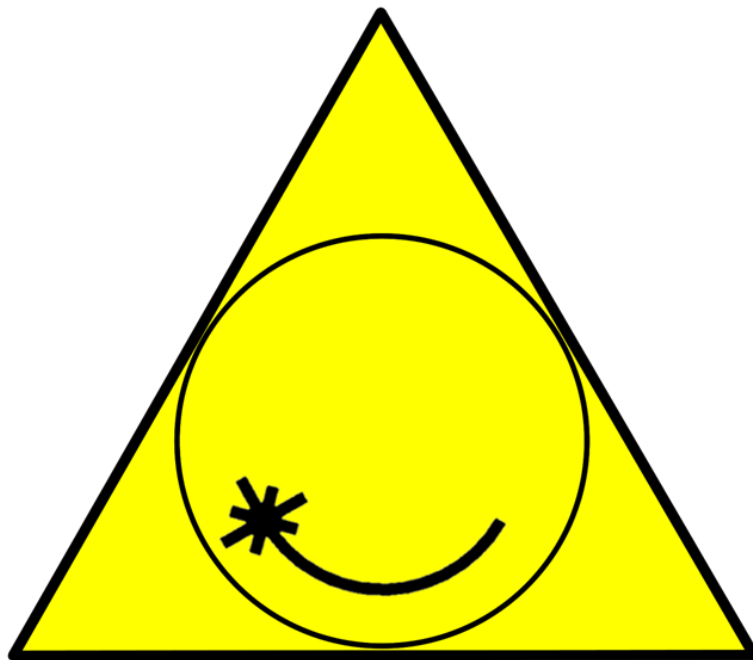
Orientadora:
Profa. Dra. Denise Maria Zezell

Co-orientadora:
Profa. Dra. Sheila Gouw-Soares

São Paulo

2009





Mestrado Profissional *Lasers* em
Odontologia

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO *LASER* EM BAIXA INTENSIDADE
DE 808nm NO TRATAMENTO DA DEFICIÊNCIA
NEUROSENSORIAL PÓS CIRURGIAS ORAIS**

EDGAR KAZUYOSHI NAKAJIMA

**Dissertação apresentada como parte dos
requisitos para obtenção do Grau de
Mestre profissional na área de *Lasers* em
Odontologia.**

**Orientadora:
Profa. Dra. Denise Maria Zezell**

**Co-orientadora:
Profa. Dra. Sheila Gouw-Soares**

**São Paulo
2009**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha família principalmente meus pais, Shindi e Elena que também são dentistas e compreenderam e incentivaram a realização do mestrado para o meu crescimento pessoal e profissional, mostrando total apoio.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Denise Maria Zezell e minha co-orientadora Profa. Dra. Sheila Gouw-Soares, pelo apoio ao tema proposto e pela ajuda em todas as etapas do trabalho.

A todos os professores que fizeram parte do mestrado (IPEN e LELO) por transmitirem um pouco dos seus conhecimentos sobre *lasers* e suas aplicações.

Às professoras responsáveis pelo LELO, Profa. Dra. Ana Cecília Aranha e Profa. Dra. Patrícia Freitas, pelos conselhos e apoio a realização da parte clínica do meu trabalho.

À Daiane, Leila, Juliana e Alyne pela transmissão de seus conhecimentos sobre *lasers* em odontologia e pelo incentivo às pesquisas científicas.

Aos doutores Maia, Tânia e Daniel pela amizade e pelo conhecimento transmitido.

À Vivi e a Lu pela amizade e conselhos dados durante todo este período no LELO.

Aos estagiários do LELO, Vanessa, Bruna, Ana Paula, Luana e todos os estagiários que conheci no LELO com os quais aprendi muito também.

À Andréa pela amizade e preocupação com todos os alunos do mestrado a realizarem seus estudos.

À Lili, Gê, Haroldo, Jô e Patrícia pela amizade e apoio desde a época da graduação.

À toda turma 8 do mestrado profissional por tudo que passamos juntos nestes 2 anos de curso.

Aos pacientes que participaram deste trabalho pela total cooperação.

À todos que direta ou indiretamente me ajudaram nesta etapa de minha vida.

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO LASER EM BAIXA INTENSIDADE DE 808nm NO TRATAMENTO DA DEFICIÊNCIA NEUROSENSORIAL PÓS CIRURGIAS ORAIS

Edgar Kazuyoshi Nakajima

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar clinicamente a eficácia do *laser* de baixa potência no tratamento das deficiências neurosensoriais decorrente de cirurgias odontológicas. Dezenove pacientes foram selecionados e divididos aleatoriamente em dois grupos ambos irradiados com *laser* de GaAlAs (Arseneto de Gálio e Alumínio) emitindo comprimento de onda de 808nm, potência de saída de 100mW. O grupo 1 foi irradiado com 90 J/cm², durante 25s por ponto, e o grupo 2 foi irradiado com exposição radiante crescente: 60 J/cm², durante 16s por ponto da 1^a a 4^a sessão, 80 J/cm², com 22s por ponto da 5^a a 8^a sessão, e 100 J/cm², com 28s por ponto da 9^a a 10^a sessão. O tratamento era realizado duas vezes por semana até a 10^a sessão com avaliações subjetivas e objetivas obtidas na 1^a, 6^a e 10^a sessão. Houve melhora estatisticamente significativa nos dois grupos no período avaliado pela análise subjetiva e objetiva. O tratamento da deficiência neurosensorial com *laser* de 808nm em baixa intensidade mostrou-se eficaz nos dois grupos estudados. O grupo 2 com pacientes irradiados com exposição radiante crescente apresentou melhores resultados que o grupo 1 com exposição radiante fixa.

EVALUATION OF LASERTHERAPY(808nm) EFFECTIVENESS IN NEURAL DISORDERS CAUSED BY ORAL SURGERY

Edgar Kazuyoshi Nakajima

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate clinically the effectiveness of low power *laser* on the treatment of neural diseases current by dental surgery. Nineteen patients were selected and randomly divided in 2 groups, both irradiated with GaAlAs (Gallium Aluminum Arsenet) *laser*, with emitting wavelength of 808nm, power output of 100mW. Group 1 was irradiated with 90 J/cm², during 25s per point; and group 2 was irradiated with increasing radiant exposure: 60 J/cm², during 16s per point from the 1st to the 4th session, 80 J/cm², with 22s/point from the 5th to 8th session, and 100 J/cm² , with 28s per point from the 9th to the 10th session. The treatment was performed twice a week, until the 10th session with subjective and objective evaluations obtained on 1st, 6th and 10th session. By the subjective and the objective analysis, there was a statistically significant improvement on both groups in the evaluated period, The treatment of neural diseases with 808nm low intensity *laser* was effective in both groups. Group 2 with patients irradiated with increasing radiante exposure presented better results than group 1 with fixed radiant exposure.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	10
3. REVISÃO DA LITERATURA	11
3.1. Inervação Periférica	11
3.1.1. Neuroanatomia	11
3.2. Deficiência Neurosensorial	12
3.2.1. Sintomatologia	12
3.2.2. Testes para Avaliação neurosensorial	13
3.2.3. Tratamentos convencionais	14
3.2.4. Tratamento com <i>Laser</i> em baixa intensidade	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1. Descrição da amostra	22
4.2. Métodos de avaliação	25
4.3. Análise dos resultados	28
5. RESULTADOS	31
6. DISCUSSÃO	40
7. CONCLUSÕES	46
APÊNDICE A - Ficha de Anamnese	47
APÊNDICE B - Ficha de Avaliação	48
APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	50
APÊNDICE D - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa	52
APÊNDICE E – Análise Estatística	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

1. INTRODUÇÃO

A deficiência neurosensorial é a perda ou alteração sensorial do tecido nervoso periférico que pode ser transitória ou permanente. Não ocorre com frequência, porém apresenta grande importância clínica para o cirurgião-dentista.

As deficiências neurosensoriais podem ser classificadas segundo a sintomatologia em¹:

-Anestesia: é a ausência total da sensibilidade e pode ser percebida pelo paciente podendo ser resultado da transecção nervosa (neurotmesa).

-Parestesia: é a alteração da sensibilidade resultante de um tracionamento provisório traumático (neuropraxia) ou de um trauma interno, considerada não dolorosa pelo paciente.

-Disestesia: é a alteração da sensibilidade considerada dolorosa pelo paciente. É o termo utilizado para descrever várias sensações dolorosas associadas com a alteração funcional do nervo e frequentemente aparece nos casos médico-legais envolvendo trauma nervoso. A disestesia pode ser resultado da formação de um neuroma, que é considerado um padrão anormal de reparação nervosa.

-Hipostesia/Hiperálgia: são graus variáveis dentro dos sintomas das disestesias¹.

A parestesia é a deficiência neurosensorial de maior ocorrência e consiste em sensações desagradáveis, anormais e espontâneas onde não há a total perda de sensibilidade. Podem ser permanentes traduzindo em irritação de nervos periféricos sensitivos. Costumam se traduzir principalmente por "formigamento".^{2, 3, 4} Também são descritas como sensações estranhas, sendo reconhecidas por qualquer pessoa que já recebeu uma injeção de anestésico local em tratamentos odontológicos. Quando não persistem, as parestesias podem não indicar uma lesão neurológica, mas já quando persistentes, indicam anormalidade das vias sensoriais.

Na odontologia, a parestesia manifesta-se, na maioria das vezes, pelos nervos alveolar inferior, mental e lingual e é decorrente de fatores locais e sistêmicos. Dos fatores locais podemos incluir: fraturas mandibulares, lesões compressivas (neoplasias benignas e malignas e cistos), dentes impactados, infecções locais, lesões iatrogênicas (após tratamento endodôntico, cirurgias orais

menores e bloqueios anestésicos, cirurgias de implantes), e de finalidade ortodôntica e as pré-protéticas. Dos fatores sistêmicos podemos citar: doenças degenerativas, infecções virais, desordens metabólicas e algumas reações medicamentosas.^{5, 6, 7}

Diversos tipos de tratamento têm sido propostos como a administração de medicação sistêmica, fisioterapia local, estimulação elétrica, cirurgia para reparação nervosa, aplicação de *laser* em baixa intensidade e outras terapêuticas como homeopatia e acupuntura, sendo que o prognóstico de recuperação varia consideravelmente de acordo com o grau de injúria.

O uso de *lasers* de baixa potência (LILT – Low Intensity *Laser* Therapy) tem sido citado na literatura, nas áreas odontológica apresentando efeito biomodulador e indicado nos casos de sintomatologia dolorosa, e reparo tecidual.⁸ A irradiação por *laser* em baixa intensidade no trajeto da inervação afetada demonstrou ser eficiente quanto à melhora sensorial sendo vantajosa por não ser dolorosa nem traumática promovendo maior conforto ao paciente.⁹⁻¹⁴

O crescente interesse a respeito das indicações e utilização do *laser* na Odontologia demonstra sua significância, refletido principalmente no aumento de publicações científicas sobre o assunto.¹⁵⁻²⁰ Diversos protocolos clínicos com parâmetros de irradiação distintos têm sido estabelecidos, porém ainda insuficientes para padronizar o tratamento de distúrbios neurosensitivos.

A motivação deste estudo consiste na maior oferta no Brasil recentemente de novos equipamentos *laser* com maiores potências de saída e maiores exposições radiante, porém sem publicações científicas nas quais foram utilizados estes parâmetros. Por esta razão, decidiu-se investigar a eficácia do *laser* na faixa do infravermelho ($\lambda = 808\text{nm}$) com estes parâmetros mais altos no tratamento da deficiência neurosensorial.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar clinicamente a eficácia do *laser* de diodo emitindo na faixa do infravermelho (808nm) no tratamento das deficiências neurosensoriais decorrente de cirurgias odontológicas.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Inervação Periférica

3.1.1. *Neuroanatomia*

Na odontologia, é importante conhecer a anatomia oral para promover o tratamento mais seguro e adequado. Para tanto, é imprescindível conhecer a inervação da cavidade oral. O nervo trigêmio (V par craniano) é um nervo misto responsável pela sensibilidade da face e pela motricidade dos músculos da mastigação e diversos pequenos músculos. Do gânglio trigeminal partem seus três ramos: nervo oftálmico, nervo maxilar e nervo mandibular, que é a divisão inferior e maior do nervo trigêmio.²

O nervo mandibular é o único ramo misto do nervo trigêmio. Seus ramos motores, em sua grande maioria, recebem a denominação dos músculos a que se destinam e seus ramos sensitivos são representados pelos nervos auriculotemporal, bucal, lingual e alveolar inferior, sendo que esse último origina o nervo mental, o nervo incisivo e o nervo milohióideo.²

O nervo lingual emerge do tronco do nervo mandibular e une-se, na região zigomática ao nervo corda do tímpano, que possui fibras associadas gustativas. É responsável pela inervação sensitiva dos dois terços anteriores da língua e da mucosa da cavidade bucal em sua face lingual. O nervo alveolar inferior penetra na mandíbula pelo forame mandibular, percorrendo o canal mandibular até o dente incisivo central de cada lado. Pouco antes de penetrar no forame mandibular emite um de seus ramos, o nervo milohióideo. Após penetrar no forame, emite ramos às raízes dos molares e pré-molares e à mucosa dos dentes. Na região entre os pré-molares, emite seus ramos terminais: nervo mental, que emerge para a região externa da mandíbula inervando hemi-lábio, hemi-mento, gengiva vestibular de pré-molares para anterior e nervo incisivo, que irá inervar os dentes anteriores inferiores.²

A anatomia da região facial não é exata quanto à localização dos nervos periféricos, ocorrendo variações anatômicas que podem levar a acidentes e complicações durante um evento cirúrgico.^{21, 22, 23}

Os nervos alveolar e lingual são os ramos mais calibrosos do nervo mandibular sendo que o alveolar inferior está localizado mais posterior e lateralmente e o nervo lingual está posicionado mais anterior e medialmente.²⁴

O nervo lingual além de sua posição habitual abaixo da crista lingual (85,80% dos casos), pode se situar acima desta crista lingual (14,04%) ou parte localizada na região retromolar (0,15%) o que gera uma preocupação quanto a determinados procedimentos cirúrgicos nesta região, principalmente a cirurgia para extração do terceiro molar inferior.^{22, 23}

3.2. Deficiência neurosensorial

3.2.1. Sintomatologia

A deficiência neurosensorial é uma condição localizada de insensibilização da região inervada pelo nervo em questão, que ocorre quando se provoca a lesão dos nervos sensitivos. Seu principal sintoma é a ausência de sensibilidade na região afetada, mas, em estágios mais evoluídos, o paciente poderá relatar sensibilidade alterada ao frio, calor e dor, sensação de dormência, formigamento, “fisgadas” e coceira.²⁵ A parestesia do nervo lingual pode causar, ainda, sensação de queimação na língua, alterações de paladar, constantes mordiscamentos na língua.²⁶ Essas alterações sensoriais podem causar distúrbios funcionais como a fala, a mastigação e problemas sociais e psicológicos.²⁷

A parestesia de um nervo poderá ter como causas:

- mecânicas: trauma, compressão e/ou estiramento do nervo com ruptura (parcial ou total) de suas fibras; trauma tecidual ao redor das fibras nervosas; presença de hemorragias, hematomas e edema em torno do mesmo, determinando o aparecimento tardio da parestesia, durante as primeiras 24-48 horas pós-operatórias;^{5-7, 25, 28}

- patológicas: presença de um tumor cujo crescimento acentuado dentro dos tecidos provoque a compressão de nervos da região, acarretando dano às fibras nervosas sensitivas e conseqüente prejuízo sensorial para esse paciente;²⁹

- físicas: excesso de calor, como no caso da realização de uma osteotomia com instrumentos rotatórios sob inadequada refrigeração das brocas,³⁰ ou frio, que poderá ser ocasionado durante a realização da crioterapia;³¹
- químicas: aplicação de medicamentos, como os anestésicos locais e/ou outras substâncias, em determinados procedimentos odontológicos;^{32, 33}
- microbiológica: infecção decorrente de necrose pulpar e lesão periapical que atinja as proximidades do canal mandibular.³⁴

A parestesia no nervo alveolar inferior também pode ser causada por várias doenças sistêmicas, como a esclerose múltipla, sarcoidose viral, infecções bacterianas, metástases e doenças induzidas por medicamentos e doenças sanguíneas.⁷

Recentemente, houve um aumento em casos de distúrbios neurosensitivos por causa do aumento das cirurgias de implantes, devido à lesão aos nervos lingual e alveolar inferior.^{35, 36}

Entre os procedimentos odontológicos, a causa que mais preocupa os dentistas, são as parestesias decorrentes da remoção dos terceiros molares inferiores, cujos índices de incidência para o nervo alveolar inferior variam de 0,4% a 8,4%.³⁷⁻⁴¹ A impacção mesioangular é a mais relacionada com parestesia lingual, atingindo 30,26% dos casos.⁴²

A impacção dentária horizontal e com o uso de fresas, procedimentos que se estendam ao nível ou abaixo do nível do feixe neurovascular, observação do feixe durante o procedimento, hemorragia excessiva no alvéolo e a pouca experiência do cirurgião aumentam a incidência de dano ao nervo alveolar inferior.³⁶

3.2.2. Testes para Avaliação Neurosensorial

A eficácia do teste diagnóstico é definida através da capacidade em indicar a presença ou a ausência da doença. O teste neurosensorial é designado para determinar o grau de distúrbio sensorial, para monitorar a recuperação sensitiva.⁶ O teste clínico neurosensitivo é dividido em duas categorias: subjetivos e objetivos. O teste subjetivo se baseia em uma escala VAS para sensibilidade em que o paciente dá uma nota dentro desta escala ou através de um

questionário.^{9, 13, 20, 43} Os testes objetivos são os seguintes: mecânicos, térmicos, elétricos.⁴⁴⁻⁵³

Um estudo em pacientes comparando três tipos de testes neurosensoriais mecânicos (dois pontos de discriminação, monofilamentos e toque por agulhas com variação de força), três a quatro dias após cirurgia, concluiu-se que estes testes apresentam valor limitado devido à inconsistência entre os testes objetivos e os subjetivos colhidos de questionário.⁴⁶

Em uma análise para avaliar a eficácia clínica dos testes neurosensoriais, concluiu-se que são métodos eficazes no diagnóstico das injúrias do nervo alveolar inferior e lingual.⁵² Porém, recomenda-se o uso de diversos métodos em conjunto para aumentar a eficácia do diagnóstico.⁴⁹

Uma vez diagnosticada a injúria nervosa após os testes neurosensoriais, o profissional deve decidir o melhor tratamento para cada caso.

3.2.3. Tratamentos convencionais

O retorno da normalidade depende da regeneração das fibras nervosas lesadas ou da remissão das causas secundárias que estão gerando a parestesia, como a reabsorção do sangramento local, a redução do edema e da inflamação. Quando estiver ocorrendo alguma compressão devido à presença de um corpo estranho decorrente do ato cirúrgico, poderá haver a necessidade de reintervenção. O retorno da sensibilidade pode ocorrer em casos mais brandos em que não haja rompimento das fibras nervosas, em 2 a 3 semanas.⁵⁸ A maioria dos pacientes não recorre ao tratamento e em mais de 96% dos casos ocorre o retorno sensitivo espontâneo em até 24 meses.⁵⁴ Outros estudos mostram que após 12 meses, a deficiência neurosensorial se torna permanente.⁵⁵

Antes de iniciar o tratamento, é dever de o profissional analisar primeiramente a etiologia da parestesia, pois, se estiver diante de uma infecção, provavelmente ministrará antibióticos para tratamento inicial. Em casos de compressão do nervo por edema pós-trauma, deverá aguardar para que a sensibilidade volte gradativamente, não tendo êxito, recomenda-se o uso de corticóides ou a descompressão cirúrgica.⁵⁶ Muitos dentistas prescrevem complexo B, associado ou não a corticóides sem evidência da eficácia deste

tratamento, tendo que não existe um protocolo testado o suficiente para tratar as parestesias.⁵⁷

Quando ocorre a secção do nervo, as técnicas de microneurocirurgia poderão ser usadas a fim de restabelecer a perda sensorial ou função motora. A regeneração é melhorada quanto mais cedo for feita a descompressão, pois assim haverá uma menor quantidade de tecido cicatricial.⁵⁹ As indicações para reparo de nervo por microneurocirurgia incluem: observação ou suspeita de laceração ou transecção do nervo, não melhora da anestesia três meses após a cirurgia, dor decorrente da formação de neuroma, dor causada por objeto estranho ou deformidade do canal e, ainda, decréscimo sensitivo progressivo ou aumento da dor.⁶

A abordagem cirúrgica trans-oral inclui a exposição do local do trauma através da remoção do osso mandibular para a avaliação do nervo. Se for comprovada a transecção, os dois extremos são ligados passivamente e suturados, ou um enxerto nervoso é interposto. Se o nervo estiver traumatizado severamente, deverá ser feita a ressecção da região afetada e a coaptação dos extremos com ou sem o enxerto do nervo. A recuperação da sensibilidade pode ocorrer em aproximadamente um ano.⁵² Para fazer a reconstrução, poderá ser utilizado um segmento de 12 a 15 centímetros de comprimento do nervo auricular maior, enxertos venosos autógenos ou tubos de material aloplástico "goretex".⁵⁴

A microneurocirurgia por ser um método muito invasivo, é indicado como última opção de escolha no tratamento da deficiência neurosensorial e somente quando há a transecção total nervosa. Porém tem sido estudado a laserterapia como uma alternativa ao tratamento cirúrgico por não ser invasivo nem traumático para o paciente.

3.2.4. Tratamento com Laser em baixa intensidade

Os primeiros *lasers* estudados tinham como meio ativo uma mistura gasosa de Hélio e Neônio (HeNe), com potência variando de 5 a 30 mW, e comprimento de onda de 632,8nm, que está situado dentro da faixa visível do espectro eletromagnético, mais precisamente na região do vermelho.

Os *lasers* diodos de baixa potência mais estudados atualmente em odontologia têm como meio ativo o GaAIs, com comprimento de onda entre

630nm que está situado na faixa visível do espectro de luz vermelha e 830nm mais precisamente na faixa do infravermelho do espectro eletromagnético, com potências de até 100mW.

A fototerapia com *laser* em baixa intensidade, com uma irradiância de alguns mW/cm^2 , exclui a possibilidade do efeito térmico restringindo-se unicamente à ação celular. Segundo, Niemz, 1996, a utilização da radiação *laser*, com irradiância igual ou maior que $10\text{W}/\text{cm}^2$ no modo contínuo ou com duração de pulso de aproximadamente $1\ \mu\text{s}$ é que resulta em efeito térmico. Portanto para a terapia com *laser* de baixa potência, a energia dos fótons absorvidos não é transformada em calor, mas sim, nos efeitos fotoquímicos, fotofísicos e/ou fotobiológicos nas células e no tecido, que são mecanismos da fototerapia com *laser* em baixa intensidade.⁶⁰

Alguns efeitos da terapia com os *lasers* de baixa intensidade em nível celular já estão bem estabelecidos como a estimulação da atividade mitocondrial, estimulação da síntese de DNA e RNA, variação do pH intra e extracelular, aceleração do metabolismo, aumento da produção protéica e modulação da atividade enzimática.⁶¹

Devido aos seus efeitos, os *lasers* de baixa potência são utilizados em diversos procedimentos nas mais distintas áreas odontológicas como em cirurgias orais, periodontia, dentística, ortodontia, pediatria, endodontia, estomatologia entre outras.⁶²

Quando a célula tem a sua função debilitada esses efeitos são bastante evidentes. Estudos mostram que a terapia com luz *laser* em baixa intensidade tem efeitos mais pronunciados sobre órgãos ou tecidos enfraquecidos, ou seja, em estresse.^{61, 63}

A literatura relata que os mecanismos de ação do *laser* na reparação nervosa não estão totalmente esclarecidos havendo algumas hipóteses para explicar tal fato.^{12, 62} Os efeitos da irradiação com *laser* de baixa potência na regeneração nervosa pode acontecer pela ação direta em diferentes componentes celulares e extracelulares assim como uma ação indireta nos tecidos inervados pelas fibras nervosas que estão em reparação.⁶⁴

Em trabalhos *in vivo* ou *in vitro*, foram observados alguns efeitos da irradiação com *laser* em baixa intensidade em injúrias nervosas.⁶⁵⁻⁷⁶

Em um estudo, quando a fototerapia foi entregue, tanto ao nervo esmagado e os segmentos correspondentes da medula espinhal, a recuperação, tempo e qualidade de regeneração do nervo foram melhorados, em comparação à irradiação apenas no nervo.^{65, 66} Além disso, um efeito benéfico da fototerapia foi encontrado não só no nervo tratado com *laser*, mas também nos segmentos correspondentes da medula espinhal, em que o tratamento com *laser* significativamente diminuiu as alterações degenerativas nos neurônios.⁶⁷ Os resultados sugerem um maior metabolismo em neurônios e uma melhor capacidade de produzir mielina sob a influência do tratamento com *laser*.

A fototerapia pós-operatório mostrou-se eficaz para a promoção da regeneração nervosa em casos de transecção completa do nervo seguido por reparação cirúrgica imediata.⁶⁶ Este estudo randomizado e "duplo-cego" avaliou a regeneração do nervo isquiático transectado de rato após sutura dos cotos e a fototerapia pós-operatório. O *laser* de 780nm foi utilizado transcutaneamente com irradiação por 30 minutos por dia durante 21 dias consecutivos nos segmentos da medula espinhal correspondentes e no nervo ciático lesado. Respostas positivas foram encontradas em 69% dos ratos irradiados e em 18% dos ratos não-irradiados. A análise imunohistoquímica no grupo tratado com *laser* mostrou crescimento axonal mais intenso e melhor qualidade do processo regenerativo. Esses achados sugerem que fototerapia aumenta o processo regenerativo de nervos periféricos após transecção completa e anastomose cirúrgica e pode ser usado como um tratamento complementar.

Investigando os efeitos da fototerapia pós-operatória em nervos alveolares inferiores de coelho reparadas por meio de tubulização com tubos Gore-Tex⁷⁰, os resultados demonstraram que a fototerapia pode promover a regeneração neural ao longo do tubo Gore-Tex usado como ponte para defeito neural. Nervos alveolares inferiores foram lesionados e reparados bilateralmente enquanto apenas um lado recebeu fototerapia transcutânea com comprimento de onda de 820-830nm (29 J/cm^2) por 4 dias consecutivos, a partir de 1^o dia pós-operatório, seguido de fototerapia adicional por seis sessões, uma vez por semana. Resultados do estudo morfológico da reparação de nervos apresentaram um aumento da densidade das fibras nervosas no lado tratado, em comparação com o lado não tratado.

Efeitos positivos proeminentes sobre a regeneração do nervo também foram encontrados pela administração da fototerapia sobre o nervo mediano de rato reparado cirurgicamente.⁷¹ Estes animais receberam fototerapia três vezes por semana durante 3 semanas, a partir de 1^o dia pós-operatório, e foram comparadas com os animais que receberam tratamento simulado (ou seja, a aplicação de um dispositivo *laser* desligado). O *laser* (808 nm e 905 nm) utilizado para bioestimulação transcutânea tinha uma exposição radiante de 29 J/cm² e 40 J/cm², respectivamente. Resultados deste estudo randomizado e "duplo cego" mostrou que a fototerapia induziu uma significativa mielinização mais rápida das fibras nervosas regeneradas, resultando em uma melhora significativamente mais rápida da função em comparação aos grupos controles.

Pode ser aceito que a fototerapia estimula diretamente o crescimento axonal terminal *in vivo* bem como, quando axônios são transectados, ou o crescimento colateral em casos de uma sutura terminolateral.^{12, 71} Há uma possível explicação molecular, demonstrando um aumento na imunoreatividade pela proteína-43 associado ao crescimento (GAP-43), em fases iniciais da regeneração do nervo ciático de ratos após fototerapia.⁶⁹

A fototerapia age regulando positivamente a expressão do mRNA peptídeo gene-relacionado com calcitonina (CGRP) em núcleos motores faciais após axotomia. Ao alterar a intensidade ou padrão temporal da lesão induzida por expressão do CGRP, a fototerapia pode, assim, otimizar a taxa de regeneração, inervação alvo, e sobrevivência neuronal de neurônios axotomizados.⁷³

Outra possível ação da fototerapia sobre o tecido nervoso é uma ação neuroprotetora que poderia facilitar o processo regenerativo das fibras nervosas. Na verdade, já foi demonstrado que a fototerapia suprime atividade de óxido nítrico (um agente neurotóxico) e regula positivamente a expressão do fator de crescimento transformador β 1 (TGF- β 1), um agente neuroprotetor, após acidente vascular cerebral em ratos.⁷⁴

Outro efeito do *laser* na reparação nervosa relatado na literatura é a promoção de crescimento axonal em nervos injuriados.^{12, 72} Um estudo realizado em ratos utilizou a fototerapia com *laser* emitindo no infravermelho (810nm) para injúria da medula espinhal e observou que a irradiação resultou em um aumento no crescimento axonal devido a inibição da atividade inflamatória e uma melhora funcional.

Além disso, o efeito direto no crescimento de axônios, a demonstração experimental de que a irradiação com *laser* pode estimular a proliferação das células de Schwann em ratos *in vitro* chama a atenção para outro possível mecanismo em que a fototerapia pode exercer um efeito sobre a regeneração do nervo periférico.⁷⁵ Considerando que a presença de um número adequado de células de Schwann vivas é um fator-chave para o sucesso da regeneração nervosa, a ação da fototerapia poderia representar um forte indício a favor da sua utilização para reparação nervosa pós traumática ou pós cirúrgica.⁷⁶

É citado que o *laser* em baixa intensidade pode aumentar a amplitude do potencial de ação das células nervosas acelerando a regeneração destas, estimulando assim a função neurosensorial.⁶²

Além dos efeitos do *laser* em tecido nervoso lesado citado acima que foram decorrentes de pesquisas *in vivo* e *in vitro*, há pesquisas clínicas em humanos que mostram alguns efeitos e a eficácia da fototerapia com *laser* em baixa intensidade na deficiência neurosensorial.

Um efeito relatado na literatura foi a aceleração no tempo e na magnitude do retorno da normalidade da sensibilidade após tratamento com *laser* em baixa intensidade.¹³

A melhora na percepção mecanorreceptora e melhora na percepção sensorial subjetiva e objetiva foi observada em parestesias do nervo alveolar inferior quando tratadas com fototerapia com *laser* em baixa intensidade após 20 sessões. A irradiação *laser* foi capaz de reagir com proteínas fotossensíveis presentes em diferentes áreas do sistema nervoso, recuperando os tecidos nervosos ou afetando a percepção da dor em nervos sensitivos.^{9, 77}

Comparando-se a *laser*acupuntura com o tratamento com *laser* em baixa intensidade para a deficiência neurosensorial foi observado uma melhora estatisticamente significativa na sensibilidade mecânica e térmica ao final de dois meses em ambos os grupos.⁷⁸

Uma pesquisa relatou o tratamento de dois pacientes com paralisia facial e dois com parestesia onde 50% deles se restabeleceram e o restante melhorou 70% após o tratamento com *laser* em baixa intensidade, além de obter aumento da auto-estima.⁷⁹

Houve melhora após tratamento com *laser* em baixa intensidade em 32 dos 38 casos de pacientes com alterações do complexo maxilo-facial, dos quais 71% apresentavam parestesia associado ou não a dor.⁸⁰

Em um relato de caso de paciente de 26 anos com deficiência bilateral devido à cirurgia ortognática, onde se tratou por *laser* em baixa intensidade, houve melhora na recuperação a partir da oitava sessão.¹⁴

Injúrias recentes respondem positivamente com freqüências de irradiação de duas sessões semanais, exigindo menor número de sessões, enquanto que injúrias não recentes necessitam de maior freqüência e maior número de visitas, sendo o tratamento ininterrupto.¹⁰

Cinqüenta e um pacientes com déficit neurosensorial foram tratados devido à cirurgia para colocação de implantes em mandíbula com conseqüente deficiência neurosensorial. Melhora funcional sensorial significativa foi observada nos pacientes irradiados em relação aos não irradiados, após 20 sessões de tratamento.¹¹

Muitos pesquisadores nesta área têm suas próprias indicações e metodologias, independentemente de se ter um protocolo estabelecido e de sucesso comprovado em definitivo, faltando ainda um conceito comum.⁸¹ O consenso está na irradiação por contato e de modo pontual. A maioria dos pesquisadores utiliza o *laser* com comprimento de onda na faixa do infravermelho para esta finalidade até o presente momento em relação à faixa do vermelho devido a sua maior penetração no tecido.

Os parâmetros que variam muito são: exposição radiante, potência de saída, distância entre pontos de irradiação, número de pontos irradiados.

Para Pinheiro e col.¹⁶ a irradiação deve ser realizada sobre a trajetória dos nervos envolvidos em intervalos de 48 h, até o desaparecimento de sintomas após cirurgia para implantes, com exposição radiante de 6 a 20 J/cm² e potência entre 40 a 50 mW, pontualmente de centímetro em centímetro.

Genovese e col.¹⁹ acreditam que a irradiação com *laser* de baixa intensidade tem efeito de bioestimulação sobre as fibras nervosas e de analgesia nos pontos de hiperalgia, devendo ser utilizada no trajeto dos nervos afetados e nos pontos álgicos em intervalos de 48 h. até o desaparecimento dos sintomas com exposição radiante de 6 a 8 J/cm², de modo pontual, com intervalos de distância de um centímetro.

Lizarelli¹⁷ utiliza o *laser* emitindo na faixa do infravermelho com exposições radiantes variando entre 105 e 180 J/cm² por ponto na área afetada por parestesia, duas a três vezes por semana, com intervalos entre blocos de sessões. Sugere o tratamento também com comprimento de onda na faixa do vermelho, para melhorar a circulação sangüínea local.

Para Brugnera e col.¹⁸, o tratamento deve ser pontual, na área acometida com exposição radiante de 2 J/cm² por ponto na trajetória periférica do nervo e no forame mental com 3 J/cm², duas a três sessões semanais com intervalo de 48 a 72 h., entre sessões, dependendo do tempo de existência da patologia.

Almeida Lopes & Massini¹⁵ recomendam a irradiação com *laser* emitindo na faixa do infravermelho iniciando-se com 1,1 a 1,4J por ponto de aplicação em contato (40 a 50 J/cm²) e aumentando para 2,8 a 3,7J (100 a 130 J/cm²) após três ou quatro sessões. A melhora clínica poderia ocorrer após três ou quatro irradiações.

Ferreira e col.⁸² utilizam exposição radiante de 90 J/cm², 100mW de potência de saída, tempo de exposição de 25s por ponto, energia de 2,52J por ponto, irradiação com pontos com 1 cm de distância entre si ao longo de todo o trajeto do nervo alveolar inferior esquerdo, a partir da região do trígono retromolar até um pouco além da linha mediana, além de pontos no lábio interno, na pele e na região do mento, totalizando 32 pontos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Descrição da amostra

Foram incluídos na pesquisa, 19 pacientes voluntários, sendo 14 do sexo feminino e 5 do sexo masculino, com idade entre 22 e 57 anos, previamente diagnosticados com parestesia que foram encaminhados ao LELO-FOUSP (Laboratório Especial *Laser* em Odontologia) após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da FOUSP (APÊNDICE D). Estes pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE C) e tiveram a disponibilidade de comparecer para atendimento no LELO-FOUSP, 2 vezes por semana com um intervalo mínimo de 48hs, em um total de 10 sessões para coleta de dados. Os pacientes que após este período apresentaram parestesia continuaram o tratamento.

Todo e qualquer paciente pôde participar voluntariamente da pesquisa desde que preenchesse os critérios de inclusão e exclusão. Caso o paciente desistisse de participar da pesquisa, poderia continuar o tratamento.

Foram fatores de inclusão: pacientes diagnosticados com parestesia pós- cirúrgica odontológica após pelo menos 1 mês da cirurgia.

Fatores de exclusão: pacientes que tiveram alterações patológicas sem diagnóstico anatomopatológico definido (para excluir a possibilidade de irradiação em células neoplásicas).

Para este estudo, foi utilizado o *laser* de diodo de baixa potência (GaAIs) emitindo no infravermelho (comprimento de onda de 808nm), com uma potência de saída de 100mW, irradiância de 3,5W/cm², área do spot: 0,028cm² e modo contínuo de irradiação (Whitening Lase II, DMC, São Carlos, Brasil).

Os números de pontos e local dos pontos de irradiação foram fixos de acordo com a área afetada, sendo 6 pontos intrabucais no trajeto do nervo alveolar inferior e mentual (Figura 1), 9 pontos na região facial externa (Figura 2), e 13 pontos na região lingual (Figuras 3 e 4).

Previamente a irradiação, a potência foi aferida pelo medidor de potência Powermeter 841-PE (Newport Corporation – USA).

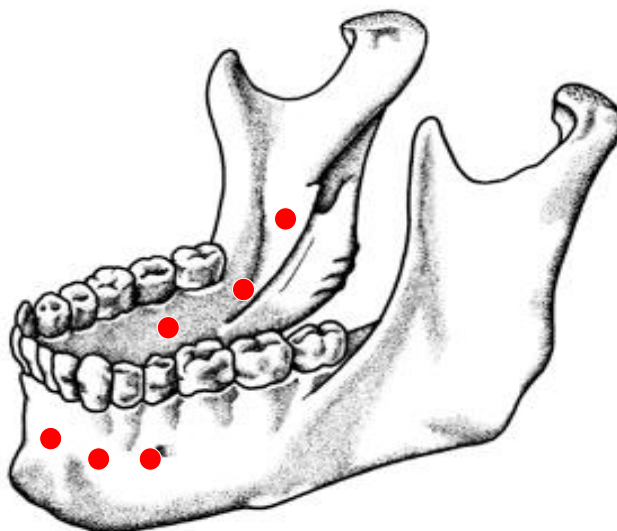


Figura 1 – Pontos de irradiação no trajeto do nervo alveolar inferior e mental

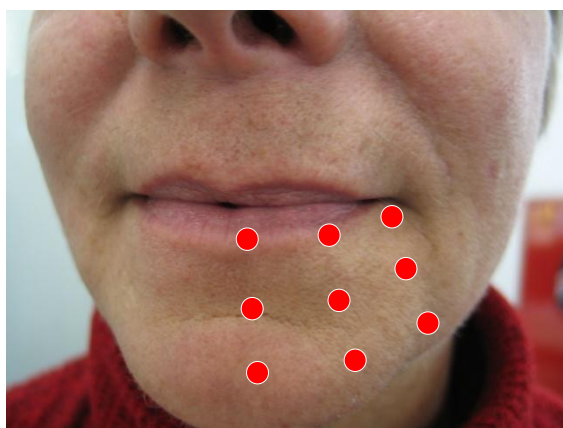


Figura 2 – Pontos de irradiação no trajeto do nervo mental

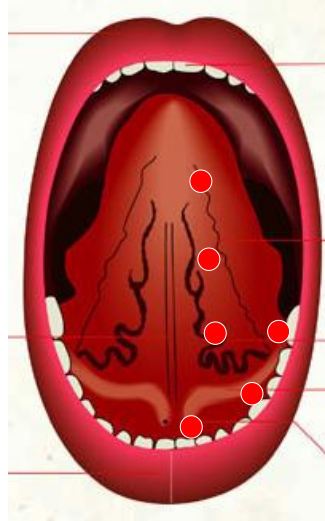


Figura 3- Pontos de irradiação no trajeto do nervo lingual

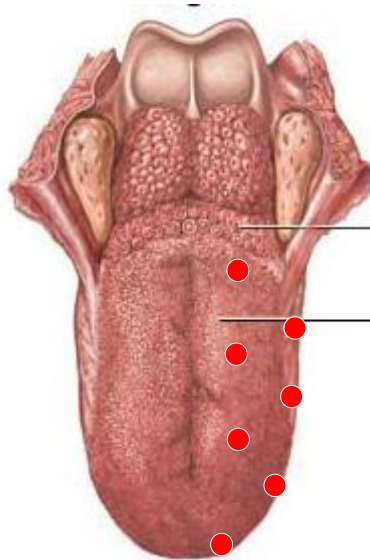


Figura 4 – Pontos de irradiação no trajeto do nervo lingual

Os pacientes foram divididos em dois grupos (Figura 5):

- 1 - Grupo *Laser* com Exposição Radiante Fixa (9 pacientes atendidos).
- 2 - Grupo *Laser* com Exposição Radiante Crescente (10 pacientes atendidos).

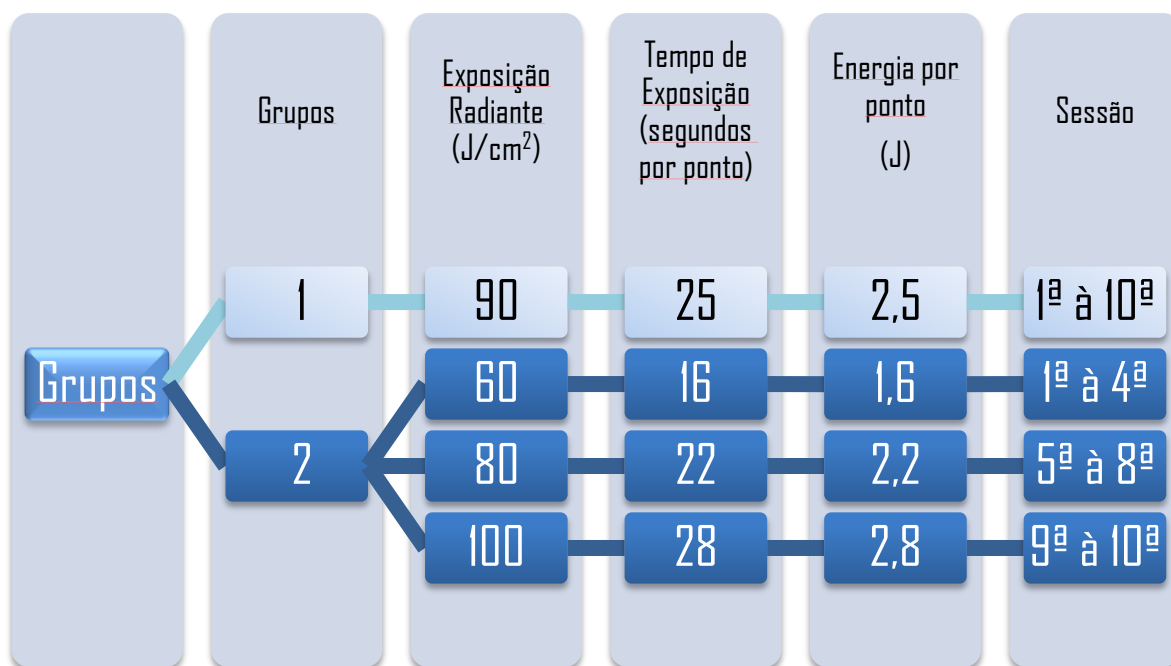


Figura 5- Divisão dos grupos

4.2. Métodos de Avaliação

Foram utilizados dois métodos de avaliação para observar a melhora no grau de parestesia:

- **Teste subjetivo:** escala VAS (escala visual analógica) para sensibilidade e Ficha de Anamnese.⁹

- Escala VAS para sensibilidade (APÊNDICE B)- inicial e periódica

Foi utilizada uma escala com 10 cm de comprimento variando de 0% a 100% de sensibilidade, em que o paciente marcou na escala a sensibilidade geral na região afetada. A análise da parestesia foi realizada no tempo inicial, 6^a, 10^a sessão de tratamento.

Este teste visou avaliar a melhora na condição geral da região afetada pela parestesia por meio do relato do paciente em uma escala visual ao longo do tratamento.

- Ficha de Anamnese (APÊNDICE A) – inicial

Foi preenchida uma ficha de anamnese específica, em anexo (Apêndice A). A ficha contém dados de anamnese sobre o tempo da patologia, fator causador, acompanhamento, presença de ardência, dor, formigamento, alteração de paladar, convívio social, alterações no cotidiano, tratamentos anteriores, alimentação, desvio da linha do sorriso.

Os dados acima, chamados de avaliação subjetiva foram analisados mais a fundo posteriormente e serviram de estudo para comparar a evolução dos sintomas funcionais e sensitivos, motivo de queixa da maioria dos pacientes.

• **Testes objetivos:** fio de nylon e pincel (APÊNDICE B).⁷⁸

A avaliação mecânica foi realizada no tempo inicial, 6^a, 10^a sessão de tratamento, sendo todos os testes realizados com o paciente mantendo os olhos fechados, objetivando uniformizar e não direcionar as respostas obtidas dos mesmos. Foi realizada sempre pelo mesmo operador por dois métodos:

- Avaliação mecânica por toque/ pressão- inicial e periódica
(Figuras 6, 7, 8 e 9)

Por meio de monofilamentos de nylon com calibres de 1,0mm e 2,5mm de diâmetro e 5 cm de comprimento e levado perpendicularmente nas regiões posterior (entre o 1^o e o 2^o molar inferior), média (entre o 1^o e o 2^o pré molar) e anterior (entre incisivo central e lateral) da mucosa gengival vestibular (Figura 7) e lingual (mesmos pontos mostrados na figura 7 mas na mucosa lingual), e regiões posterior, média e anterior da língua (Figura 8) e da região facial externa (Figura 9), sempre comparando com o lado não afetado. Por meio de um toque/pressão foi obtida uma resposta para cada terço de cada região.

Esse teste foi utilizado para avaliar a presença ou ausência de sensibilidade ao toque, assim como dor e choques, se presentes. Os diferentes calibres do filamento foram utilizados para quantificar as respostas.



Figura 6 – Fios de Nylon de 1,0mm e 2,5mm de diâmetro

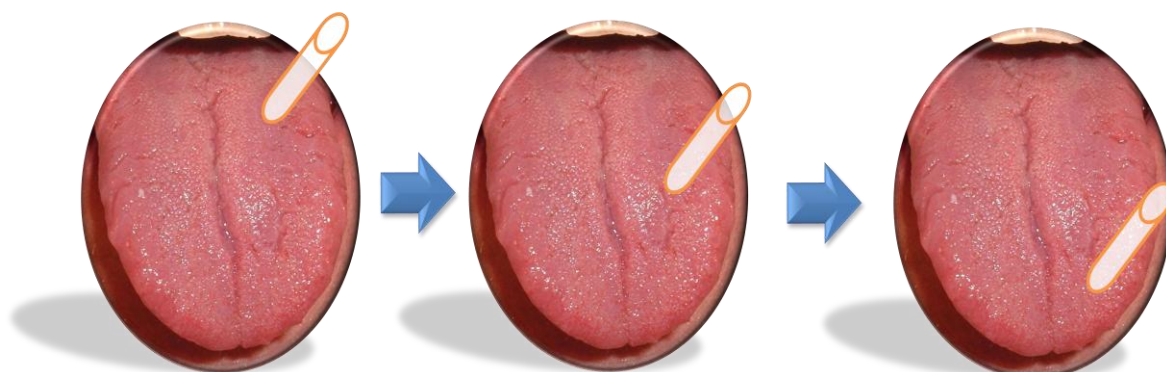


Terço Posterior

Terço Médio

Terço Anterior

Figura 7- Pontos de avaliação mecânica por meio dos momofilamentos de nylon na mucosa vestibular

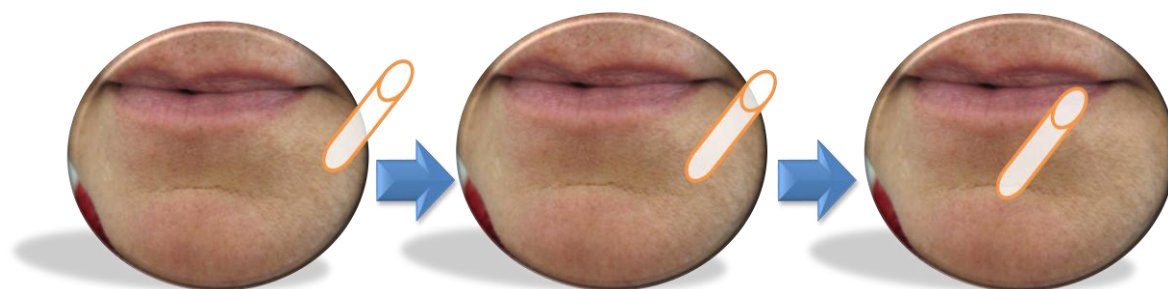


Terço Posterior

Terço Médio

Terço Anterior

Figura 8- Pontos de avaliação mecânica por meio dos momofilamentos de nylon na língua



Terço Posterior

Terço Médio

Terço Anterior

Figura 9- Pontos de avaliação mecânica por meio dos momofilamentos de nylon na região facial

- Avaliação mecânica por pincelamento- inicial e periódica (Figuras 10, 11, 12 e 13)

Por meio de pincéis (marca Tigre, modelo 267, números 2 e 12), pincelando sobre as regiões posterior, média e anterior da mucosa gengival, lingual e vestibular, língua e região facial externa, sempre comparando com o lado não afetado. Por meio de um pincelamento foi obtida uma resposta para cada terço de cada região.

Esse teste foi utilizado para avaliar a presença ou ausência de sensibilidade ao pincelamento, assim como dor e choques, se presentes. Os dois calibres do filamento foram utilizados para quantificar as respostas.

Os métodos de avaliação inicial e periódica foram idênticos e visou mapear a condição de deficiência antes, durante e após o tratamento proposto.

Todos os dados coletados foram transcritos para fichas elaboradas contendo 3 opções de resposta: N = não sente nada ou quase nada durante os testes, P = sente parcialmente e S = sente igual ou quase igual ao lado não afetado (APÊNDICE B).

As fichas apresentam dados de anamnese e campos de marcação, divididos em quatro áreas (mucosa vestibular, lingual, língua e face) e cada área subdividida em terços (posterior –TP, média-TM e anterior-TA).



Figura 10 – Pincéis para avaliação mecânica por pincelamento

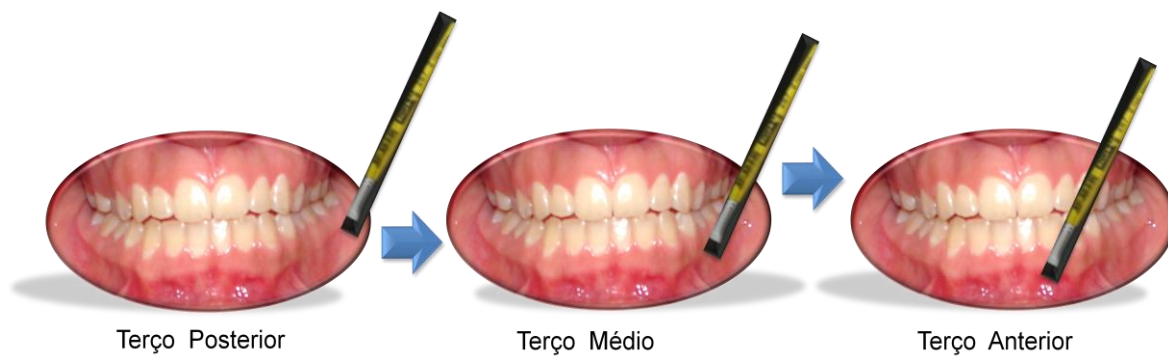


Figura 11- Terços de avaliação mecânica por meio de pincéis na mucosa gengival vestibular

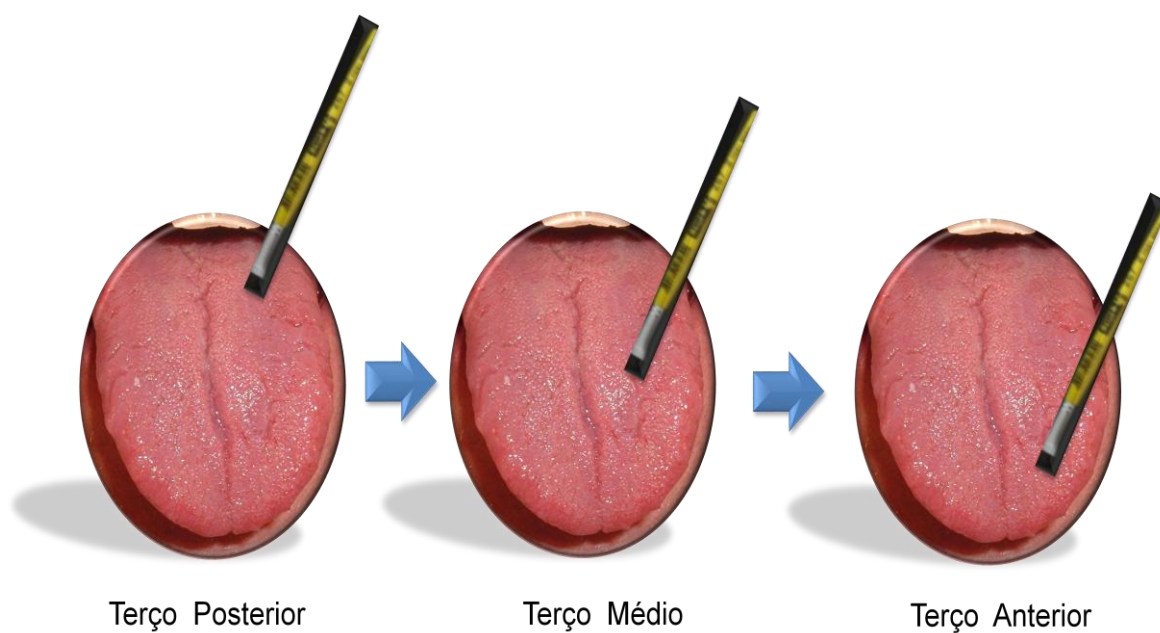


Figura 12- Terços de avaliação mecânica por meio de pincéis na língua

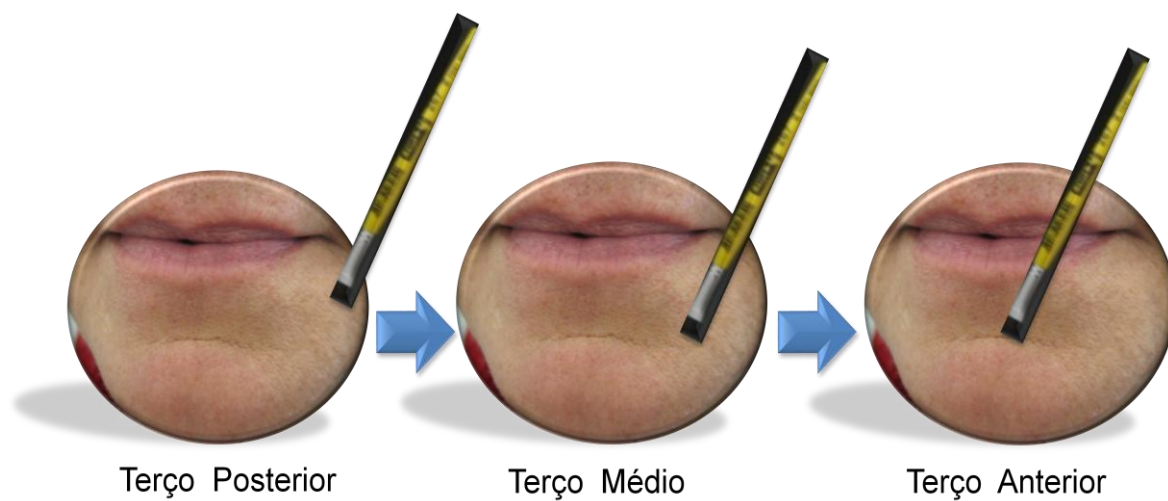


Figura 13- Terços de avaliação mecânica por meio de pincéis na região facial

4.3. Análise De Resultados

Os valores obtidos a partir da avaliação subjetiva e objetiva foram submetidos à análise estatística para determinação da homogeneidade e normalidade da amostra (APÊNDICE E). A partir desta análise foi escolhido o teste estatístico mais adequado para a comparação entre os grupos experimentais realizados :

- ⊙ Para verificação da normalidade :
 - Teste *Shapiro-Wilk*;
- ⊙ Para verificação de igualdade de variâncias:
 - Teste de *Levene*
- ⊙ Para análise estatística:
 - Teste *ANOVA para medições repetidas* , teste *t*, teste *t* corrigido por *Bonferroni* , *Friedman ANOVA*, *Wilcoxon matched pairs*, *Mann-Whitney*.

5. RESULTADOS

• Ficha de Anamnese

Pelos dados obtidos da ficha de anamnese realizada no início do tratamento, obtivemos as seguintes informações (TAB. 1, 2, 3, 4, 5):

- A Tabela 1 mostra as causas da deficiência neurosensorial e o número de pacientes acometidos em cada grupo.

TABELA 1 – Causas da deficiência neurosensorial

Causa	Grupo 1 (9 pacientes)	Grupo 2 (10 pacientes)
Exodontia Simples	-	2
Exodontia de terceiro molar inferior	7	6
Cirurgia de implante	1	-
Cirurgia ortognática	1	2

A maior causa da deficiência neurosensorial foi após a cirurgia para extração dos terceiros molares inferiores (78% dos pacientes do grupo 1 e 60% dos pacientes do grupo 2).

- As Tabelas 2 e 3 mostram as regiões afetadas dos pacientes estudados.

TABELA 2 – Regiões acometidas no Grupo 1

Paciente	Mucosa Vestibular	Mucosa Lingual	Língua	Região Facial
1	Sim	Sim	Não	Sim
2	Sim	Não	Não	Sim
3	Sim	Sim	Não	Sim
4	Sim	Sim	Não	Sim
5	Sim	Sim	Não	Sim
6	Sim	Não	Sim	Sim
7	Não	Sim	Sim	Não
8	Não	Não	Sim	Não
9	Sim	Sim	Não	Não

TABELA 3 – Regiões acometidas no Grupo 2

Paciente	Mucosa Vestibular	Mucosa Lingual	Língua	Região Facial
1	Sim	Sim	Não	Sim
2	Sim	Sim	Não	Sim
3	Sim	Sim	Não	Sim
4	Sim	Não	Não	Sim
5	Sim	Sim	Sim	Sim
6	Sim	Sim	Não	Sim
7	Sim	Sim	Não	Sim
8	Sim	Sim	Sim	Sim
9	Sim	Sim	Não	Sim
10	Sim	Sim	Não	Sim

Em ambos os grupos, as regiões mais afetadas pela deficiência neurosensorial foram a região da mucosa vestibular, mucosa lingual e região facial (região de lábio e mento) e região menos afetada foi a língua.

- A Tabela 4 mostra o tempo da patologia até o início do tratamento com *laser*.

TABELA 4 – Tempo de patologia

Tempo de patologia	Grupo 1	Grupo 2
Até 1 ano	7	8
Mais que 1 ano	2	2

A maioria dos pacientes iniciou o tratamento com *laser* em baixa intensidade antes de completar um ano da instalação da deficiência neurosensorial (78% dos pacientes do grupo 1 e 80% do grupo 2).

- A Tabela 5 mostra o lado acometido dos pacientes pela patologia.

TABELA 5 – Lado acometido pela patologia

Lado afetado	Grupo 1	Grupo 2
Direito	3	1
Esquerdo	5	8
Direito e Esquerdo	1	1

O hemiarco mais acometido pela deficiência neurosensorial foi o esquerdo em ambos os grupos.

Todos os dados das tabelas acima mostram uma uniformidade entre os grupos estudados.

- **Fichas de Avaliação**

Pelos dados obtidos das fichas de avaliação obtidas na 1ª sessão, na 6ª sessão e na 10ª sessão de tratamento, obtivemos os seguintes resultados após análise estatística (APÊNDICE E):

1. Análise Subjetiva

Os resultados obtidos pela análise estatística dos dados da avaliação subjetiva (escala VAS para sensibilidade) são melhor visualizados no Gráfico 1:

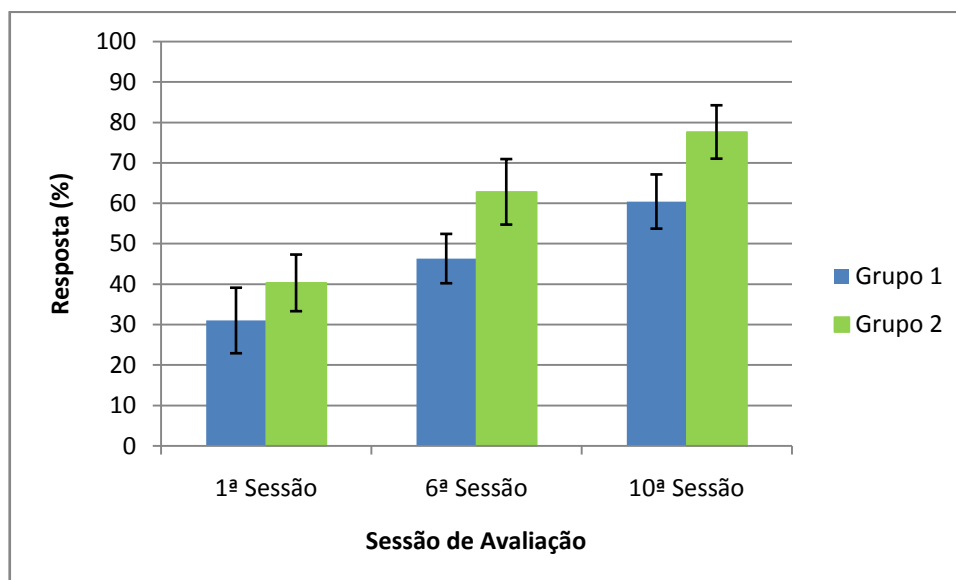


Gráfico 1 – Porcentagem de sensibilidade relatada pelos pacientes em cada sessão de tratamento em que houve avaliação.

No Gráfico 1, pode-se observar que, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 2 ($p > 0,05$), ou seja, a evolução nos dois grupos seguiu um mesmo padrão em todas as sessões avaliadas.

Também se pode observar que houve diferença estatisticamente significativa entre todas as sessões avaliadas em ambos os grupos, ou seja, houve melhora significativa no quadro de deficiência neurossensorial em ambos os grupos das 6^a e 10^a sessões em relação à 1^a sessão e da 10^a sessão em relação à 6^a sessão.

2. Análise Objetiva Geral

Esta análise estatística corresponde aos dados da avaliação mecânica por meio do uso dos fios de nylon e dos pincéis.

Para esta parte da análise os dados foram tratados da seguinte maneira: Foi obtida a proporção de respostas “sensível”, “parcialmente sensível”, e “não sensível” para cada paciente agrupando-se todos os quesitos avaliados. A estas proporções foi aplicado o tratamento estatístico mais adequado.

Os resultados obtidos pela análise estatística dos dados da avaliação mecânica geral, são melhor visualizados nos Gráficos 2, 3 e 4:

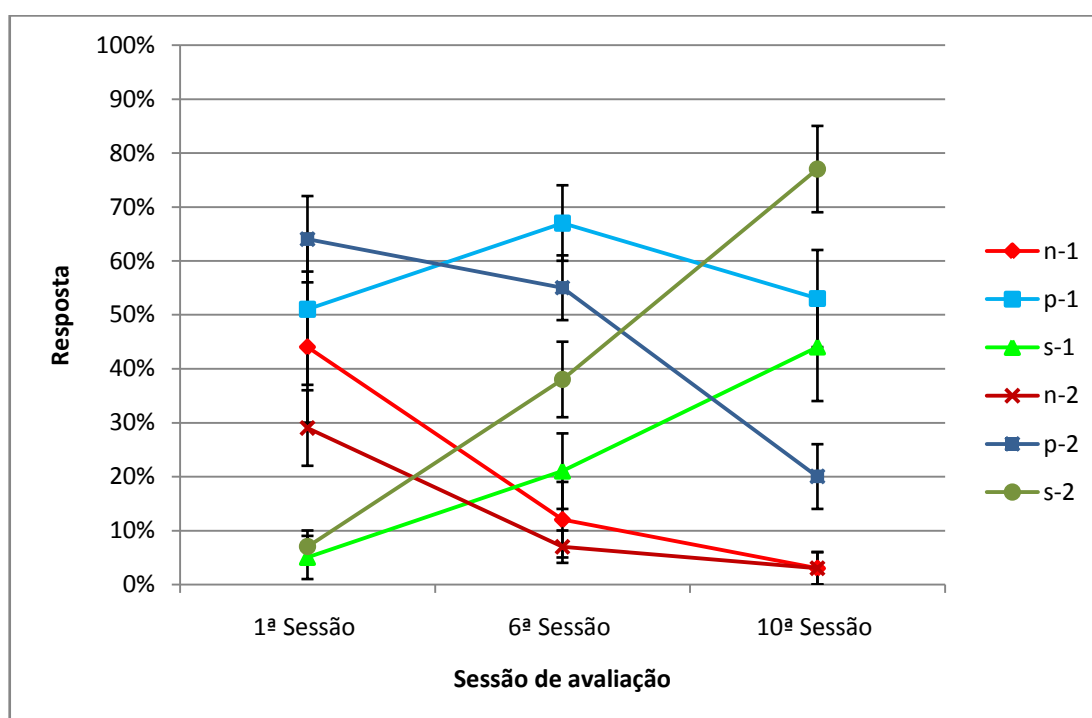


Gráfico 2 – Porcentagem de respostas “s” para sensibilidade normal ou praticamente igual ao lado não afetado. “p” para sensibilidade parcial, e “n” para ausência total ou quase total da sensibilidade, em cada sessão de tratamento na qual foi realizada a avaliação mecânica.

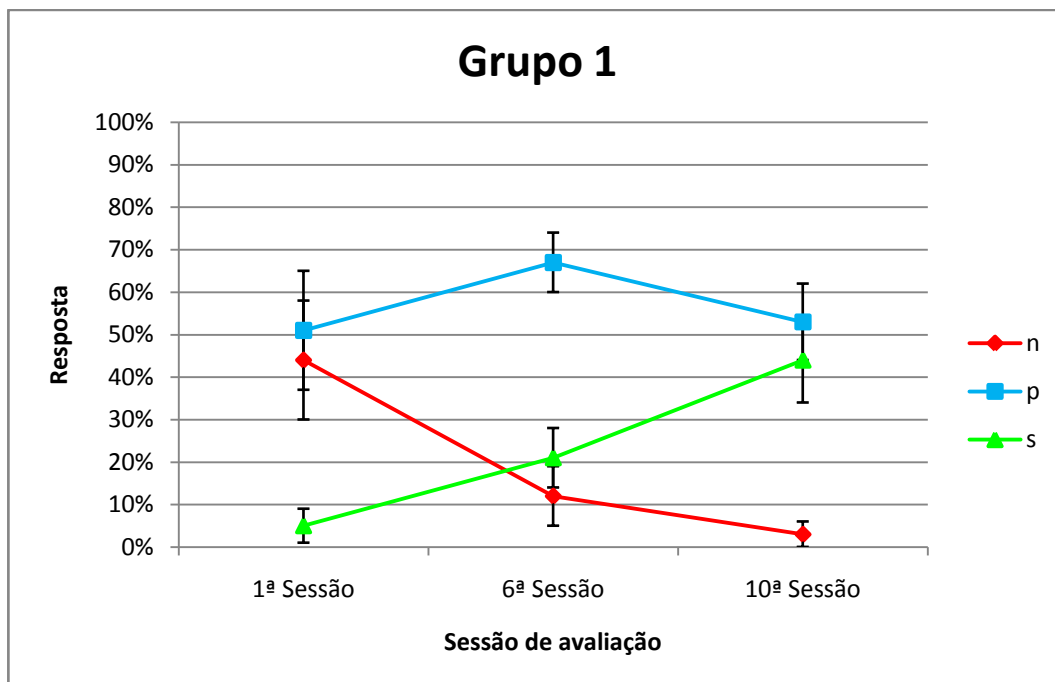


Gráfico 3 - Porcentagem de respostas “s” para sensibilidade normal ou praticamente igual ao lado não afetado. “p” para sensibilidade parcial, e “n” para ausência total ou quase total da sensibilidade, em cada sessão de tratamento na qual foi realizada a avaliação mecânica no Grupo 1.

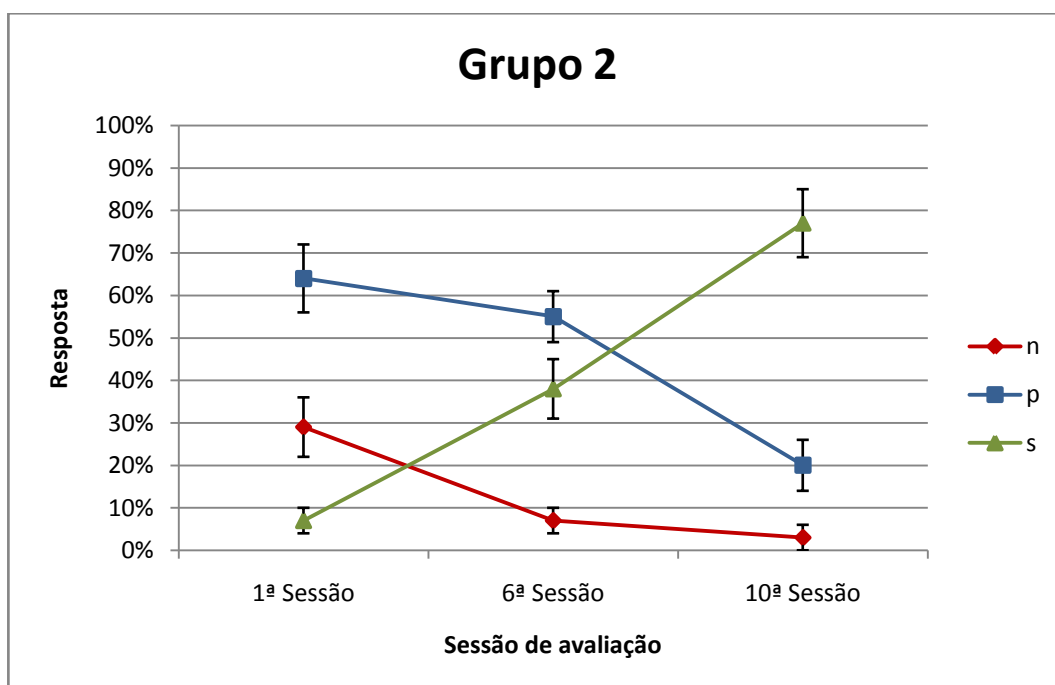


Gráfico 4 - Porcentagem de respostas “s” para sensibilidade normal ou praticamente igual ao lado não afetado. “p” para sensibilidade parcial, e “n” para ausência total ou quase total da sensibilidade, em cada sessão de tratamento na qual foi realizada a avaliação mecânica no Grupo 2.

Pela análise intragrupos, pode-se observar que em ambos os grupos houve uma melhora no quadro da deficiência neurosensorial pela evolução da porcentagem de “s” que indica a volta da normalidade e pela diminuição da porcentagem de “n” que indica a ausência ou quase total ausência de sensibilidade.

Pela análise entre grupos, pode-se observar que em ambos os grupos houve uma diminuição da porcentagem de “n” a quase 0% sem diferença estatisticamente significativa entre eles, o que significa que em praticamente todos os pacientes tratados com *laser* em baixa intensidade tiveram uma melhora. Também se pode observar que houve uma diferença estatisticamente significativa da porcentagem de “s” entre os grupos 1 e 2 na 6^a e 10^a sessões de tratamento, com uma evolução maior no grupo 2, ou seja, a partir da sexta sessão houve uma melhora maior no grupo 2 em relação ao grupo 1.

3. Análise Objetiva por região.

Esta análise estatística corresponde aos dados da avaliação mecânica por meio do uso dos fios de nylon e dos pincéis.

Para esta parte da análise os dados foram tratados da seguinte maneira: Foi obtida a proporção de respostas “sensível”, para cada paciente agrupando-se todos os quesitos avaliados. A estas proporções foi aplicado o tratamento estatístico mais adequado.

Os resultados obtidos pela análise estatística dos dados da avaliação mecânica por região afetada pela deficiência, são melhor visualizados nos Gráficos 5, 6, 7 e 8.

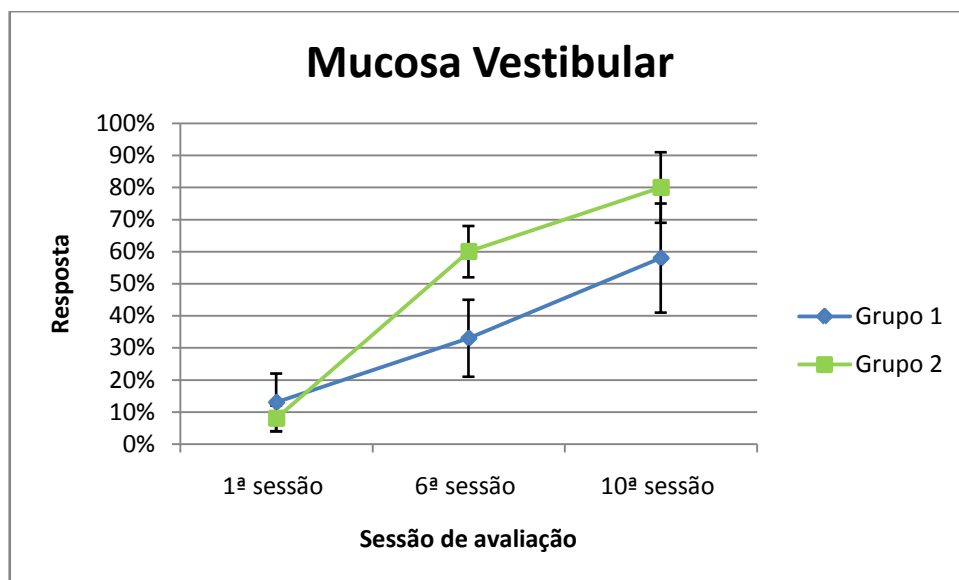


Gráfico 5 – Porcentagem de respostas “s” que corresponde a sensibilidade normal ou praticamente igual ao lado não afetado, em cada sessão de tratamento na qual foi realizada a avaliação mecânica da mucosa gengival vestibular de todos os pacientes que tiveram esta região afetada.

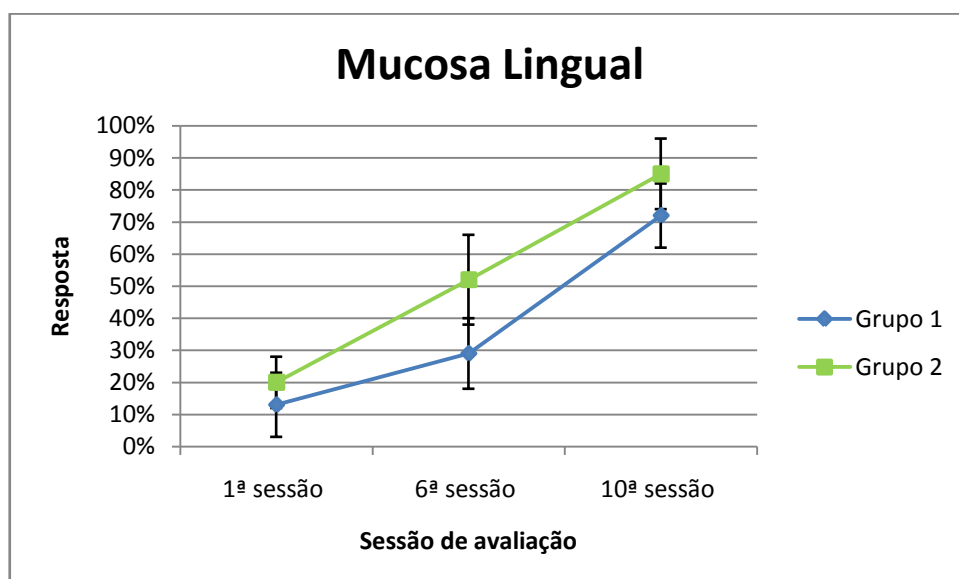


Gráfico 6 - Porcentagem de respostas “s” que corresponde a sensibilidade normal ou praticamente igual ao lado não afetado, em cada sessão de tratamento na qual foi realizada a avaliação mecânica da mucosa gengival lingual de todos os pacientes que tiveram esta região afetada.

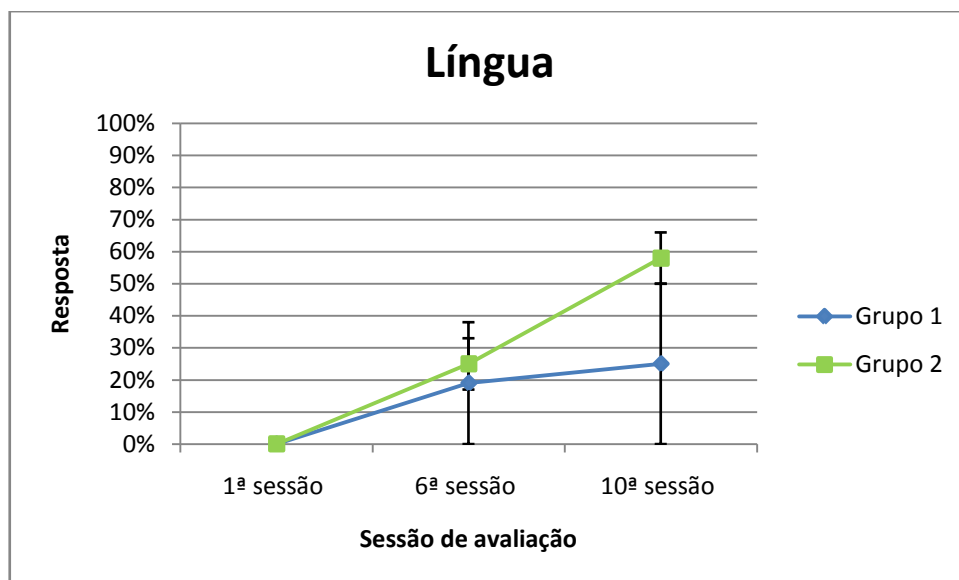


Gráfico 7 - Porcentagem de respostas “s” que corresponde a sensibilidade normal ou praticamente igual ao lado não afetado, em cada sessão de tratamento na qual foi realizada a avaliação mecânica da língua de todos os pacientes que tiveram esta região afetada.

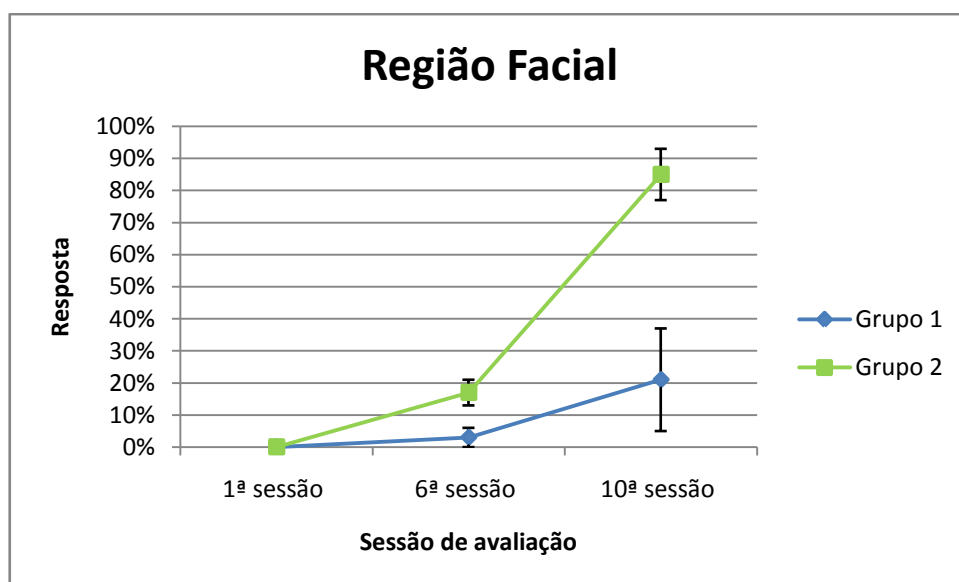


Gráfico 8 - Porcentagem de respostas “s” que corresponde a sensibilidade normal ou praticamente igual ao lado não afetado, em cada sessão de tratamento na qual foi realizada a avaliação mecânica da região facial de todos os pacientes que tiveram esta região afetada.

Pela análise intragrupos, pode-se observar que em ambos os grupos houve uma melhora no quadro da deficiência neurosensorial pela evolução da porcentagem de “s” que indica a volta da normalidade. No grupo 1, houve diferença estatisticamente significativa para $p=0,05$ apenas nas regiões da mucosa vestibular e lingual entre a 1ª sessão e a 10ª sessão de tratamento. No grupo 2 houve diferença estatisticamente significativa entre todas as sessões de avaliação nas regiões facial, mucosa vestibular e lingual.

Pela análise entre grupos, pode-se observar que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos 1 e 2 apenas na 10ª sessão de tratamento na região facial na qual houve maior porcentagem de retorno da sensibilidade no grupo 2 em relação ao grupo 1.

6. DISCUSSÃO

A injúria nervosa com conseqüente deficiência neurosensorial tem muita importância para o profissional da área da odontologia. O cirurgião-dentista é responsável pela integridade do paciente e quando ocorre esta injúria é dever orientar e tratar o quanto antes for diagnosticado o problema.

O fator causal mais comum da deficiência neurosensorial é após cirurgia para extração do terceiro molar inferior. No presente estudo, 68% dos pacientes apresentaram esta condição após a exodontia dos terceiros molares inferiores, e os demais tiveram como causas exodontias simples, cirurgias ortognáticas ou cirurgia para colocação de implantes. Esta distribuição porcentual está de acordo com valores publicados em outros trabalhos.^{13, 53}

No presente trabalho, a maioria dos pacientes do estudo eram do sexo feminino (14 pacientes = 73% do total), o que condiz com o maior risco de o sexo feminino desenvolver complicações pós-operatórios, como também distúrbios neurosensitivos, que o sexo masculino; pessoas mais velhas têm uma deficiência neurosensorial mais severa.^{27, 28, 43}

A deficiência neurosensorial na região bucal acomete principalmente os nervos alveolar inferior, lingual, e mentual e conseqüente falta de sensibilidade nas regiões inervadas por estes nervos: língua, mucosa lingual, mucosa vestibular e região facial (lábio e mento).^{9, 13} No nosso estudo, foram exatamente estas regiões afetadas pela deficiência. Também foi observada uma dificuldade na percepção pelos pacientes da região exata acometida pelo distúrbio neurosensitivo, por esta razão utilizou-se testes mecânicos para mapear as áreas afetadas.

Os testes objetivos mecânicos utilizados neste estudo foram considerados adequados e eficazes para seu uso na clínica. São de fácil execução, aplicáveis a todas as regiões intra e extra-orais e considerado um protocolo de atendimento a pacientes com características semelhantes.⁷⁸ Outros testes como o *“two point discrimination”* não foram escolhidos por ser de difícil aplicação na região intra-oral, principalmente na região de mucosa lingual. Nosso trabalho usou uma variação do método desenvolvido por Epelbaum⁷⁸, que consistiu na inclusão de dois calibres de pincéis e dois de monofilamentos.

Os resultados obtidos foram similares entre os calibres adotados de monofilamentos e pincéis utilizados para o mesmo teste mecânico tendo sido ambos eficazes. Além dos testes mecânicos, no presente estudo foi utilizado o teste subjetivo com uso de uma escala VAS para sensibilidade, também descrito na literatura como um método eficaz de monitoramento.^{9, 20}

Para um diagnóstico e controle do quadro da deficiência neurosensorial utilizou-se uma ficha de anamnese detalhada, pois parte das deficiências é dificilmente perceptível pelo cirurgião-dentista, e não é obtida pelos testes subjetivos e mecânicos, de forma que esta ficha é de grande importância. Notou-se que muitas das queixas individuais se repetiam entre os pacientes submetidos ao tratamento.

As principais sensações relatadas pelos pacientes antes do tratamento foram de formigamento, coceira, pontadas, choques, dormência, insensibilidade, ressecamento, queimação, saliva que escorre para fora da boca, inchaço, dificuldade ao falar, incômodo, mordidas no lábio e/ou na língua, receio de fazer outra cirurgia, constrangimento social, sensação de pressão, alteração de paladar, dificuldade ao passar batom e ao fazer a barba, dificuldade para escovar os dentes, rigidez, sensação de molhado e de frio, dificuldade ao comer. Muitas dessas sensações estavam presentes simultaneamente, de maneira pouco comum.

Além da falta de sensibilidade, o paciente procura o cirurgião-dentista pelas consequências das alterações decorrentes da deficiência neurosensorial que causam constrangimentos sociais, como por exemplo, ao comer, o alimento escorre da boca sem que o paciente perceba. Essas alterações levam a uma vida social prejudicada. Por essa razão, o paciente considera importante o desaparecimento desses sintomas, porém o profissional nem sempre consegue quantificar a eventual evolução do quadro clínico, devido à subjetividade presente.

Os pacientes deste estudo relataram que a área com deficiência era a região facial (lábio e mento) quando o nervo afetado era o alveolar inferior, e somente a língua quando o nervo afetado era o lingual. Porém, após a realização dos testes objetivos mecânicos, observou-se que a área afetada era maior do que aquela relatada pelo paciente.

Quando a injúria estava presente no nervo alveolar inferior a deficiência neurosensorial localizava-se na região intra bucal, na mucosa alveolar

e gengival (vestibular e lingual) e na região facial (lábio e mento) do mesmo hemi arco.

Quando a injúria era no nervo lingual, a região afetada localizava-se na mucosa alveolar e gengival lingual e na língua, no mesmo hemi arco. Apenas após mapear a área afetada pela patologia, estabeleceu-se os pontos de irradiação de acordo com as localizações e extensão.

O tempo ideal para intervenção terapêutica ou se isso é necessário ainda está em discussão. Alguns autores acreditam que os sintomas de parestesia tendem a desaparecer em três a seis meses, não necessitando de intervenção por parte do cirurgião-dentista.^{54, 55, 58} Também consideram a intervenção tardia como um fator contribuinte para agravamento das conseqüências da perda funcional.

Os pacientes atendidos neste estudo começaram o tratamento um mês após a cirurgia que acarretou a injúria nervosa. A deficiência neurosensorial nos casos mais brandos voltam à normalidade de 2 a 3 semanas após a injúria nervosa.⁵⁸ Transcorrido um mês da injúria verificou-se uma estabilidade da deficiência neurosensorial. Em alguns pacientes houve uma pequena melhora antes de completar o primeiro mês de tratamento com a estabilização do processo após a 3^a semana.

Pela investigação inicial, observamos que nos pacientes diagnosticados com deficiência neurosensorial que foram medicados com complexos vitamínicos anteriormente, não apresentaram melhora considerável, necessitando tratamento. Esse fato vai de encontro com a observação de Andrade⁵⁷, que levanta a questão para a real efetividade da terapia medicamentosa para este tipo de patologia. Nota-se a falta de suporte na literatura atual para se adotar a medicação sistêmica como única terapia nessas situações, embora este seja um procedimento largamente utilizado na prática clínica.

O tratamento da deficiência neurosensorial com *lasers* de baixa potência tem sido estudado, mostrando resultados positivos, sendo que o protocolo de tratamento que inclui irradiação na trajetória dos nervos afetados, com distâncias fixadas entre os pontos, o *laser* de diodo (GaAlAs), com irradiação pontual e o comprimento de onda na região do infravermelho próximo, apresenta

os melhores resultados^{15-19, 82}, sendo esta a motivação para nossa escolha de comprimento de onda.

No presente estudo, nos pacientes do grupo 1, toda a região afetada foi irradiada com exposição radiante fixa de 90J/cm², correspondendo à energia de 2,5 J por ponto, e tempo de exposição de 25s por ponto utilizando uma potência de 100mW. Esses parâmetros foram adotados com base na experiência prévia deste autor utilizando esse protocolo de irradiação no LELO/FOUSP e no protocolo de relato de caso no qual após 22 sessões, o paciente com quadro de deficiência neurosensorial retornou a normalidade neurosensitiva.⁸²

No grupo 2 foram utilizados exposição radiante de 60J/cm², correspondendo à energia de 1,6J por ponto, tempo de exposição de 16s por ponto e potência de 100mW nas primeiras 4 sessões; 80J/cm², correspondendo à energia de 2,2J por ponto, tempo de exposição de 22s por ponto e potência de 100mW da 5^a a 8^a sessão; e 100J/cm², correspondendo à energia de 2,8J por ponto, tempo de exposição de 28s por ponto e potência de 100mW na 9^a e 10^a sessão. Estes parâmetros utilizados, na qual a exposição radiante aumenta gradativamente a cada 4 sessões, é semelhante ao apresentado em mídia de divulgação, de resultados clínicos e manuais de equipamentos que indicam o uso de comprimento de onda na faixa do infravermelho iniciando-se com energia de 1,1 a 1,4J por ponto de irradiação, em contato (40 a 50J/cm²) e aumentando a energia para 2,8 a 3,7J por ponto de irradiação (100 a 130J/cm²) após três ou quatro sessões.¹⁵

Embora o uso de um *laser* com uma potência de saída de 100mW e as exposições radiantes utilizadas nestes estudos possam ser consideradas altas em relação a alguns estudos da literatura^{16, 18, 19}, a irradiância utilizada é de 3,5W/cm², que está dentro dos limites de possível efeito não-térmico, já que acima de 10W/cm² há efeito térmico.⁶⁰ Portanto, para a terapia com *laser* de baixa potência proposta neste estudo, a energia dos fótons absorvidos não é transformada em calor, mas sim, resulta nos efeitos fotoquímicos, fotofísicos e/ou fotobiológicos desejados nas células e no tecido. No presente estudo não houve nenhum relato de sensação térmica durante a irradiação com o *laser* em baixa intensidade.

Protocolos terapêuticos de altas exposições radiantes e potências maiores indicam que os pacientes podem experimentar dor, choques e disestesia,

sugerindo-se diminuir então os parâmetros de irradiação laser caso isso ocorra.^{15, 17} Em nosso estudo não ocorreu relato de dor ou desconforto, apenas descrição de algumas sensações de choques ou pontadas leves em poucos pontos de irradiação que não incomodaram os pacientes. Neste trabalho, não foi relatado sintomatologia dolorosa durante ou após as irradiações em contraposição ao observado por outros autores.^{15, 17}

Os poucos estudos publicados de tratamento com *laser* em baixa intensidade para injúrias nervosas em odontologia apresentaram avaliações apenas no início e no final do tratamento.^{9, 13, 20} No presente estudo foram realizadas três análises temporais idênticas: sendo uma inicial, outra antes da sexta e a última na décima sessão. O objetivo dessa avaliação foi investigar em que período se dava o maior avanço no sentido da recuperação, pois este é um importante questionamento que os indivíduos com este tipo de acometimento fazem ao cirurgião-dentista.

No presente estudo, em ambos os grupos houve melhora significativa no quadro da deficiência neurosensorial na 6ª sessão, e na 10ª sessão houve muitos casos de retorno da sensibilidade normal. Entretanto, no grupo 2 em que foi utilizado *laser* com exposição radiante variante houve uma melhora estatisticamente significativa em relação ao grupo 1 no qual foi utilizado o *laser* com exposição radiante fixa. Além disso, no grupo 2, 90% dos pacientes alcançaram a normalidade neurosensitiva em 10 sessões enquanto que no grupo 1, apenas 33% dos pacientes obtiveram o efeito neste mesmo número de sessões. Os pacientes que não tiveram melhora significativa com a volta à normalidade, continuaram o tratamento até o retorno da sensibilidade. Nestes casos foram necessárias pelo menos 20 sessões para melhora nos sintomas.

Os estudos na literatura mostram que são necessárias pelo menos 20 sessões para obter uma melhora funcional sensorial significativa.^{9, 13} Em nosso estudo, no grupo 1 houve melhora da deficiência neurosensorial após 20 sessões para a maioria dos pacientes, mostrando um padrão com os trabalhos da literatura. No grupo 2, houve remissão total dos sintomas na grande maioria dos pacientes (90%) em 10 sessões, mostrando que este protocolo com exposição radiante crescente tem um resultado promissor.

No melhor de nosso conhecimento só há publicações de trabalhos científicos utilizando exposição radiante fixa, porém no presente estudo utilizou-se

também uma exposição radiante com aumento gradual o que resultou num menor número de sessões para o retorno da normalidade neurosensorial.

A escolha pela exposição radiante crescente deu-se pelo relato da possibilidade de ocorrer uma neuroplasticidade do tecido afetado, ou seja, a fibra nervosa pode se adaptar ao estímulo do laser quando utilizada uma exposição radiante fixa por um longo período como ocorre nos casos de deficiência neurosensorial e assim o estímulo que inicialmente gerava efeitos positivos passa a não gerar os efeitos desejados, assim com a utilização de exposições radiantes com aumento gradativo o nervo é estimulado sempre. Talvez por isso este estudo foi observado um resultado melhor no Grupo 2, em que foi utilizada a exposição radiante crescente.¹⁵

Muitas hipóteses têm sido apresentadas para explicar a eficácia do *laser* no tratamento da injúria nervosa. É possível que a ação do *laser* seja diretamente sobre o nervo lesado, mais especificamente nos axônios, promovendo um crescimento axonal, aumentando a capacidade de produção de mielina, tendo uma ação neuroprotetora, aumentando a síntese de várias moléculas como a proteína 43 associado ao crescimento (GAP-43), suprimindo a atividade de óxido nítrico (um agente neurotóxico) e regulando positivamente a expressão do fator de crescimento transformador $\beta 1$ (TGF- $\beta 1$). Também pode ter ação sobre componentes não neurais no nervo que sofreu a injúria, como as células de Schwann em que sua proliferação é estimulada. Todos esses efeitos podem ajudar na regeneração nervosa e prevenir a perda neural.^{12, 65-76}

Os efeitos da fototerapia nos nervos periféricos provavelmente sejam mediados por múltiplos mecanismos de ação. No futuro, são necessários estudos que visem elucidar os efeitos biológicos da fototerapia em regeneração nervosa decorrente da deficiência neurosensorial pós cirurgias orais.

7. CONCLUSÕES

- ⊙ Os resultados mostram que o *laser* em baixa intensidade de 808nm foi eficaz no tratamento da deficiência neurosensorial nos dois grupos estudados, com diferença estatística entre a 1ª sessão e a 10ª sessão em ambos os grupos.
- ⊙ No grupo 2, houve maior porcentagem de retorno da sensibilidade na região facial, na 10ª sessão.
- ⊙ Houve diferença estatística entre os resultados dos grupos 1 e 2 na 6ª e na 10ª sessão, sendo que no grupo 2 houve maior porcentagem de retorno da sensibilidade geral.

APÊNDICE A – Ficha de Anamnese

Nome do Paciente: _____ Data da avaliação - __/__/__

GRUPO: 1 () 2 () _____^a sessão Idade ___ anos

Qual a região afetada? _____

Qual o fator causal? _____

Há quanto tempo? _____

Decorrente de ato cirúrgico?Sim () Não ()

Já fez algum acompanhamento?.....Sim () Não ()

Fez uso de alguma medicação? Qual? _____

Houve alguma melhora desde o ocorrido?.....Sim () Não ()

Iniciativa no tratamento: Própria () De seu dentista () De familiares () De amigos ()

A falta de sensibilidade é acompanhada de sensação de inchaço?.....Sim () Não ()

A falta de sensibilidade é acompanhada de formigamento?.....Sim () Não ()

A falta de sensibilidade é acompanhada de sensação de dor?.....Sim () Não ()

Há alteração do paladar?.....Sim () Não ()

Hoje alguma coisa modifica o formigamento?.....Sim () Não ()

Hoje alguma coisa modifica o dor?.....Sim () Não ()

Atrapalha o seu cotidiano?.....Sim () Não ()

Atrapalha o seu convívio social?.....Sim () Não ()

Você se machuca devido à perda de sensibilidade?.....Sim () Não ()

Tem algum caso de paralisia ou parestesia na família?.....Sim () Não ()

Ardência na região afetada?.....Sim () Não ()

Consegue escovar os dentes?.....Sim () Não ()

Alimenta -se normalmente.....Sim () Não ()

Desvio ao sorrir?.....Sim () Não ()

Desvio ao assobiar?.....Sim () Não ()

Observações: _____

Sensibilidade ao pincel número 2

Mucosa Vestibular		Mucosa Lingual		Língua		Região Facial	
Lado Afetado	Lado Controle	Lado Afetado	Lado Controle	Lado Afetado	Lado Controle	Lado Afetado	Lado Controle
TP ()	TP ()	TP ()	TP ()	TP ()	TP ()	TP ()	TP ()
TM ()	TM ()	TM ()	TM ()	TM ()	TM ()	TM ()	TM ()
TA ()	TA ()	TA ()	TA ()	TA ()	TA ()	TA ()	TA ()

Sensibilidade ao pincel número 12

Mucosa Vestibular		Mucosa Lingual		Língua		Região Facial	
Lado Afetado	Lado Controle	Lado Afetado	Lado Controle	Lado Afetado	Lado Controle	Lado Afetado	Lado Controle
TP ()	TP ()	TP ()	TP ()	TP ()	TP ()	TP ()	TP ()
TM ()	TM ()	TM ()	TM ()	TM ()	TM ()	TM ()	TM ()
TA ()	TA ()	TA ()	TA ()	TA ()	TA ()	TA ()	TA ()

Observações:

APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do estudo: “Avaliação da Eficácia da Terapia com *Laser* de 808nm no Tratamento da Deficiência Neurosensorial”

Pesquisador(es) responsável(is): Edgar Kazuyoshi Nakajima, Profa. Dra. Denise Maria Zezell, Profa. Dra. Sheila Gouw-Soares.

Instituição/Departamento: LELO – FOU SP.

Telefone para contato: (11) 3091-7645 (LELO – FOU SP com Liliane ou Gê)
(11) 9582-9768 (Dr. Edgar)

Local da coleta de dados: LELO - FOU SP

Prezado(a) Senhor(a):

- Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa e realizar um tratamento com o uso de *laser*, responder às perguntas deste questionário e a ser submetida às avaliações de forma totalmente **voluntária**.
- Antes de concordar em participar desta pesquisa e iniciar o tratamento com o *laser*, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- O pesquisador deverá responder todas as suas dúvidas antes de você se decidir a participar.
- Você tem o direito de **desistir** de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

Objetivo do estudo: O objetivo do estudo é avaliar clinicamente a eficácia da terapia com *laser* de diodo em baixa intensidade no tratamento das deficiências neurosensoriais.

Procedimentos. Sua participação nesta pesquisa consistirá no tratamento da parestesia com o uso do *laser* durante 16 sessões, com avaliações periódicas para avaliar a melhora da sensibilidade. Estas avaliações serão realizadas na 1ª, na 6ª, na 10ª e na 16ª sessão e consiste de avaliações subjetivas (preenchimento

da ficha de anamnese e pela escala visual para sensibilidade) e de avaliações objetivas (testes com pincel e fio de nylon em contato com a região afetada). A escolha do tratamento a ser realizado será determinada aleatoriamente, sendo que os dados obtidos serão utilizados em caráter de pesquisa clínica, podendo ser posteriormente utilizados em publicações científicas.

Benefícios. Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, com benefício direto para você pela possível melhora na sensibilidade da região acometida com a parestesia.

Riscos. Os riscos com o uso do *laser* se restringem aos olhos, que serão protegidos com o uso de óculos apropriados para sua proteção.

Sigilo. As informações fornecidas por você serão confidenciais e de conhecimento apenas dos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

São Paulo, ___ de _____ de _____

Assinatura do paciente ou responsável
RG: _____

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE D – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa




Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia
Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER DE APROVAÇÃO FR – 204967 Protocolo 143/2008

Com base em parecer de relator, o Comitê de Ética em Pesquisa **APROVOU** o protocolo de pesquisa "**Avaliação da eficácia da terapia com laser de 808nm no tratamento da deficiência neurosensorial**", de responsabilidade do(a) pesquisador(a) Edgar Kazuyoshi Nakajima, sob orientação do(a) Prof(a). Dr(a). Denise Maria Zezell.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 18 de setembro de 2008.


Prof. Dr. João Gualberto de Cerqueira Luz
Coordenador do CEP-FÓUSP

APÊNDICE E – Análise Estatística

1. Análise Subjetiva

Os resultados obtidos pela análise estatística dos dados da avaliação subjetiva (escala VAS para sensibilidade – Tabelas 6 a 9) são:

1.1. Análise descritiva.

A análise descritiva dos dados do grupo 1 pode ser vista na Tabela 6:

TABELA 6 – Análise descritiva dos dados do grupo 1

	N	Média	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Erro Padrão
1 ^a Sessão	9	31,0	24	24	0,0	77	24,2	8,1
6 ^a Sessão	9	46,3	41	41	22	81	18,2	6,1
10 ^a Sessão	9	60,4	62	Múltipla	27	100	20,0	6,7

Para analisar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de **Shapiro-Wilk**. O valor de p obtido por este teste para a 1^a, 6^a e 10^a sessão, respectivamente foi: **0,28, 0,58 e 0,66**, respectivamente, portanto, ao nível de significância de 0,05, há indícios de que os dados possuem distribuição Gaussiana, ou normal.

A análise descritiva dos dados do grupo 2 pode ser vista na Tabela 7:

TABELA 7 – Análise descritiva dos dados do grupo 2

	N	Média	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Erro Padrão
1 ^a Sessão	10	40,3	37	Múltipla	9,0	75	22,2	7,0
6 ^a Sessão	10	62,8	71	Múltipla	14	92	25,6	8,1
10 ^a Sessão	10	77,6	82	97	24	97	20,8	6,6

Para analisar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de **Shapiro-Wilk**. O valor de p obtido por este teste para a 1ª, 6ª e 10ª sessão, respectivamente foi: **0,72, 0,18 e 0,02**, respectivamente, portanto, ao nível de significância de 0,05, há indícios de que os dados da primeira e sexta sessão possuem distribuição Gaussiana, ou normal e não há indícios que os dados da décima sessão possuam distribuição Gaussiana ou normal.

1.2. Análise intra-grupos

1.2.1. Grupo 1.

Nesta parte da análise foi comparada a resposta de cada paciente com ele mesmo nas diferentes sessões do tratamento. Os dados foram considerados normais, com mesma variância e dependentes, e o teste estatístico utilizado para múltiplas comparações foi o ANOVA para medições repetidas (*repeated measures ANOVA*).

Pelo teste ANOVA para medições repetidas, o valor de p obtido foi: 0,0007, indicando que, ao nível de significância de 0,05, neste estudo, há diferença estatisticamente significativa entre dois ou mais grupos estudados.

Para determinar quais grupos são diferentes entre si, será utilizado o teste t para dados dependentes corrigido por *Bonferroni*. Os valores de p obtidos por este teste podem ser vistos na Tabela 8

TABELA 8 – Valor de p obtido pelo teste t para dados dependentes corrigido por Bonferroni.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,0041	
10ª sessão	0,000004	0,0078

Na Tabela 8, pode-se observar que, ao nível de significância de 0,05, neste estudo há diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos estudados.

1.2.2. Grupo 2.

Nesta parte da análise foi comparada a resposta de cada paciente com ele mesmo nas diferentes sessões do tratamento. Neste caso, pelo fato de a terceira sessão não apresentar indícios de normalidade dos dados, os mesmos foram considerados não normais, com mesma variância e dependentes, e o teste estatístico utilizado para múltiplas comparações será o *Friedman ANOVA*.

Pelo teste Friedman ANOVA, o valor de p obtido foi: 0,00005, indicando que, ao nível de significância de 0,05, neste estudo, há diferença estatisticamente significativa entre dois ou mais grupos estudados.

Para determinar quais grupos são diferentes entre si, será utilizado o teste para dados pareados de *Wilcoxon (Wilcoxon matched pairs)* para dados dependentes corrigido por *Bonferroni*. Os valores de p obtidos por este teste podem ser vistos na Tabela 9.

TABELA 9 – Valor de p obtido pelo teste para dados pareados de Wilcoxon corrigido por Bonferroni.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,005	
10ª sessão	0,005	0,005

Na Tabela 9, pode-se observar que, ao nível de significância de 0,05, há diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos estudados.

1.3. Análise entre-grupos.

Nesta parte da análise foi comparada a resposta de cada paciente nos dois grupos nas diferentes sessões do tratamento. Neste caso, pelo fato de a terceira sessão do grupo 2 não apresentar indícios de normalidade dos dados, os mesmos foram considerados não normais. Para a análise das sessões 1 e 6 foi utilizado o teste t e, para verificar a igualdade de variâncias, o teste de *Levene*.

1.3.1. 1ª Sessão.

Pelo teste de Levene para igualdade de variâncias, foi obtido um valor de $p= 0,99$, portanto não há diferença estatisticamente significativa entre as variâncias dos dois grupos estudados.

Pelo teste t, o valor de p obtido foi 0,39, indicando que, ao nível de significância de 0,05, não há diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos estudados.

1.3.2. 6ª Sessão.

Pelo teste de Levene para igualdade de variâncias, foi obtido um valor de $p= 0,28$, portanto não há diferença estatisticamente significativa entre as variâncias dos dois grupos estudados.

Pelo teste t, o valor de p obtido foi 0,13, indicando que, ao nível de significância de 0,05, não há diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos estudados.

1.3.3. 10ª Sessão.

Pelo teste de Levene para igualdade de variâncias, foi obtido um valor de $p= 0,98$, portanto não há diferença estatisticamente significativa entre as variâncias dos dois grupos estudados.

Pelo teste de Mann-Whitney, o valor de p obtido foi 0,05, indicando que, ao nível de significância de 0,05, não há diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos estudados.

2. Análise Objetiva Geral

Esta análise estatística corresponde aos dados da avaliação mecânica por meio do uso dos fios de nylon e dos pincéis.

Para esta parte da análise os dados foram tratados da seguinte maneira: Foi obtida a proporção de respostas “sensível”, “parcialmente sensível”, e “não sensível” para cada paciente agrupando-se todos os quesitos avaliados. A estas proporções foi aplicado o tratamento estatístico mais adequado.

2.1. Análise descritiva.

A análise descritiva dos dados do grupo 1 pode ser vista na Tabela 10.

TABELA 10 – Análise descritiva dos dados do grupo 1

		N	Média	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Erro Padrão
1ª Sessão	n	9	0,40	0,36	0,00	0,00	1,00	0,42	0,14
	p	9	0,52	0,42	1,00	0,00	1,00	0,42	0,14
	s	9	0,08	0,00	0,00	0,00	0,29	0,12	0,04
6ª Sessão	n	9	0,13	0,00	0,00	0,00	0,67	0,22	0,07
	p	9	0,66	0,69	Múltipla	0,33	0,94	0,22	0,07
	s	9	0,21	0,21	0,00	0,00	0,61	0,21	0,07
10ª Sessão	n	9	0,04	0,00	0,00	0,00	0,33	0,11	0,04
	p	9	0,50	0,56	0,50	0,00	0,86	0,26	0,09
	s	9	0,46	0,42	0,50	0,00	1,00	0,31	0,10

Para analisar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de **Shapiro-Wilk**. O valor de p obtido por este teste pode ser visto na Tabela 11.

TABELA 11 – Análise descritiva dos dados do grupo 1: normalidade

		p	Há indícios de distribuição normal de dados ao nível de significância de 0,05?
1ª Sessão	n	0,046	Não
	p	0,067	Sim
	s	0,008	Não
6ª Sessão	n	0,005	Não
	p	0,66	Sim
	s	0,22	Sim
10ª Sessão	n	0,000	Não
	p	0,30	Sim
	s	0,73	Sim

A análise descritiva dos dados do grupo 2 pode ser vista na Tabela 12.

TABELA 12 – Análise descritiva dos dados do grupo 2

		N	Média	Mediana	Moda	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Erro Padrão
1ª Sessão	n	10	0,26	0,22	Múltipla	0,00	0,75	0,23	0,07
	p	10	0,64	0,63	Múltipla	0,25	1,00	0,25	0,08
	s	10	0,09	0,08	0,00	0,00	0,22	0,09	0,03
6ª Sessão	n	10	0,04	0,00	0,00	0,00	0,27	0,09	0,03
	p	10	0,53	0,53	0,50	0,22	0,89	0,20	0,06
	s	10	0,43	0,38	Múltipla	0,11	0,78	0,22	0,07
10ª Sessão	n	10	0,04	0,00	0,00	0,00	0,22	0,08	0,03
	p	10	0,12	0,00	0,00	0,00	0,56	0,19	0,06
	s	10	0,84	1,00	1,00	0,29	1,00	0,25	0,08

Para analisar a normalidade dos dados foi utilizado o teste de **Shapiro-Wilk**. O valor de p obtido por este teste pode ser visto na Tabela 13.

TABELA 13 – Análise descritiva dos dados do grupo 2: normalidade

		p	Há indícios de distribuição normal de dados ao nível de significância de 0,05?
1ª Sessão	n	0,33	Sim
	p	0,80	Sim
	s	0,09	Sim
6ª Sessão	n	0,000	Não
	p	0,96	Sim
	s	0,72	Sim
10ª Sessão	n	0,000	Não
	p	0,002	Não
	s	0,002	Não

2.2. Análise intragrupos.

Nesta parte da análise foi estudado se há ou não, neste estudo diferença estatisticamente significativa entre as sessões de um mesmo grupo. Como vários dos conjuntos de dados estudados não apresentaram indícios de normalidade, foi utilizado um teste não paramétrico para dados dependentes.

2.2.1. Grupo 1.

O teste estatístico utilizado para múltiplas comparações foi o *Friedman* ANOVA, cujo resultado pode ser visto na Tabela 14.

TABELA 14 – Teste estatístico para múltiplas comparações, intra-grupo do grupo 1

	p	Há diferença estatisticamente significativa ao nível de significância de 0,05 para pelo menos um dos conjuntos de dados estudados?
n	0,003	Sim
p	0,28	Não
s	0,0005	Sim

Para determinar quais grupos são diferentes entre si, foi utilizado o teste para dados pareados de *Wilcoxon* (*Wilcoxon matched pairs*) Os valores de *p* obtidos por este teste podem ser vistos na Tabela 15, para o conjunto de dados “não sensível” e na Tabela 16, para o conjunto de dados “sensível”.

TABELA 15 – Valor de *p* obtido pelo teste para dados pareados de *Wilcoxon* para o conjunto de dados “não sensível”.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,027	
10ª sessão	0,027	0,068

Pela Tabela 15, pode-se observar que, ao nível de significância de 0,05, há diferença estatisticamente significativa entre a 1ª sessão e as demais.

TABELA 16 – Valor de *p* obtido pelo teste para dados pareados de *Wilcoxon* para o conjunto de dados “sensível”.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,028	
10ª sessão	0,028	0,012

Pela Tabela 16, pode-se observar que, ao nível de significância de 0,05, há diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos estudados.

2.2.2. Grupo 2.

O teste estatístico utilizado para múltiplas comparações foi o *Friedman* ANOVA, cujo resultado pode ser visto na Tabela 17.

TABELA 17 – Teste estatístico para múltiplas comparações, intra-grupo do grupo 2

	p	Há diferença estatisticamente significativa ao nível de significância de 0,05 para pelo menos um dos conjuntos de dados estudados?
n	0,003	Sim
p	0,007	Sim
s	0,0001	Sim

Para determinar quais grupos são diferentes entre si, foi utilizado o teste para dados pareados de *Wilcoxon (Wilcoxon matched pairs)*. Os valores de *p* obtidos por este teste podem ser vistos na Tabela 18, para o conjunto de dados “não sensível”, na Tabela 19, para o conjunto de dados “parcialmente sensível” e na Tabela 20, para o conjunto de dados “sensível”.

TABELA 18 – Valor de *p* obtido pelo teste para dados pareados de *Wilcoxon* para o conjunto de dados “não sensível”.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,008	
10ª sessão	0,008	0,059

Pela Tabela 18, pode-se observar que, ao nível de significância de 0,05, há diferença estatisticamente significativa entre a 1ª sessão e as demais.

TABELA 19 – Valor de *p* obtido pelo teste para dados pareados de *Wilcoxon* para o conjunto de dados “parcialmente sensível”.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,24	
10ª sessão	0,009	0,007

Pela Tabela 19, pode-se observar que, ao nível de significância de 0,05, há diferença estatisticamente significativa entre a 3ª sessão e as demais.

TABELA 20 – Valor de p obtido pelo teste para dados pareados de *Wilcoxon* para o conjunto de dados “sensível”.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,005	
10ª sessão	0,005	0,005

Pela Tabela 20, pode-se observar que, ao nível de significância de 0,05, há diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos estudados.

2.3. Análise entre grupos.

Nesta parte da análise foi estudado se há ou não, neste estudo, diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos para cada uma das sessões e quesitos analisados. Como vários dos conjuntos de dados estudados não apresentaram índices de normalidade, foi utilizado teste de Mann-Whitney para dados não paramétricos e independentes. O resultado do teste pode ser visto na Tabela 21.

TABELA 21 – Teste estatístico para comparações de dois conjuntos de dados.

	p	Há diferença estatisticamente significativa ao nível de significância de 0,05 para o conjunto de dados estudados?	
1ª Sessão	n	0,78	Não
	p	0,50	Não
	s	0,50	Não
6ª Sessão	n	0,50	Não
	p	0,16	Não
	s	0,03	Sim
10ª Sessão	n	0,97	Não
	p	0,008	Sim
	s	0,013	Sim

3. Análise Objetiva por região.

Para esta parte da análise os dados foram tratados da seguinte maneira: Foi obtida a proporção de respostas “sensível”, para cada paciente agrupando-se todos os quesitos avaliados. A estas proporções será aplicado o tratamento estatístico mais adequado.

3.1. Análise descritiva de dados por região.

A análise descritiva dos dados do grupo 1 pode ser vista na Tabela 22.

Tabela 22 – Análise descritiva dos dados do grupo 1

	1ª Sessão				6ª Sessão				10ª Sessão			
	MV	ML	L	RF	MV	ML	L	RF	MV	ML	L	RF
Média	0,13	0,13	0,00	0,00	0,33	0,29	0,19	0,03	0,58	0,72	0,25	0,21
Desvio Padrão	0,22	0,23	0,00	0,00	0,30	0,28	0,34	0,07	0,46	0,25	0,43	0,40
Erro padrão	0,09	0,10	0,00	0,00	0,12	0,11	0,19	0,03	0,17	0,10	0,25	0,16
Mediana	7	6	3	6	7	6	3	6	7	6	3	6
Moda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	0,29	0,00	0,00	0,75	0,71	0,00	0,00
1º. quartil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00
3º. quartil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,17	0,54	0,00	0,00

A análise descritiva dos dados do grupo 2 pode ser vista na Tabela 23.

Tabela 23 – Análise descritiva dos dados do grupo 2

	1ª Sessão				6ª Sessão				10ª Sessão			
	MV	ML	L	RF	MV	ML	L	RF	MV	ML	L	RF
Média	0,08	0,20	0,00	0,00	0,60	0,52	0,25	0,17	0,80	0,85	0,58	0,85
Desvio Padrão	0,14	0,24	0,00	0,00	0,25	0,41	0,12	0,14	0,36	0,33	0,12	0,25
Erro padrão	0,04	0,08	0,00	0,00	0,08	0,14	0,08	0,04	0,11	0,11	0,08	0,08
Mediana	10	9	2	10	10	9	2	10	10	9	2	10
Moda	0,00	0,08	0,00	0,00	0,58	0,50	0,25	0,17	1,00	1,00	0,58	1,00
1º. quartil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,50	-	0,00	1,00	1,00	-	1,00
3º. quartil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,17	0,21	0,02	0,75	0,83	0,54	0,75

3.2. Análise intragrupos.

Nesta parte da análise foi estudado se há ou não indícios de diferença estatisticamente significativa entre as sessões de um mesmo grupo. Como vários dos conjuntos de dados estudados não apresentaram indícios de normalidade, foi utilizado um teste não paramétrico para dados dependentes.

3.2.1. Grupo 1.

O teste estatístico utilizado para múltiplas comparações será o *Friedman* ANOVA, cujo resultado pode ser visto na Tabela 24.

Tabela 24 – Teste estatístico para múltiplas comparações, intra-grupo do grupo 1
Há indícios de diferença estatisticamente significativa ao nível de significância de p 0,05 para pelo menos um dos conjuntos de dados estudados?

MV	0,005	Sim
ML	0,003	Sim
L	0,36	Não
RF	0,16	Não

Para determinar quais grupos são diferentes entre si, será utilizado o teste para dados pareados de *Wilcoxon* (*Wilcoxon matched pairs*) Os valores de p obtidos por este teste podem ser vistos nas Tabelas 25 e 26.

Tabela 25 – Valor de p obtido pelo teste para dados pareados de *Wilcoxon* para o conjunto de dados “Mucosa Vestibular”.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,067	
10ª sessão	0,028	0,043

Tabela 26 – Valor de p obtido pelo teste para dados pareados de *Wilcoxon* para o conjunto de dados “Mucosa lingual”.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,068	
10ª sessão	0,028	0,028

3.2.2. Grupo 2.

O teste estatístico utilizado para múltiplas comparações será o *Friedman* ANOVA, cujo resultado pode ser visto na Tabela 27.

Tabela 27 – Teste estatístico para múltiplas comparações, intra-grupo do grupo 2
Há indícios de diferença estatisticamente significativa ao nível de significância de p 0,05 para pelo menos um dos conjuntos de dados estudados?

MV	0,007	Sim
ML	0,008	Sim
L	0,13	Não
RF	0,0001	Sim

Para determinar quais grupos são diferentes entre si, será utilizado o teste para dados pareados de *Wilcoxon* (*Wilcoxon matched pairs*) Os valores de p obtidos por este teste podem ser vistos nas Tabelas 28, 29 e 30.

Tabela 28 – Valor de p obtido pelo teste para dados pareados de *Wilcoxon* para o conjunto de dados “Mucosa Vestibular”.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,0076	
10ª sessão	0,011	0,034

Tabela 29 – Valor de p obtido pelo teste para dados pareados de *Wilcoxon* para o conjunto de dados “Mucosa lingual”.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,017	
10ª sessão	0,011	0,043

Tabela 30 – Valor de p obtido pelo teste para dados pareados de *Wilcoxon* para o conjunto de dados “região facial”.

	1ª sessão	6ª sessão
6ª sessão	0,017	
10ª sessão	0,005	0,005

3.3. Análise entre grupos.

Nesta parte da análise foi estudado se há ou não indícios de diferença estatisticamente significativa entre os dois grupos para cada uma das sessões e quesitos analisados. Como vários dos conjuntos de dados estudados não apresentaram indícios de normalidade, foi utilizado teste de Mann-Whitney para dados não paramétricos e independentes. O resultado do teste pode ser visto na Tabela 31.

Tabela 31 – Teste estatístico para comparações de dois conjuntos de dados. Há indícios de diferença estatisticamente significativa ao nível de significância de 0,05 para o conjunto de dados estudados?

		p	
1ª Sessão	MV	0,81	Não
	ML	0,53	Não
	L	1,0	Não
	RF	1,0	Não
6ª Sessão	MV	0,13	Não
	ML	0,33	Não
	L	0,80	Não
10ª Sessão	RF	0,06	Não
	MV	0,36	Não
	ML	0,22	Não
	L	0,80	Não
	RF	0,0075	Sim

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. POGREL, M.A., KABAN, L.B. Injuries to the inferior alveolar and lingual nerves. *J Calif Dent Assoc*, v.21, p.50-4, 1993.
2. MACHADO, A. V. Neuroanatomia Funcional. 2 ed. Ed. Atheneu: Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1993.
3. ROWLAND, L. P. Merritt. Tratado de Neurologia, 9 ed. Ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2000.
4. SANVITO, W. L. Propedêutica Neurológica Básica. 6 ed. Ed. Atheneu: São Paulo, 2000.
5. PRADO, M.M.B. Estudo sobre a parestesia do nervo alveolar inferior pós cirurgia de terceiros molares inferiores [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2004.
6. AKAL, U.K., SAYAN, N.B., AYDOGAN, S., YAMAN, Z. Evaluation of the neurosensory deficiencies of oral and maxillofacial region following surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*; v.29, p.331-6, 2000.
7. GIULIANI, M., LAJOLO, C., DELI, G., SILVERI, C. Inferior alveolar nerve paresthesia caused by endodontic pathosis: A case report and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v.92, p.670-4, 2001.
8. ENWEMEKA, C.S.; PARKER, J.C.; HARKNESS, E.E.; HARKNESS, L.E.; WOODRUFF, L.D. Efficacy of Low-Power Lasers in Tissue Repair and Pain Control: A Meta-Analysis Study. *Photomedicine and Laser Surgery*, v.22, n.4, p.323-329, 2004.
9. KHULLAR, S.M.; BRODIN, P.; BARKVOLL, P.; HAANAES, H.R. Preliminary study of low-level laser for treatment of long standing sensory aberrations in the inferior alveolar nerve. *J. Oral Maxillof. Surg.* v.54, p.2-7, 1996.
10. LADALARDO, T.C., BRUGNERA JUNIOR A., PINHEIRO, A.L., TAKAMOTO, M., SIQUEIRA, J.J.T.; GARRINI, A.E.C; BOLOGNA, E.D; DIAS, P.V., CAMPOS, R.A. Comparative clinical study of the effect of LLLT in the immediate and late treatments of Hypoesthesia due to surgical procedures. *International Biomedical Optics Symposium*, 2002.

11. LADALARDO, T.C., BRUGNERA JUNIOR A., PINHEIRO, A.L., TAKAMOTO, M., CAMPOS, R.A. Low-Level Laser therapy in treatment of neurosensory deficit following surgical procedures. *Progress in Biomedical Optics and Imaging*; v.2, n.6, p.152-6, 2001.
12. MIDAMBA, E.D.; HAANAES, H.R. Low reactive-level 830nm GaAlAs diode laser therapy (LLLT) successfully regeneration of peripheral nerves in human. *Laser Therapy* v.5, p.125, 1993.
13. OZEN, T.; ORHAN, K.; GORUR, I.; OZTURK, A. Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. *Head Face Med.* v.15; n.2:3, 2006.
14. BAVERO, F.C. et al. Laserterapia no reparo de desordens neurais. Paralisia facial e parestesia. *Revista de odontologia da UNESP*, v.34, n.3, 2005.
15. ALMEIDA-LOPES & MASSINI. Laserterapia conceitos e aplicações. CD-ROM. 2006.
16. PINHEIRO, A.L.B.; BERGI, M.E.M.M. Laserterapia : Uma visão atual sobre as aplicações clínicas na prática implantodôntica. 4º Congresso Internacional de Osseointegração da APCD. 2004.
17. LIZARELLI, R.F.Z. Protocolos clínicos odontológicos - Uso do laser de baixa intensidade. Bons negócios Editora Ltda. 2003.
18. BRUGNERA, A.; LADALARDO, T.C., BOLOGNA, E.D.; GARRINI, A.E.C Jr. Laserterapia aplicada à clínica odontológica. Livraria Editora Santos. 2003.
19. GENOVESE, W.J. Laser de baixa intensidade- Aplicações terapêuticas em odontologia. Editora Lovise Ltda. 2000.
20. MILORO, M.; REPASKY, M. Low-level laser effect on neurosensory recovery after sagittal ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* v.89, n.1, p.12-8, 2000.
21. ANIL, A.; PEKER, T.; TURGUT, H.B.; GÜLEKON, I.N.; LIMAN, F. Variations in the anatomy of the inferior alveolar nerve. *British J Oral Maxillof. Surg*, v.41, p.236-239, 2003.
22. BEHNIA, H.; KHERADVAR, A.; SHABROKHI, M. An anatomic study of the lingual nerve in the third molar region. *J Oral Maxillof. Surg*, v.58, p.649-651, 2000.

23. MILORO, M.; HALKIAS, L.E.; SLONE, H.W.; CHAKERES, D.W. Assessment of the lingual nerve in the third molar region using magnetic resonance imaging. *J Oral Maxillof. Surg*, v.55, p.134-137, 1997.
24. MADEIRA, M.C. Anatomia da face. 2ed. Editora Sarvier. 1997.
25. KAULFMAN, A. Accessing restoration margins – a multidisciplinary approach. *Gen Dent*. v.49, n.1, p.58-61, 2001.
26. PINTO, J.R.; RODRIGUES, S. de O.; BRUGNARA, E.; MARTINS, L.P.; NUNES, C. de A.; MINOTTO, F.R.B.; CAMARGO, J.A.R. Trauma ao nervo lingual durante as cirurgias de terceiros molares mandibulares. *UNOPAR Cient., Ciênc. Biol. Saúde.*, Londrina, v. 3, n. 1, p. 83-88, out. 2001.
27. SANDSTEDT, P.; SÖRENSEN, S. Neurosensory disturbances of the trigeminal nerve: a long-term follow-up of traumatic injuries. *J Oral Maxillof. Surg*, v.53, p.498-505, 1995.
28. SEO K.; TANAKA Y.; TERUMITSU M.; SOMEYA G. Characterization of different paresthesias following orthognathic surgery of the mandible. *J Oral Maxillofac Surg*, v.63, p.298-303, 2005.
29. LAGE, L.G. Paralisia facial e parestesia: condutas terapêuticas, 2003. Disponível em: <http://www.cispre.com.br>.
30. JERJES, W.; SWINSON, B.; MOLES, D.R.; EL-MAAYTAH, M.; BANU, B.; UPILE, T.; KUMAR, M.; AL KHAWALDE, M.; VOURVACHIS, M.; HADI, H.; KUMAR, S.; HOPPER, C. Permanent sensory nerve impairment following third molar surgery: a prospective study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v.102, p.e1-e7, 2006.
31. SCHMIDT, B.L.; POGREL, M.A. Neurosensory changes after liquid nitrogen cryotherapy. *J. Oral Maxillofac. Surg*, v.62, p.1183-1187, 2004.
32. LOESCHER, A.R.; ROBINSON, P.P. The effects of surgical medicaments on peripheral nerve function. *British J Oral Maxillof. Surg*, v.36, p.327-332, 1998.
33. NICKEL JR, A.A. A retrospective study of paresthesia of the dental alveolar nerves. *Anesth Prog*, v.37, p.42-45, 1990.
34. MORSE, D.R. Infection-related mental and inferior alveolar nerve paresthesia: literature review and presentation of two cases. *J Endod*. v.27, n.7, p.457-460, 1997.
35. KRAUT, R.A.; CHAHAL, O. Management of patients with trigeminal nerve injuries after implant placement. *JADA*, v.133, p.1351-1354, 2002.

36. WISMEIJER, D.; van WAAS, M.A.J.; VERMEEREN, J.I.J.F.; KALK, W. Patients' perception of sensory disturbances of the mental nerve before and after implant surgery: a prospective study of 110 patients. *British J Oral Maxillof. Surg*, v.35, p.254-259, 1997.
37. BATAINEH, A.B. Sensory nerve impairment following mandibular third molar surgery. *J. Oral Maxillofac. Surg*, v.59, p.1012-1017, 2001.
38. LIBERSA, P.; SAVIGNAT, M.; TONNEL, A. Neurosensory disturbances of the inferior alveolar nerve: a retrospective study of complaints in a 10-year period. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v.65, p.1486-1489, 2007.
39. QUERAL-GODOY, E.; VALMASEDA-CASTELLÓN, E.; BERINI-AYTÉS, L.; GAY-ESCODA, C. Incidence and evolution of inferior alveolar nerve lesions following lower third molar extraction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v.99, p.259-264, 2005.
40. ROBERT, R.C.; BACCHETTI, P.; POGREL, M.A. Frequency of trigeminal nerve injuries following third molar removal. *J. Oral Maxillofac. Surg*, v.63, p.732-735, 2005.
41. ROBINSON, P.P.; LOESCHER, A.R.; YATES, J.M.; SMITH, K.G. Current management of damage to the inferior alveolar and lingual nerves as a result of removal of third molars. *British J Oral Maxillof. Surg*, v.42, p.285-292, 2004.
42. PETERSON, L.; ELLIS, E.; HUUP, J.; TUCKER, M. Cirurgia oral e maxillofacial contemporânea. 3ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. P.267-268, 2000.
43. LAM, N.P.; DONOFF, R.B.; KABAN, L.B., DODSON, T.B. Patient satisfaction after trigeminal nerve repair. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v.95, p.583-543, 2003.
44. CUNNINGHAM, L.L.; TINER, B.D.; CLARK, G. M.; BAYS, R.A.; KEELING, S.D.; RUGH, J.D. A comparison of questionnaire versus monofilament assessment of neurosensory deficit. *J Oral Maxillof. Surg*, v.54, p.454-459, 1996.
45. ARCURI, C.; MUZZI, F.; DOCIMO, R.; FUSCO, E.; PAURI, F.; ROSSINI, P.M. Somatosensory evoked potentials of inferior alveolar nerve. *J Oral Maxillof. Surg*, v.64, p.594-599, 2006.

46. BERKELAUER, J.G.; SMEELE, L.E.; GINKEL, F.C. Is short-term neurosensory testing after removal of mandibular third molar efficacious? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v.85, p.366-370, 1998.
47. JÄÄSKELÄINEN, S.K.; TEERIJOKI-OKSA, T.; FORSELL, H. Neurophysiologic and quantitative sensory testing in the diagnosis of trigeminal neuropathy and neuropathic pain. *Pain*, v.117, p.349-357, 2005.
48. McDONALD, A.R.; ROBERTS, T.P.L.; ROWLEY, H.A.; POGREL, M.A. Noninvasive somatosensory monitoring of the injured inferior alveolar nerve using magnetic source imaging. *J Oral Maxillof. Surg*, v.54, p.1068-1072, 1996.
49. TEERIJOKI-OKSA, T.; JÄÄSKELÄINEN, S.; FORSELL, K.; VIRTANEN, A.; FORSELL, H. An evaluation of clinical and electrophysiologic tests in nerve injury diagnosis after mandibular sagittal split osteotomy. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. v.32, p.15–23, 2003.
50. TEERIJOKI-OKSA, T.; JÄÄSKELÄINEN, S.; FORSELL, K.; FORSELL, H. Recovery of nerve injury after mandibular sagittal split osteotomy. Diagnostic value of clinical and electrophysiologic tests in the follow-up. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. v.33, p.134–140, 2004.
51. RENTON, T.; THEXTON, A.; HANKINS, M.; MCGURK, M. Quantitative thermosensory testing of the lingual and the inferior alveolar nerves in health and after iatrogenic injury. *British J Oral Maxillof. Surg*, v.41, p.36-42. 2003.
52. SUSARLA, S.M.; KABAN, L.D.; DONOFF, R.B.; DODSON, T.B. Functional sensory recovery after trigeminal nerve repair. *J Oral Maxillof. Surg*, v.65, p.60-65, 2007.
53. ZUNIGA, J.R.; MEYER, R.A.; MILORO, M. The accuracy of clinical neurosensory testing for nerve injury diagnosis. *J Oral Maxillof. Surg*, v.56, p.2-8, 1998.
54. POGREL, M.A. The results of microneurosurgery of the inferior and lingual nerve. *J Oral Maxillof. Surg*, v.60, n.5, p.485-489, 2002.
55. POGREL, M.A.; THAMBY, S. Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks. *JADA*, v.131, p.901-907, 2000.
56. ADOUR, K.K. Current concepts in neurology: diagnosis and management of facial paralysis. *N Engl J Med*, v.307, n.6, p.348-351, 1982.

57. ANDRADE, E.D. Terapêutica medicamentosa em odontologia. p.166-167, Artes Médicas, 2ed, 2005.
58. SCHULZE-MOSGAU, S.; REICH, R.H. Assesment of inferior alveolar and lingual nerve disturbances after dentoalveolar surgery, and of recovery of sensitivity. *Int J Oral Maxillof. Surg*, v.22, p.214-217, 1993.
59. VASCONCELOS, B.E.C.; SILVA, E.D.O., DANTAS, W.R.M.; BARROS, E.S.; MONTEIRO, G.Q.M. Paralisia facial periférica traumática. *Rev Cir Traumat Buco-maxilo-facial*. v.1, n.2, p.13-20, 2001.
60. NIEMZ, M.H. Laser tissue interactions. Fundamentals and applications. Springer.1996.
61. KARU, T. The science of low-power laser effects. *Health Phys.*, v.56, p. 691-704. 1989.
62. GUTKNECHT, N.; EDUARDO, C.P. A odontologia e o laser: atuação na especialidade odontológica. São Paulo: Quintessence. 2003.
63. TUNÉR, J.; HODE, L. The laser therapy handbook. Sweden: Prima Books. 2007.
64. ANDERS, J.J.; GEUNA, S.; ROCHKIND, S. Phototherapy promotes regeneration and functional recovery of injured peripheral nerve. *Neurol Res*, v.26, p.233–239, 2004.
65. ROCHKIND, S.; NISSAN, M.; ALON, M. SHAMIR, M.; SALAME, K. Effects of laser irradiation on the spinal cord for the regeneration of crushed peripheral nerve in rats. *Lasers Surg Med*, v.28, p.216–219, 2001.
66. SHAMIR, M.H.; ROCHKIND, S.; SANDBANK, J.; ALON, M. Double-blind randomized study evaluating regeneration of the rat transected sciatic nerve after suturing and postoperative lowpower laser treatment. *J Reconstr Microsurg*, v.17, p.133-137, 2001.
67. ROCHKIND, S.; BARR-NEA, L.; VOLGER, I. Spinal cord response to laser treatment of injured peripheral nerve. *Spine*, v.15, p.6–10, 1990.
68. KHULLAR, S.M.; BRODIN, P.; MESSELT, E.B.; HAANAES, H.R. The effects of low level laser treatment on recovery of nerve conduction and motor function after compression injury in the rat sciatic nerve. *Eur J Oral Sci*, v.103, p.299 – 305, 1995.

69. SHIN, D.H.; LEE, E.; HYUN, J.K.; LEE, S.J.; CHANG, Y.P.; KIM, J.W.; ET AL. Growth-associated protein-43 is elevated in the injured rat sciatic nerve after low power laser irradiation. *Neurosci Lett*, v.344, p.71–74, 2003.
70. MILORO, M.; HALKIAS, L.E.; MALLERY, S.; TRAVERS, S.; RASHID, R.G. Lowlevel laser effect on neural regeneration in Gore-Tex tubes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, v.93, p.27–34, 2002.
71. GIGO-BENATO, D.; GEUNA, S.; DE CASTRO RODRIGUES, A.; TOS, P.; FORNARO, M.; BOUX, E.; ET AL. Low-power laser biostimulation enhances nerve repair after end-to-side neurorrhaphy: a double-blind randomized study in the rat median nerve model. *Laser Med Sci*, v.19, p.57–65, 2004.
72. BYRNES, K.R.; WAYNANT, R.W.; ILEV, I.K.; WU, X.; BARNA, L.; SMITH, K.; HECKERT, R.; GERST, H.; ANDERS, J.J. Light Promotes Regeneration and Functional Recovery and Alters the Immune Response After Spinal Cord Injury. *Lasers Surg Med*, v.36, p.171-185, 2005.
73. SNYDER, S.K.; BYRNES, K.R.; BORKE, R.C.; SANCHEZ, A.; ANDERS, J.J. Quantification of calcitonin gene-related peptide mRNA and neuronal cell death in facial motor nuclei following axotomy and 633 nm low power laser treatment. *Lasers Surg Med*, v.31, p.216–222, 2002.
74. LEUNG, M.C.; LO, S.C.; SIU, F.K.; SO, K.F. Treatment of experimentally induced transient cerebral ischemia with low energy laser inhibits nitric oxide synthase activity and up-regulates the expression of transforming growth factor-beta1. *Lasers Surg Med*, v.31, p.283–288, 2002.
75. VAN BREUGEL, H.H.; BAR, P.R. He-Ne laser irradiation affects proliferation of cultured rat Schwann cells in a dose-dependent manner. *J Neurocytol*, v.22, p.185–190, 1993.
76. GEUNA, S.; RAIMONDO, S.; NICOLINO, S.; BOUX, E.; FORNARO, M.; TOS, P.; ET AL. Schwann-cell proliferation in muscle-vein combined conduits for bridging rat sciatic nerve defects. *J Reconstr Microsurg*, v.19, p.119–123, 2003.
77. KHULLAR, S.M.; EMAMI, B.; WESTERMARK, A.; HAANAES, H.R. Effect of low-level laser treatment on neurosensory deficits subsequent to saggittal split ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. v.82, p.132-8, 1996.

78. EPELBAUM, E. Tratamento de deficiência neurosensorial por laser em baixa intensidade e sua associação a acupuntura a laser. Dissertação de mestrado. IPEN-FOUSP. 2007.
79. ESTEBAN Y FLOREZ, F.L.; RICCI, H.H.; LIZARELLI, R.F.Z. Laserterapia no reparo das desordens neurais. Paralisia facial e parestesia. Resumo da 59ª Jornada Odontológica e 19ª Jornada Acadêmica. UNESP, 2005.
80. MARZOLA, C. O laser na cirurgia buço maxilo facial. Fundamentos de cirurgia buço maxilo facial, cap.44, p.1-28. 2004.
81. GIGO-BENATO, D.; GEUNA, S.; ROCHKIND, S. Phototherapy for enhancing peripheral nerve repair: a review of the literature. *Muscle Nerve*, v.31, p.694-701, 2005.
82. FERREIRA, L.S.; MENEGUZZO, D.T.; FREITAS, P.F. Fototerapia com laser em baixa intensidade na modulação dos sintomas do pós-operatório cirúrgico. 26º Congresso Internacional de Odontologia de São Paulo, cap.38, p.562-573, 2008.