



AUTARQUIA ASSOCIADA À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

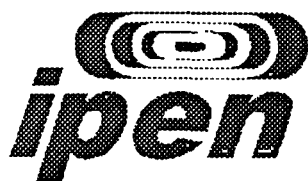
**TERAPIA LASER EM BAIXA INTENSIDADE EM PORTADORES
DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: AVALIAÇÃO
ELETROMIOGRÁFICA, POTÊNCIA MUSCULAR E DOR**

CASSIUS GUILHERME FARINA

Dissertação apresentada como parte dos
requisitos para obtenção do Grau de
Mestre em Ciências na Área de
Tecnologia Nuclear - Materiais.

Orientadora:
Profa. Dra. Denise Maria Zezell

**São Paulo
2005**



INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

Autarquia Associada a Universidade de São Paulo

**TERAPIA LASER EM BAIXA INTENSIDADE EM
PORTADORES DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR:
AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA, POTÊNCIA MUSCULAR
E DOR**

CASSIUS GUILHERME FARINA



Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear – Materiais.

Orientadora: Profa. Dra. Denise Maria Zezell

**SÃO PAULO
2005**

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
Autarquia Associada a Universidade de São Paulo

**TERAPIA LASER EM BAIXA INTENSIDADE EM
PORTADORES DE DISFUNÇÃO TEMPOROMANDIBULAR:
AVALIAÇÃO ELETROMIOGRÁFICA, POTÊNCIA MUSCULAR
E DOR**

CASSIUS GUILHERME FARINA

**Dissertação apresentada como parte dos
requisitos para obtenção do Grau de
Mestre em Ciências na Área de Tecnologia
Nuclear – Materiais.**

Orientadora: Profa. Dra. Denise Maria Zezell

**SÃO PAULO
2005**

SUMÁRIO

RESUMO.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS.....	13
3. REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1. Fundamentos sobre o laser em baixa intensidade	
3.2. Fundamentos sobre eletromiografia	
3.3 O uso das placas mio-relaxantes e ATM	
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	25
4.1. Critérios de inclusão e exclusão	
5. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	34
5.1. Grau de dor (VAS) no início X final da terapia	
5.2. Abertura de boca	
5.3. Análise dos grupos irradiados com laser isoladamente	
5.3.1. Análise de dor (VAS)	
5.3.2. Análise de abertura de boca	
5.3.3. Perfis de força de mordida	
5.3.4. Gráficos dos perfis de mordida	
5.3.5. Comparação entre grupos laser	
5.3.6. Músculo Temporal	
5.3.7 Músculo Masseter	
6. DISCUSSÃO.....	61
7. CONCLUSÃO.....	65
8. APÊNDICES.....	67
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

Mantenha-se simples, bom, puro, sério, livre de afetação, amigo da justiça, temente aos deuses, gentil, apaixonado, vigoroso em todas as suas atitudes. Lute para viver como a filosofia gostaria que vivesse. Reverencie os deuses e ajude os homens. A vida é curta.

(Marco Aurélio)

DEDICATÓRIA

Gostaria de dedicar este trabalho primeiramente a DEUS, por ter me dado a vida e por proteger-me em toda esta jornada;

Aos meus pais **Gilberto Farina** e **Regina Farina**, por me ensinar os verdadeiros e corretos valores da educação, família e da vida e por me darem apoio e incentivo a continuar nos momentos onde tudo parecia perdido;

Aos meus irmãos amados **Marcos** e **Renata**, por estarem comigo em todos os momentos;

Ao meu cunhado (a) **Luiz e Nádia** por fazerem parte desta linda família;

Aos meus sobrinhos **Elisa, Enzo e Sophia**, por me darem a vitalidade de uma criança com um simples sorriso nos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

À **Profa. Dra. Denise Maria Zezell**, minha orientadora, amiga, conselheira e acima de tudo companheira, por me ensinar desde a graduação, por incentivar-me a dar início ao mestrado e por estar comigo em todos os momentos difíceis durante esses anos. Gostaria de expressar toda a minha admiração por esta pessoa tão generosa que por vezes abre mão da sua própria vida para estar com seus alunos corrigindo e se preocupando com o nosso desempenho. Acredito que todos podemos, apesar da pouca idade, chamá-la de 2ª mãe;

Obrigado por não me deixar esmorecer nos momentos difíceis e por me passar segurança em todos os momentos;

Obrigado pelos conselhos de mãe e carinho dedicados a mim.

Obrigado pelos ensinamentos em todos os sentidos;

Ao Prof. Dr. Marcos Duarte, gostaria de um agradecimento muito especial pela parceria e orientação na parte de eletromiografia, por introduzir os conhecimentos em eletromiografia e biomecânica, pelos conselhos sobre o trabalho, pela confiança no empréstimo dos equipamentos e por estar disponível em todos os momentos em que foi solicitado para a evolução do trabalho;

Devo o que sei sobre o assunto ao professor e espero poder contar e aprender muito mais com os seus conhecimentos;

Aos alunos **Paulo Marchetti** pela ajuda na manipulação do software do eletromiógrafo, **Rogério** e **Reginaldo**

À **Profa. Dra. Martha Simões Ribeiro** pela alegria e conhecimento e pelas discussões sobre o trabalho;

Ao Prof. Dr. Matsuyoshi Mori pelos ensinamentos sobre ATM e conselhos sobre a metodologia final do trabalho;

Ao Prof. Dr. José Suzano de Medeiros pelo empréstimo da célula de carga/ gnatodinômetro, para o estudo piloto.

Aos professores **Sergio Nakazone**, **Reinaldo Missaka**, **Tadashi Tamaki** pelas aulas ministradas e conhecimentos repassados;

Ao Aluno **Humberto Kagawa** por me ajudar bastante na busca incessante por pacientes e por fazer parte da amostra estudada;

Ao aluno **Rogério Granja** por ficar a disposição e participação como sujeito da pesquisa;

A todos os alunos da FOUSP que participaram desta pesquisa

Aos amigos de laboratório **Renata, Adriana, Daniela, Luciano, Claudia, Aécio, Marcella, Renato, Ricardo Reda, Aguinaldo, Karin, Eduardo, Patricia e Silvia e ao técnico Valdir.**

À empresa MMOptics pelo empréstimo do laser utilizado neste estudo;

Ao amigo Oswaldo por ajudar de pronto quando solicitado tirando todas as dúvidas quanto ao equipamento.

As secretárias da CPG e do CLA - IPEN

Ao Marcus Vinícius pelos cálculos e análise estatística dos dados;

Agradeço imensamente ao Laboratório de Biofísica da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, ao Departamento de Prótese Fixa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, ao Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN/CNEN e à Comissão Nacional de Pesquisa e Ensino – CNPq, pela bolsa de estudo concedida.

Por fim a todos que me ajudaram direta ou indiretamente na busca pela perfeição e evolução do trabalho;

**TERAPIA LASER EM BAIXA INTENSIDADE EM PORTADORES DE
DESORDEM TEMPOROMANDIBULAR: AVALIAÇÃO
ELETROMIOGRÁFICA, POTÊNCIA MUSCULAR E DOR.**

Cassius Guilherme Farina.

RESUMO

As Disfunções da Articulação Temporomandibular ou Desordens Temporomandibulares (DTMs) são objeto de estudo em diversas especialidades odontológicas e médicas, pois a prevalência desta tem aumentado significativamente. Neste contexto, a terapia laser em baixa intensidade surge como um coadjuvante no tratamento destes pacientes. O propósito deste trabalho foi avaliar a terapia laser em baixa intensidade com emissão no infravermelho, associada ou não com placas miorreaxantes e avaliar: o grau de remissão de dor, abertura de boca e força de mordida, por meio de Eletromiografia de Superfície (EMG). Quinze pacientes, com DTM de predomínio muscular, foram selecionados e divididos em três grupos: Grupo Laser (GL), Grupo Laser + Placa (LP) e Grupo Controle Placa (P). Em seguida os pacientes responderam a um questionário de dor Visual Analogue Scale–VAS, e foi registrado o grau de abertura de boca medido por meio de um paquímetro digital, antes e após cada irradiação laser. A terapia foi realizada em quatro irradiações com intervalo de 48 horas. O laser utilizado foi um diodo de GaAlAs ($\lambda = 780 \text{ nm}$) e as doses foram de: 25 J/cm^2 em três pontos na Articulação Temporomandibular - ATM, 15 J/cm^2 em dois pontos no músculo masseter, no músculo pterigoideo medial e em três pontos no músculo temporal. A avaliação eletromiográfica dos músculos masseter e do músculo temporal foi realizada nas primeiras e últimas sessões, assim como a mensuração de potência muscular. E para análise de potência muscular e eletromiografia dos grupos P e LP, placas foram instaladas, com nichos em distâncias predeterminadas pela ponta do gnatodinamômetro onde a mesma se adaptava perfeitamente e sempre na mesma posição. De posse das placas, foi registrada a execução das tarefas de mordida (0%-em Repouso, 25%, 50%, 75% e 100% Máxima Contração Voluntária-MVC). Ao final das sessões, os dados foram analisados estatisticamente e demonstraram que a associação entre a terapia laser em baixa intensidade pode ajudar significativamente o tratamento de portadores de DTM associando-se ao tratamento com placas miorreaxantes.

**EFFECTS OF LOW INTENSITY LASER THERAPY IN
TEMPOROMANDIBULAR DISORDERS: ELECTROMIOGRAPIC, PAIN AND
BITE FORCE ANALYSIS.**

Cassius Guilherme Farina

ABSTRACT

Temporomandibular disorders (TMD) are object of investigation over a cross range of medical and dental specialties as their occurrences have increased significantly. Among those techniques, low intensity laser therapy (LILT) appears as an important therapeutic alternative for the treatment of those patients. The aim of the present work is to assess the effect of infrared low intensity laser, with and without the use of occlusal splints, evaluating: level of pain, mouth opening capability and bite force, through surface electromyography (EMG). The investigation was carried out with fifteen patients having predominantly muscular TMJ, divided into three groups, as follows: Laser Group (LG), Laser and Splint Group (LSG), Splint Control Group (SCG). All patients were asked to respond to the Visual Analogue Scale (VAS) questionnaire and had their mouth opening measured digitally before and after each laser radiation session. The laser therapy was carried out over four sessions with a time interval of 48h among sessions. The procedure was performed with a GaAlAs diode laser ($\lambda = 780 \text{ nm}$), 25 J/cm² irradiated in three different points of the TMJ, 15 J/cm² irradiated in two different positions of masseter muscle, three points of the temporal muscle and one point over the pterigoid muscle. Electromyography (EMG) and bite force were measured on both sides of masseter and temporal muscles on the first and last attendance. For EMG and the bite force measurements for LSG and SCG groups, an occlusal splint was positioned over the tooth in both arcades and then a transducer was positioned always in the same position during all sessions. The EMG was measured for the following levels: 0% (relaxed), 25%, 50%, 75% and 100% of maximum voluntary contraction (MVC). The results showed that LILT associated with occlusal splints can significantly minimize the TMD signals and symptoms.

1. INTRODUÇÃO

As desordens e a dor facial na região temporomandibular são problemas comuns que os pacientes referem ao dentista na clínica diária. Embora a base patofisiológica para o seu tratamento somente agora esteja sendo realizada, uma clara compreensão deste problema não foi alcançada até momento, pois a base do conhecimento está dispersa em muitas áreas tais como a fonoaudiologia, fisioterapia, acupuntura, fisiologia, ortopedia, reumatologia, psicologia, neurologia e outras, agora sendo inclusas para que se consiga êxito no tratamento dos pacientes com esta desordem. Os dentistas têm um papel histórico na solução da dor aguda e na restauração funcional da boca. São ensinados a buscar explicações estruturais específicas para dor e má função. Além disso, a educação dental tem salientado, tradicionalmente, a habilidade técnica na manipulação de instrumentos e materiais e na adaptação de peças protéticas. Um molar cariado, a falta de um incisivo, um periodonto infectado, um arco apinhado: estes são problemas que os dentistas rotineira e rapidamente avaliam e resolvem competentemente.

Quando enfrentam pacientes que sofrem de dor facial obscura, os dentistas são forçados a adaptar seus enfoques habituais. Hesitam mais e ficam menos a vontade quando se deparam com articulações e cliques, com músculos doloridos, com aberturas limitadas de boca e outras desordens, que nem sempre podem sugerir tratamento específico.

Controlar esses pacientes e seus problemas exige do dentista que desloque sua ênfase dos planos de tratamento tangíveis, para as incertezas do diagnóstico médico.

Embora o conhecimento fique a cada dia mais claro, o caminho para esta aptidão não é fácil e a confusão ainda existe para todos os profissionais no que diz respeito à escola que acredita na origem do problema como sendo mecânica ou oclusal e a que acredita ser a causa principal, o fator psicológico ou funcional. Alguns autores ainda enfatizam a dor por uma denominação, tal como síndrome da dor e disfunção^[1], síndrome da dor e disfunção miofacial^[2], ou ainda síndrome da dor e disfunção temporomandibular^[3].

A articulação em questão vem sendo estudada há tempos, onde relatos de 1934 descrevem um grupo de sintomas situado ao redor dos ouvidos e na própria articulação^[4]. Alguns anos mais tarde, o termo distúrbios da articulação temporomandibular se tornou popular e então, em 1959 foi introduzido por Shore^[5] o termo síndrome da disfunção da articulação temporomandibular. Em seguida veio a denominação distúrbios funcionais da articulação temporomandibular^[6].

A denominação TMJ Syndrom é uma abreviação da língua inglesa também encontrada para síndrome da disfunção da articulação temporomandibular. Essa síndrome descreve um distúrbio dessa articulação, cujas causas são apenas inerentes a essa articulação, como exemplo um deslocamento ou deformação do disco articular, bem como alterações degenerativas articulares da cartilagem e do osso. A disfunção da ATM, Desordens craniomandibulares^[7] ou também Desordem Temporomandibular^[8] pode ocorrer devido a uma sobrecarga não fisiológica prolongada da articulação em questão assim como por uma oclusão habitual viciosa, que persiste a muitos anos. O tratamento desta disfunção ou desordem é bastante prolongado, podendo em casos extremos necessitar de uma correção cirúrgica.

O sistema neuromuscular quase sempre é acometido, o que descreve sintomas tais como dores mandibulares, cefaléias, dores nas regiões cervicais, do ombro e até mesmo lombares ^[8,40].

Investigações científicas das DTM começaram no início dos anos 50. Os primeiros estudos sugeriram que a condição oclusal poderia influenciar na função da musculatura mastigatória.

Como agravante, nos dias de hoje, várias são as situações que nos trazem preocupações e nos deixam estressados. Esse componente emocional faz com que substâncias sejam liberadas e acumuladas, para que enfim no período em que dormimos, o nosso corpo descarregue essas substâncias.

Coincidentemente, a forma de descarregarmos todas essas tensões diárias é na boca na forma de apertamento ou bruxismo, forma como nossos pacientes relatam a dor. Mas infelizmente, o ato de ranger os dentes é inconsciente, porém, o apertamento não. É devido a esse fato que os profissionais das áreas envolvidas devem preocupar-se e mostrar a todos que possuem esse hábito, uma forma de controlá-lo conscientemente para que

posteriormente as degenerações de estruturas fundamentais da ATM não se tornem comprometidas, gerando assim uma DTM.

Atualmente uma das formas de análise de tratamentos quanto aos resultados positivos ou negativos consiste na avaliação biométrica, esta feita mensurando o grau de mobilidade mandibular e dor, obviamente desconsiderando os métodos mais modernos e onerosos tais como ressonância magnética, tomografia computadorizada e radiografias diversas.

Para tal deve ser feita em todas as sessões clínicas em nossos consultórios.

A avaliação eletromiográfica traz, no entanto algumas informações adicionais quanto à eficiência no restabelecimento das funções musculares, tendo como objetivo comprovar de forma clara e objetiva os efeitos resultantes dos tratamentos propostos, assim como na terapia *laser* em baixa intensidade. A mensuração de potência muscular com gnatodinamômetro pode ser aferida juntamente com os outros exames complementares e todos juntos podem com certeza nos dar preciosas informações sobre o quadro clínico de nossos pacientes direcionando assim o nosso tratamento de forma menos empírica e subjetiva.

2. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência da terapia laser em baixa intensidade, frente ao tratamento convencional, com placas miorelaxantes, analisando os resultados quanto a:

- Dor através de questionário visual (VAS);
- Abertura de boca inter-incisivos;
- Análise da potência muscular de mordida dos músculos supra citados;
- Respostas musculares, através de Eletromiografia de superfície, em ambos os lados, do músculo temporal e masseter.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Existem na literatura diversas formas de se abordar o tratamento das desordens temporomandibulares (DTM), por exemplo, *TENS*, micro corrente, fisioterapia, crioterapia, *jigs*, placas miorelaxantes, ajustes oclusais progressivos e mais recentemente o cirurgião dentista ou mesmo o fisioterapeuta podem lançar mão de mais de um tipo de terapia, à terapia *laser*. Todas as abordagens têm a função de “desprogramar” o sistema neuromuscular. Neste aspecto temos usado a terapia laser em baixa intensidade com a qual resultados benéficos podem ser atingidos, inclusive em casos onde outras modalidades terapêuticas falharam.

Neste capítulo abordaremos as revisões de literatura mais recentes e que serão divididas de acordo com as especialidades envolvidas neste projeto (*Laser*, Eletromiografia e ATM) para um melhor entendimento de todas elas.

3.1 Fundamentos dos efeitos de *lasers* em baixa intensidade

Poucos autores deram ênfase nos tratamentos com laser em baixa intensidade nas DTMs por ser uma modalidade muito recente na odontologia.

A Terapia Laser em Baixa Intensidade (LILT ou LLLT, acrônimo em inglês), se tornou parte importante no tratamento de ferimentos de baixa ou alta gravidade, no entanto, esse tipo de tratamento ainda não é aceito com frequência, talvez devido a uma insuficiência de provas científicas concretas e um protocolo definido para as diversas formas de aplicação.

Devido a suas características bioestimulantes, o *laser* traz uma série de efeitos benéficos como: é um “remédio” para inflamações, atividades anti-edematosas, melhoria na circulação, efeitos de término e sedação da dor e aceleração de reparação de tecidos^[9].

Buscamos ao irradiar uma região, que este feixe *laser* seja absorvido em sua maior parte. Após a absorção do feixe *laser*, os fótons cedem sua energia para os átomos ou moléculas do tecido, conhecidos como cromóforos ou estrutura alvo. Depois da absorção os cromóforos deixam de existir e ficam excitados,

podendo sofrer reações fotoquímicas, fotofísicas ou fotobiológicas, dissipando esta excitação em forma de calor ou emitindo nova reação de luz (fluorescência). Os comprimentos de onda mais penetrantes ficam na região do vermelho e infravermelho entre 650 e 1.200 nm. ^[10]

Para entendermos melhor o mecanismo de regeneração, citaremos mais a frente algumas referências encontradas na literatura que mostram a influência do *laser* em baixa intensidade na proliferação de fibroblastos, que é a base histológica de todos os outros tecidos e na regeneração do sistema linfático, regeneração das fibras musculares e regeneração cartilaginosa^[11].

Muitas hipóteses podem ser encontradas por especialistas na literatura, que discutem os efeitos bioestimulantes.

O *laser* então fornece a densidade de fótons necessária para acomodar os mesmos nas células alvo e tornar possível sua absorção. Esta claro que as propriedades monocromáticas e coerentes são importantes para esta absorção nas células alvo para determinado procedimento^[12].

Clinicamente, é possível observar a aceleração nos processos de cura. Esta aceleração pode ser entendida pelo fato da regeneração mais rápida de vasos linfáticos, isto por que estes são responsáveis pela saída de produtos excretados pelas células da região danificada^[1].

Como citado anteriormente poucos autores deram ênfase nos tratamentos com *laser* em baixa intensidade nas desordens de ATM por ser uma modalidade bastante recente na odontologia, porém tentaremos neste capítulo mostrar algo sobre esta nova modalidade de terapia. Para tal encontramos autores que reportam que dentre as outras modalidades de tratamentos em pacientes portadores de epicondilite medial e lateral, doença esta que acomete côndilos de diferentes partes do corpo, o método com a terapia *laser* em baixa intensidade foi a que promoveu a melhora significativa de sucesso^[13]. O protocolo de tratamento deste estudo foi utilizar o laser de diodo na faixa do infravermelho GaAlAs (830 nm) com emissão contínua para o tratamento em Trigger Points. E utilizar os lasers de Hélio Neônio 632.8 nm em combinação com o laser de diodo também emitindo no infravermelho (904 nm), com emissão pulsada em técnica de varredura. Variando doses entre 20 J/cm² em casos agudos e 25 J/cm² em casos crônicos. Como resultados foram obtidas melhoras na dor e das funções normais em 82% dos casos agudos e em 66% dos casos crônicos, estes nos

tratamentos em combinação (Trigger Points e Varredura). Estes resultados levaram a crer que a terapia laser gera bons resultados quando aplicadas corretamente técnicas e dosagens.

Porém encontramos artigos que citam as vantagens do uso desta modalidade de terapia nos pacientes portadores de DTM^{[14],[15, 16]}.

Muitas hipóteses podem ser encontradas por especialistas na literatura, que discutem o efeito bioestimulante. Um deles é descrito por Karu (1989 e 1999) descrito a seguir.

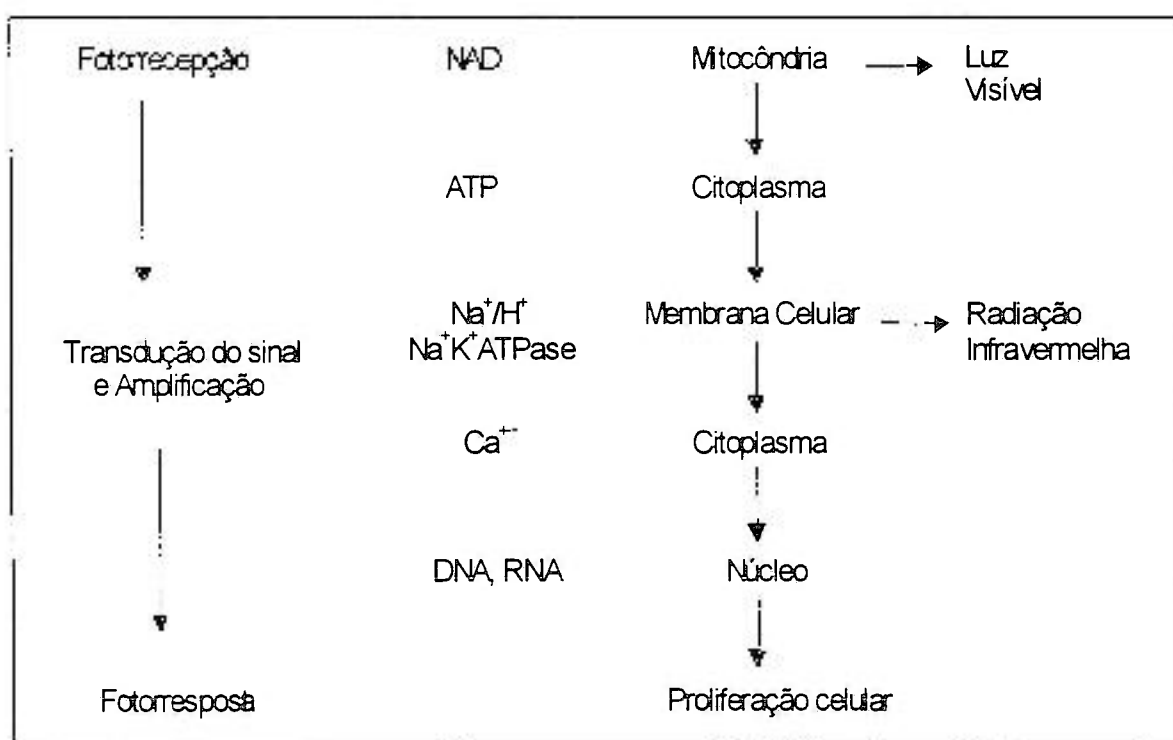


Figura 1. Modelo para modulação de sistemas biológicos através da L.I.L.T.

Estudos “in vitro” têm demonstrado que as células em cultura absorvem luzes não coerentes e monocromáticas e reagem de forma similar a absorção as luzes visíveis e a luz laser. Porém, num tecido vivo estas células são encontradas em um meio denso e com pigmentos que absorveriam de forma diferente a luz sendo assim esta absorção poderá variar entre poucos milímetros até centímetros^[17].

Encontramos relatos que reportam teorias sobre os mecanismos de bioestimulação^[18-21]. Foi discutida a PMF (Proton-Motive-Force) e concluiu que os receptores das células são os componentes primários da cadeia respiratória

nas mitocôndrias. Esta ativação da mitocôndria dissolve uma grande dose de Adenosina-Tri-Phosfato (ATP) no citoplasma resultando em uma serie de reações fotomediadoras na célula. No caso do laser infravermelho a energia é absorvida pelos receptores de luz na membrana celular.

Ainda neste assunto foi demonstrada uma mesma explicação para este fenômeno, somente usando um nome diferente para PMF, mudando para "promotive- force e protein-motive -force" [19, 22, 23].

Em muitos trabalhos como Loevshall(1994)^[24], Noble et. al.(1992)^[25], Basatra et. al^[26], Aberge(1987)^[27] e Decory(1985)^[28], podem ser encontrados relatos que reportam a proliferação de fibroblastos.

Muitos deles encontraram como resultados a maior proliferação de fibroblastos após a irradiação *laser*. Porém não chegaram a um consenso com relação a: tipo de *laser*, tempo de irradiação, intensidade e proliferação de fibroblastos ou atividade celular.

Quanto à regeneração do sistema linfático foram encontrados estudos que sugerem que após a irradiação *laser* os produtos excretados pelas células danificadas são absorvidos com maior velocidade pelo sistema linfático **fato este** que acelera a reparação tecidual.

Existem trabalhos que reportaram a possibilidade da terapia *laser* em melhorar no que concerne à reparação das fibras musculares. Referências colocaram que a regeneração de fibras musculares responde quando submetidas a uma injuria física ou química. O estudo utilizou a combinação entre o laser de Arseneto de Gálio e Alumínio (GaAIs) ou infravermelho (IR), 904nm.

O tratamento consistiu numa irradiação de 3 minutos por sessão, esta feita todos os dias. Ao final do estudo concluíram que a irradiação *laser* estimulou a maturação de miotubos estes levando a regeneração das fibras musculares, levando a crer que o uso do *laser* ajuda na diferenciação das células^[33].

Neste mesmo experimento os autores afirmaram a não existência de edema logo após a incisão, afirmando ser este um fator importante para reparação do local afetado. A existência do edema local desapareceu totalmente após oito dias enquanto que no grupo controle este período foi de dez dias.

3.2. Fundamentos sobre eletromiografia

A eletromiografia (EMG) é o estudo da função muscular, baseando-se na análise dos sinais elétricos emanados durante as contrações musculares. Este tipo de estudo muitas vezes é utilizado de forma abusiva e também em muitos trabalhos de forma errônea o que quase sempre gera alguma falha. Por não promover informação suficiente e detalhada em seus protocolos, gravações do sinal do equipamento e procedimentos utilizados em outras referências bibliográficas levando, por conseguinte uma réplica de outros estudos.

Procuraremos então neste capítulo esclarecer algumas falhas para dar aos leitores bases para poder conduzir seus estudos corretamente.

Eletromiografia significa a mensuração de um sinal elétrico associado com a ativação de algum músculo. Isto pode ser de forma voluntária ou involuntária.

A unidade funcional que emite estes sinais chama-se unidade motora, esta que compreende um único neurônio motor tipo alfa e todas as fibras que são inervadas por ele. As fibras musculares então contraem quando o potencial de ação (impulso nervoso) do nervo motor reage à despolarização. Esta despolarização gera um campo eletromagnético possibilitando assim a mensuração através de uma voltagem, esta que percorre a membrana dos músculos causando então o chamado potencial de ação.

O potencial de ação de uma unidade motora é a somatória no espaço e tempo de um potencial de ação de um músculo individualmente assim como para todas as fibras de uma única unidade motora. Então, o sinal eletromiográfico é a somatória algébrica do potencial da unidade motora dentro de uma área, esta englobada pelo eletrodo. A área ocupada pelo eletrodo quase sempre inclui mais de uma unidade motora, isto por que as fibras musculares de diferentes unidades motoras estão misturadas ao longo do músculo inteiro. Em um músculo podemos encontrar em toda sua extensão aproximadamente de 20 a 50 unidades motoras.

Uma única unidade motora pode ter de 3 a 2.000 fibras musculares. Portanto podemos concluir que músculos responsáveis por movimentos mais finos como os da face possuem um numero pequeno de fibras musculares por

unidades motoras (normalmente 10 fibras por unidade motora), comparando-se com músculos com grande capacidade de contração (100 a 1.000 fibras por unidade motora), isto faz com que o sinal eletromiográfico capte qualquer micro movimento muscular. O que queremos mostrar aqui é a relação da EMG em algumas variáveis biomecânicas.

É importante salientar que a amplitude do potencial da unidade motora depende de vários fatores dentre eles: o diâmetro da fibra muscular, distância entre fibras musculares ativas e local correto dos eletrodos (em tecidos adiposos ou não) e por último às propriedades de filtragem do sinal eletromiográfico pelo eletrodo. Tudo isto deve ser analisado para se obter um sinal livre de ruídos. Concluindo o tipo do eletrodo e as características de amplificação são cruciais para obtenção de um sinal limpo (sem ruído).

Existem dois tipos de eletrodos: os de superfície e o de fio. O primeiro é um eletrodo ativo, que possui amplificadores embutidos a ele para melhorar a impedância (não é necessária a colocação de gel nestes, eles diminuem artefatos de movimento e dão notável relação entre sinal e ruído).

O outro é um eletrodo passivo, que detecta o sinal eletromiográfico **sem a** necessidade de amplificadores, fazendo com que ele reduza importantes possibilidades de resistência da pele na medida do possível, estes necessitam a colocação de géis condutores e uma preparação minuciosa da pele.

As vantagens do uso dos eletrodos de superfície são: ausência de dor na sua utilização, maior reprodutibilidade, fácil aplicação e ótimo em situações de movimento. As desvantagens são o tamanho, relativamente grandes e com maior possibilidade de interferências em caso de utilização em músculos adjacentes. Ainda devemos citar que estes eletrodos somente poderão ser utilizados em músculos superficiais.

Os eletrodos bipolares são utilizados em análises de movimento. Neste arranjo existem dois eletrodos ativos e um eletrodo terra. O processo consiste basicamente em observar o que há em comum nos dois eletrodos e determinar o que há de ruído e descartar o sinal é determinado pela diferença entre o sinal dos eletrodos ativos.

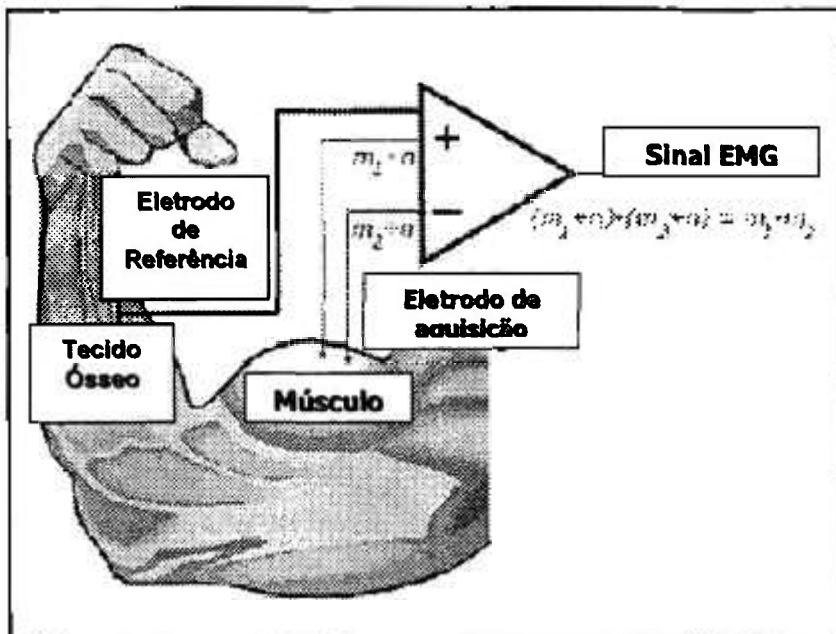


Figura 2. Esquema da configuração da amplificação diferencial e aquisição do sinal EMG. O sinal EMG é representado pela letra 'm' e o ruído pela letra 'n'.

O usuário deste sistema deve conhecer bem a anatomia humana, pois a colocação dos eletrodos é muito importante para obtenção de um bom sinal. Primeiramente devemos ter certeza que a pele está limpa a fim de reduzir qualquer resistência da pele, este procedimento é feito com substância adstringente sem álcool. Essa simples tarefa pode reduzir a resistência da pele em 200%. Em várias aplicações em EMG, o ventre do músculo é utilizado com sítio para colocação dos eletrodos. No entanto para se assegurar a reprodutibilidade dos achados num sítio específico os eletrodos são colocados usando-se marcações em pontos de referência no osso. Atualmente existem vários livros e publicações descrevendo a localização dos eletrodos para cada tipo de trabalho.

Outro método aceito de colocação de eletrodos ou eletrodos de superfície é usar o ponto motor. Assim como encontramos trabalhos para colocação de eletrodos encontramos achados também que mostram as localizações em geral dos pontos motores e a sua localização inicial, a partir daí podemos encontrar a posição exata usando um posicionador de pontos motores. Outro fator importante que devemos nos atentar é com relação à distância entre eletrodos. Muitos eletrodos têm essa distância constante, alguns têm alguma variação e é

muito importante que observemos este fator em todos os sujeitos para assegurar que os eletrodos estejam sempre na mesma posição e nas mesmas fibras musculares.

Quanto à análise dos sinais existem vários tipos de ruídos no sinal. Alguns são indesejáveis junto ao sinal e outros tantos que são provenientes do: campo eletrostático (pele), campos eletromagnéticos (linhas de força), artefatos de movimento que geram perda pelo movimento da pele ou ainda perdidos nos comandos (fios), atividade induzida por um reflexo involuntário e outros inconvenientes elétricos ocorridos no local onde procedeu-se com o estudo. A maioria destes empecilhos podem ser facilmente removidos com alguns procedimentos bem simples, dentre eles: uma correta limpeza da pele, eletrodos novos promovem uma maior fidelidade, a utilização de amplificadores bipolares ou amplificadores duplos bipolares podem ajudar significativamente na remoção dos artefatos do sistema. Se o sistema permitir o uso de baterias ao invés do uso de energia elétrica esta é pode ser uma grande vantagem para o uso deste equipamento. [30].

3.3 O uso das placas miorrelaxantes e ATM

Com base em estudos, a dor de cabeça recorrente, dores musculares e na articulação e espasmos devem ser elevadas para a lista dos sintomas principais. A dificuldade em separar dores de cabeça provenientes da contração muscular e sua melhora pelo tratamento de ATM justifica esta posição^[31, 32].

As dores de cabeça causadas por DTM são mais comuns em clínicas neurológicas do que as dores de cabeça por enxaqueca (26 e 20% respectivamente)^[33]. Além disso, existe a curiosa possibilidade de que a dor miofacial mastigatória possa ter um componente vascular^[34].

Ainda com relação a dores de cabeça encontramos referências que citam a importância da boa postura da cabeça e corpo como hábito que contribui para o bem estar do indivíduo. De outro modo, a má postura é um mau hábito e, infelizmente, é de incidência maior. Cita também que os exercícios terapêuticos são indispensáveis para fortalecer músculos fracos e alongar músculos retraídos para que enfim seja restabelecido o equilíbrio muscular^[35]. A boa mecânica

corporal requer que a amplitude de movimento articular seja adequada, porém não excessiva e que existe um princípio básico relativo aos movimentos articulares: quanto maior a flexibilidade, menor a estabilidade; quanto maior a estabilidade, menor a flexibilidade.

De outra fonte vem à afirmação que as dores cervicais e dores de cabeça associadas com a retração dos músculos posteriores do pescoço são encontrados muito freqüentemente em pacientes que apresentam anteriorização da cabeça e dorso curvo. As dores de cabeça associadas com essa retração muscular aparecem sob dois títulos: *dor de cabeça occipital* e *dor de cabeça por tensão*. As dores de cabeça por tensão podem gerar outros sintomas e que essa contração muscular parece causar uma alteração na posição de repouso da mandíbula, uma respiração torácica superior, com subsequente hiperatividade dos músculos acessórios da respiração, e respiração através da boca com uma perda de repouso da língua e esse fator pode levar a eventual osteoartrite e remodelamento da articulação temporomandibular [36]

Quanto a epidemiologia desta doença, mais de vinte investigações epidemiológicas podem ser encontradas, estas que foram feitas em populações de não pacientes, desde 1970^[37]. A conclusão básica é a de que o clínico pode prever o achado de um paciente em cada quatro que está ciente dos sintomas, enquanto que quase dois, em cada quatro, mostram anormalidades clínicas, qualitativamente similares àquelas encontradas em pacientes com DTM. Os aspectos que distinguem os pacientes que se apresentam para tratamento são principalmente relativos à freqüência, a persistência e a severidade dos sintomas.

Para aproximadamente 5% das pessoas, entretanto, a condição representa um problema significativo em algum período de suas vidas^[37]. A maior parte das pessoas predispostas a uma disfunção dolorosa se defrontará com ela antes dos 40 anos de idade. Alguns pacientes, a maioria acima dos 40 anos de idade, sofre de osteoartrite, que é o último estágio da DTM^[38].

Ogus^[39] descreveu algumas formas de moléstia degenerativa da ATM em pessoas jovens. As mulheres predominam entre os grupos de pacientes em uma proporção maior que 3:1. Portanto, o grupo alvo de terapia é o de mulheres entre a idade de 15 e 40 anos.

Com relação à progressão dos sintomas, as DTMs têm seu próprio histórico natural. Elas formam uma série contínua de sintomas sub-clínicos que,

freqüentemente, são situações adaptativas, autolimitantes. Na verdade, muitos dos pacientes que tem severas modificações radiográficas da ATM nunca admitiram que aquela articulação se tornou sintomática. Com a progressão da moléstia e o aumento da severidade dos sintomas, entretanto, o problema se tornou de importância pessoal para esses indivíduos, levando-os a procurar tratamento. O tratamento não é o mesmo para todos os estágios na progressão das DTMs. Assim, a forma de reconhecimento é importante na avaliação dos pacientes.

As placas totalmente lisas podem dar início ao tratamento de portadores de DTM com predomínio muscular gerando resultados benéficos. Os resultados são encontrados logo de início no que diz respeito aos sintomas que acometem os pacientes. O uso destas placas pode ser predominantemente noturno, onde a atividade mandibular de apertamento e bruxismo são mais intensas. E com o ajuste é possível remover todas as interferências oclusais durante as excursões da mandíbula. De posse de valores de dor obtidos através da escala VAS são encontrados resultados significantes com relação à diminuição da dor e cliques. As conclusões relatam em alguns casos a eficiência das placas totalmente lisas para obtenção da estabilização da mandíbula e conseqüentemente suportes das estruturas da ATM e músculos da mastigação^{[40], [41]}.

Com relação ao *laser* o protocolo proposto visou uma diminuição do número de sessões, visto que, atualmente os trabalhos preconizam uma média de 12 a 15 sessões e com intervalos de 48 horas.

Com o alívio da dor alguns pacientes habitualmente não retornam para o término da terapia reduzindo assim a eficiência dos resultados na clínica diária.

Espera-se então a comprovação da literatura quanto à remissão total da dor, diminuição da limitação de abertura bucal e melhora na atividade muscular dos músculos acometidos pela disfunção.

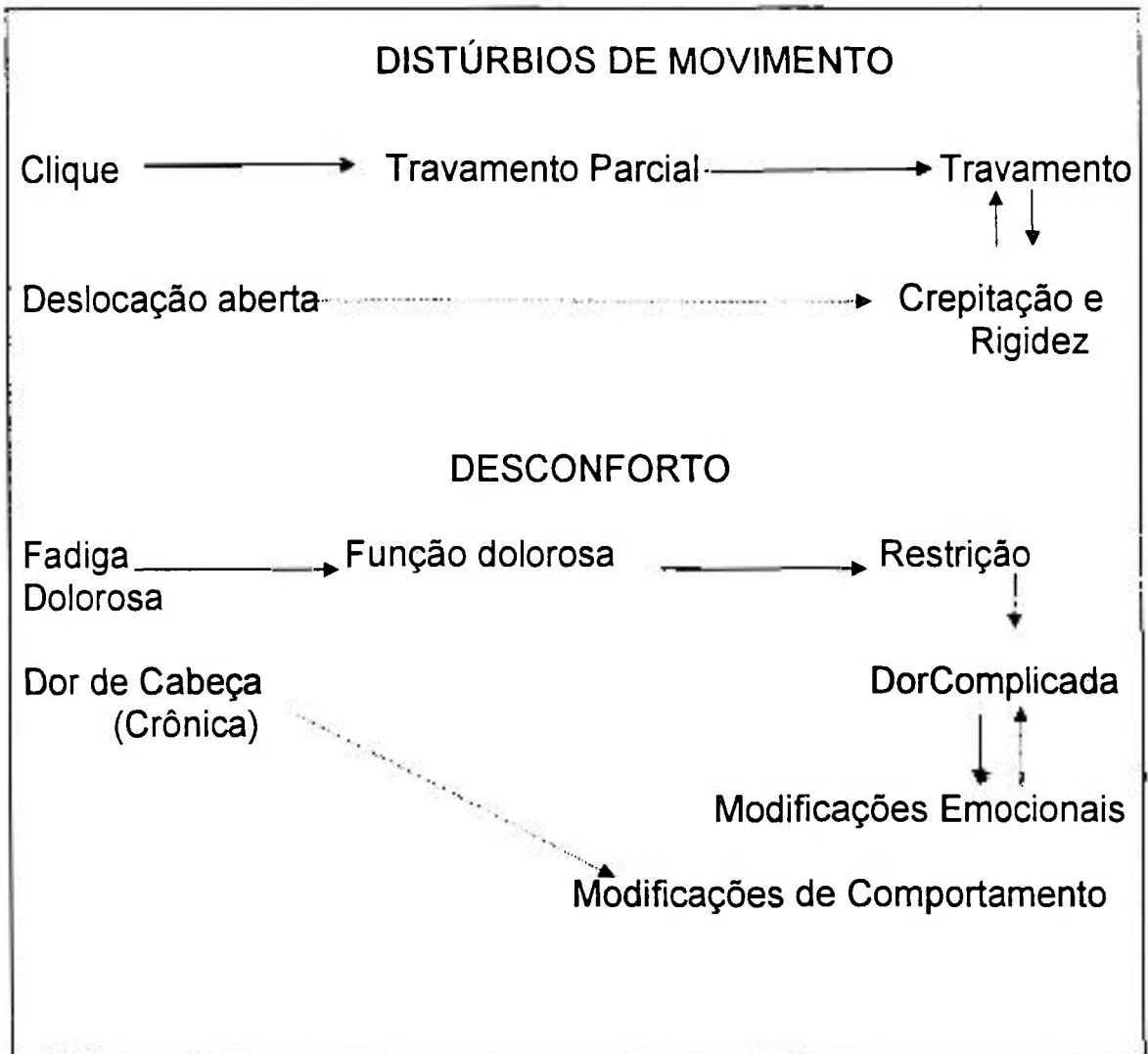


Figura 3. Representação da progressão das DTMs [49].

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os pacientes foram encaminhados pela clínica de ATM da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP), coordenada pelo Prof. Dr. Matsuyoshi Mori (Disciplina de Prótese Fixa), que auxiliou em um diagnóstico preciso da desordem que acomete a ATM.

Os critérios de exclusão foram: pacientes portadores de algum tipo de estalidos ou crepitações nas articulações, portadores de qualquer tipo de prótese, pacientes tomando algum tipo de medicamento ou sob algum tratamento odontológico.

A avaliação eletromiográfica, foi feita com auxílio do laboratório de Biofísica da Faculdade de Educação Física e Desporto da Universidade de São Paulo, coordenado pelo Prof. Dr. Marcos Duarte. Para a eletromiografia foram utilizados eletrodos bipolares da marca *Dual Eletrodes*, Noraxon, EUA mesma marca do sistema *Telemetry* e software *Myoresearch 2.02*, utilizados neste estudo.

Os pacientes selecionados possuíam uma desordem predominantemente muscular sem comprometimento articular aparente, assim como nenhum critério de exclusão citado acima.

Foram selecionados 35 pacientes de ambos os sexos, com idade entre 17 e 45 anos, relatando dor e com diagnóstico de Desordem Temporomandibular

Deste total cinco pacientes participaram de um estudo piloto para que se adequasse à metodologia, 15 pacientes foram efetivamente aproveitados e os demais tiveram que ser excluídos por motivos diversos, tais como falta a alguma consulta, uso de medicamentos após o início da pesquisa, entre outros fatores.

Todos os pacientes foram esclarecidos quanto à pesquisa e tratados somente após concordarem e assinarem o termo de consentimento informado.

Antes do início do tratamento, primeiro dia, os pacientes foram submetidos à anamnese e responderam a um questionário referente às queixas principais e de dor (*Visual Analogue Scale-VAS*), como também foi feita a mensuração da máxima abertura bucal, com um paquímetro digital da marca *Mitutoyo*, Paquímetro Digital, Japão.



Figura 4. Paquímetro digital *Mitutoyo*.

Os pacientes foram divididos em três grupos: grupo *laser* (L), grupo *laser* + placa (LP) e grupo placa/controlado e em seguida moldados.

Foram feitas placas tipo *vacuum form*, na arcada inferior, confeccionadas com nichos nas regiões de primeiro pré-molar e primeiro molar, instaladas e provadas em todos os pacientes, visto que, os mesmos deveriam executar **tarefas** de mordida. As mesmas foram instaladas no primeiro dia de tratamento e ajustada para os grupos LP e P.

Os nichos tinham a mesma dimensão da ponta da célula de carga/gnatodinamômetro, KRATUS, São Paulo, Brasil, esta feita sob encomenda para ajustar-se perfeitamente a placa e sempre na mesma posição.

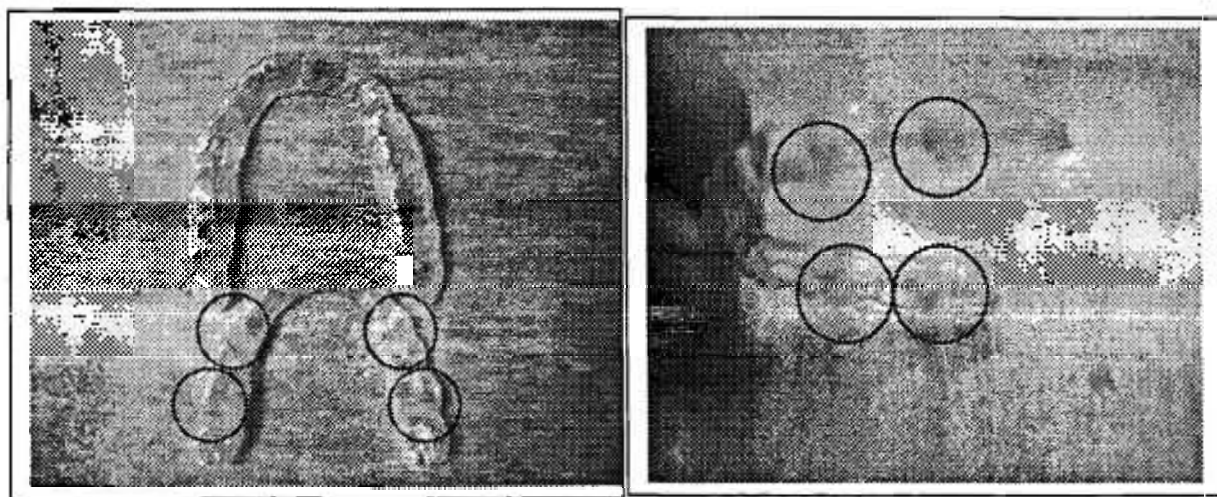


Figura 5. Placas Superior (lisa) e inferior com nichos destacados.

Foram feitos ajustes na placa superior (totalmente lisa) buscando-se sempre contatos bilaterais simultâneos, em relação cêntrica e buscando uma posição confortável entre maxila e mandíbula, eliminando-se interferências oclusais existentes.

Os pacientes dos grupos P e LP foram orientados a usar a placa miorrelaxante somente à noite.

Nos grupos P e LP, um novo ajuste foi feito somente no sétimo dia de tratamento, coincidentemente com o término da terapia laser, para análise eletromiográfica de ambos os grupos de forma a obter uma resposta biológica mais fidedigna do paciente.

O protocolo da Eletromiografia em todos os pacientes foi:

Para evitar a degradação do sinal devido ao tecido adiposo localizado acima do músculo sob análise, foi feita uma limpeza minuciosa da pele evitando-se distorções do sinal durante a análise dos mesmos, assim como foi dada à preferência aos eletrodos de superfície. Em seguida procedeu-se com o posicionamento dos eletrodos no ventre dos músculos estudados, através de palpação. Checagem do sinal para verificação do posicionamento dos eletrodos visando um contato com a pele correto. Verificação de algum tipo de tensão nos fios e se todos os fios estavam conectados corretamente. Com os eletrodos em posição, foram feitos testes manuais com toque nos músculos específicos para nos certificarmos que os eletrodos estavam captando o sinal dos músculos apropriadamente.

O sinal eletromiográfico foi registrado na primeira sessão, antes da primeira irradiação e na última sessão, após a última irradiação. Para que fosse possível analisar os efeitos não imediatos do laser, e pela impossibilidade de irradiar os trigger points latentes com os eletrodos posicionados.

O equipamento utilizado para eletromiografia foi da marca EMG SYSTEM – São José dos Campos - Brasil, conectado a um notebook Pentium II, com sistema operacional Windows 98, com uma placa de aquisição de dados tipo PCM-DAS 16-330 acoplada. Esta última responsável pela transformação do sinal eletromiográfico de formato analógico para digital.

Os eletrodos de superfície foram posicionados no feixe anterior do músculo temporal, no ventre do músculo masseter e procedeu-se com a análise eletromiográfica.

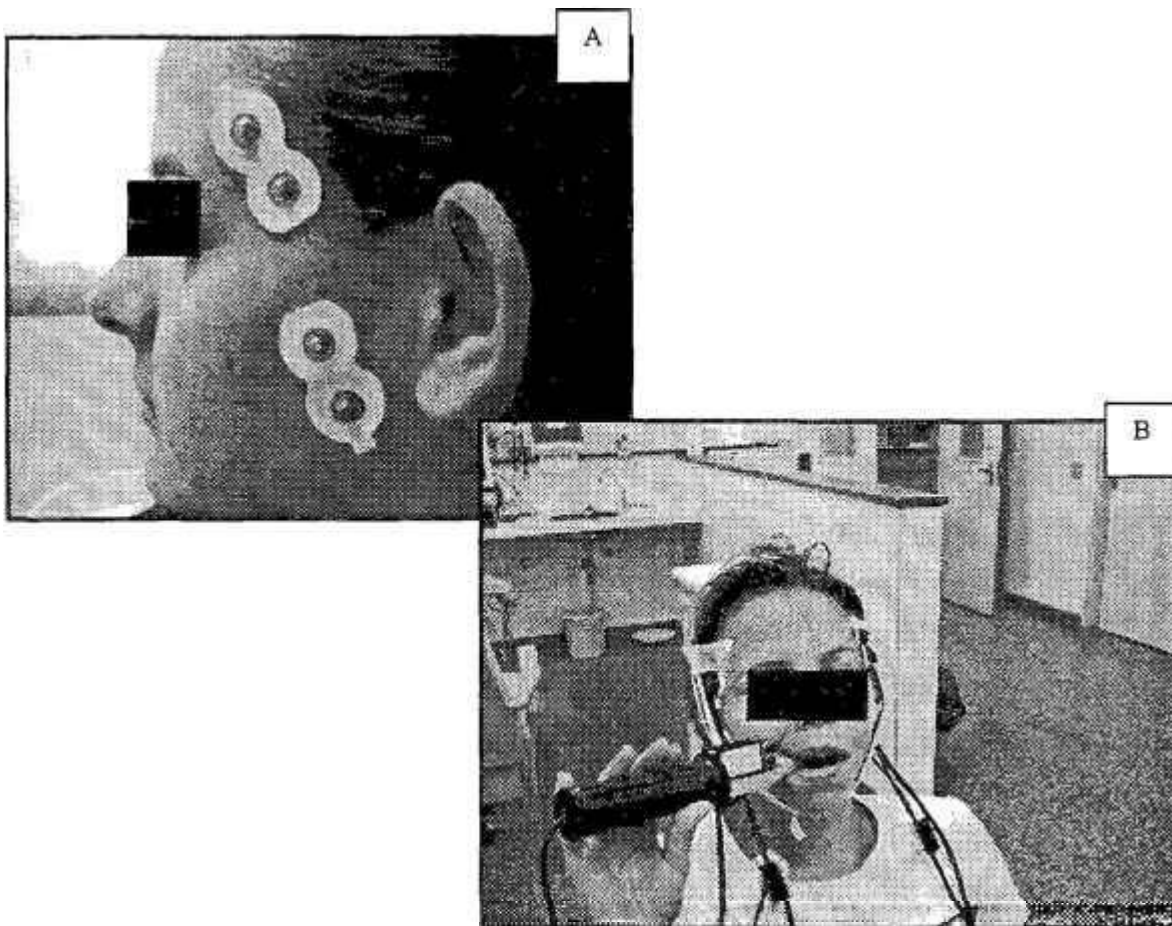


Figura 6. Eletrodos posicionados em (A) .

Em (B) célula de carga posicionada para registro do sinal eletromiográfico.

Para as tarefas de mordida, foi acoplada a um dos canais do eletromiógrafo uma célula de carga ou gnatodinamômetro, analisando-se assim os momentos exatamente e simultaneamente aos sinais captados. Isto foi possível graças ao *software Myoresearch* instalado no notebook

As configurações do software foram as seguintes:

- Canal 1: canal usado para célula de carga captando a força medida em Newton (N)
- Canais 5/6/7/8: canais tratados e usados para captura do sinal eletromiográfico em microvolts (μV)
- O sinal foi captado com uma frequência de 1000 Hertz (Hz) e velocidade de 100 pontos/segundos;
- Sistema de Biofeedback, isto é, possibilitando a captura do sinal eletromiográfico e da força na célula de carga;

- Tarefas executadas (6), Máxima Contração Voluntária – MVC, 0%, 25%, 50%, 75%, 100%;
- Uma repetição por sessão;
- Tempo de preparo de 10 seg.
- 5 segundos de contração,
- 10 segundos de relaxamento para início da próxima tarefa

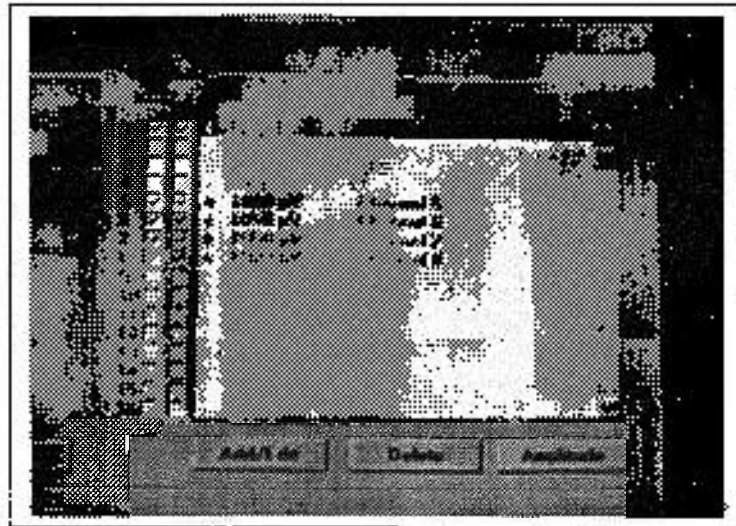


Figura 7. Configurações dos canais do eletromiógrafo.

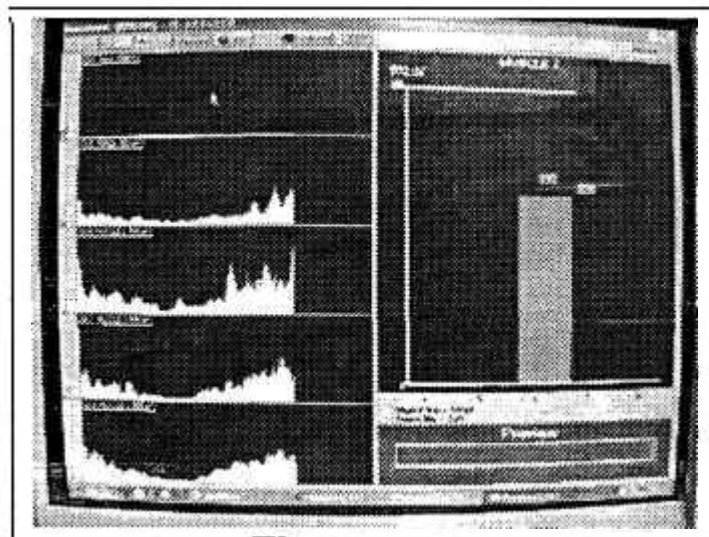


Figura 8. Na metade esquerda pode-se observar a aquisição do sinal eletromiográfico e na metade direita a barra de força exercida pelo paciente simultaneamente.

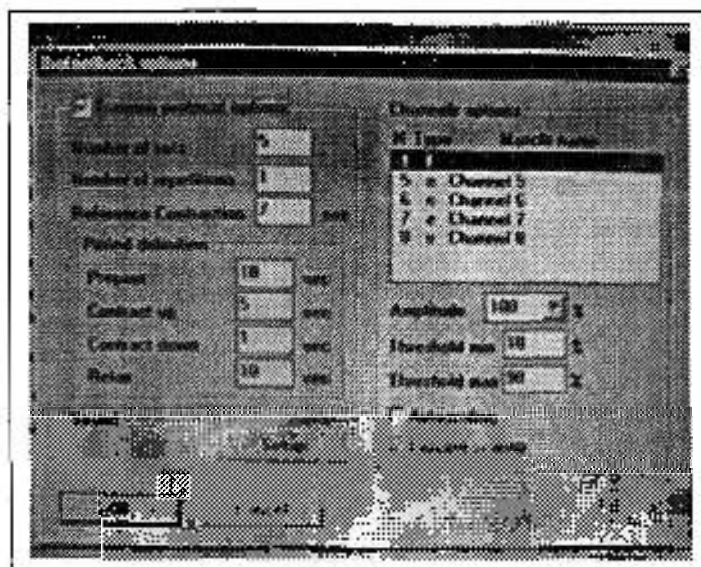


Figura 9. Configuração dos tempos das tarefas realizadas para todos os pacientes.

Esses procedimentos foram feitos em todos os pacientes para todas as tarefas;

Com todo o equipamento instalado os pacientes foram instruídos, através de mensagens sonoras e também visualizando uma tela, a atingir algumas metas como na **fig. 8**. As tarefas de mordida foram feitas em ambos os lados, sempre na região entre primeiro pré-molar e primeiro molar graças a nichos confeccionados nas placas inferiores em ambos os lados. Os nichos foram feitos na região de pré-molares como na literatura^{[42],[43],[44]} e a fim de que a célula de carga não se desloque entre as tarefas assim como entre as sessões o que com certeza nos traria dados errôneos sobre a força de mordida.

Uma tarefa extra de mordida foi introduzida e os pacientes foram instruídos a morder a célula de carga com o máximo da força possível (MCV). Isso se deu para que fossem normalizados os sinais eletromiográficos no mesmo paciente nas duas sessões, possibilitando compensar pequenas diferenças de posicionamento dos eletrodos entre as sessões, fato este comumente relatado como grande empecilho na captação de sinais gerando erros em suas análises.

Os pacientes foram avaliados eletromiograficamente 15 minutos após a primeira e quarta (última) irradiação com laser de baixa intensidade. É importante salientar que a análise eletromiográfica foi feita, na primeira sessão, antes das irradiações com o laser e na última sessão após as irradiações com o laser.

Dessa forma temos como fornecer uma comparação direta da terapia como um todo e não somente observar os efeitos imediatos da irradiação laser. Feita a aquisição dos dados, os sinais eletromiográficos de todos os pacientes foram filtrados individualmente, com o recurso fornecido pelo *software*. Este procedimento visa eliminar os sinais positivos e negativos que estão muito fora da normalidade. O início deste procedimento se dá analisando o ganho de sinal de cada músculo observado. Em muitas situações de análises de movimento, são utilizados os sinais eletromiográficos sem tratamento. Nenhum procedimento além do que os usados para limpar os sinais são usados.

No entanto, neste estudo os sinais foram filtrados na faixa de até 500ms e retificados entre 15/350 Hz. As retificações em geral que consistem em corrigir todos os aspectos negativos do sinal, enquadrar o sinal em um período determinado entre 100 e 500 milissegundos (ms), determinar uma área para o início da atividade ou de treinamento ou ainda de amplitudes e frequência de análise.

Neste estudo, a amplitude do sinal normalizada foi correlacionada à MÁXIMA CONTRAÇÃO VOLUNTÁRIA ISOMÉTRICA (MCVI), para os músculos analisados em específico.

Terminado o processo de tratamento do sinal, foi dado início à análise e interpretação dos dados. Essas retificações e filtragens de sinal foram possíveis graças ao *software* utilizado na pesquisa para essa finalidade. Existe uma grande variação do sinal, dependendo das tarefas realizadas e entre sujeitos de uma pesquisa, portanto, a análise eletromiográfica deve ser muito bem planejada a fim de proceder com uma correta obtenção de dados e, por conseguinte uma correta análise dos mesmos.

Neste estudo foi utilizado um laser de Arseneto de Gálio e Alumínio (GaAlAs) com comprimento de onda de 780 nm, da marca, TWIN LASER – MMOPTICS - São Carlos-Brasil.

As condições de irradiação utilizadas para a terapia laser em baixa intensidade foram:

- 15 J/cm², 30 mW e por 20 segundos/ponto, no músculo temporal em 3 pontos, feixes T. anterior, T. médio e T. posterior;

- 15 J/cm², 30 mW e por 20 segundos/ponto, no músculo masseter em 2 pontos, feixe superficial e feixe profundo;
- 15 J/cm², 30 mW e 20 segundos/ponto, na interface do músculo pterigóideo medial/lateral internamente a cavidade bucal;
- 25 J/cm², 50 mW e 20 segundos/ponto, na ATM em três pontos. Um ponto anterior, visando à inserção do músculo pterigóideo lateral, inserções tendinosas e disco articular. Outro ponto superior ao côndilo, objetivando atingir a interface da articulação, cápsula articular e líquido sinovial e um último ponto posterior com a boca aberta, para atingirmos o feixe do nervo auriculotemporal e estruturas adjacentes.

Os músculos eram palpados anteriormente e após a irradiação, de forma que o feixe laser incidisse nos trigger points latentes, isto é, exatamente no ponto do feixe muscular palpado.

Uma ilustração de localização destes pontos é apresentada nas **figs. 10 e 11**.

É importante reforçar que as condições de irradiação foram retiradas de referências de estudos anteriores e seguindo a mesma linha de aplicação^[14,52,53,54].

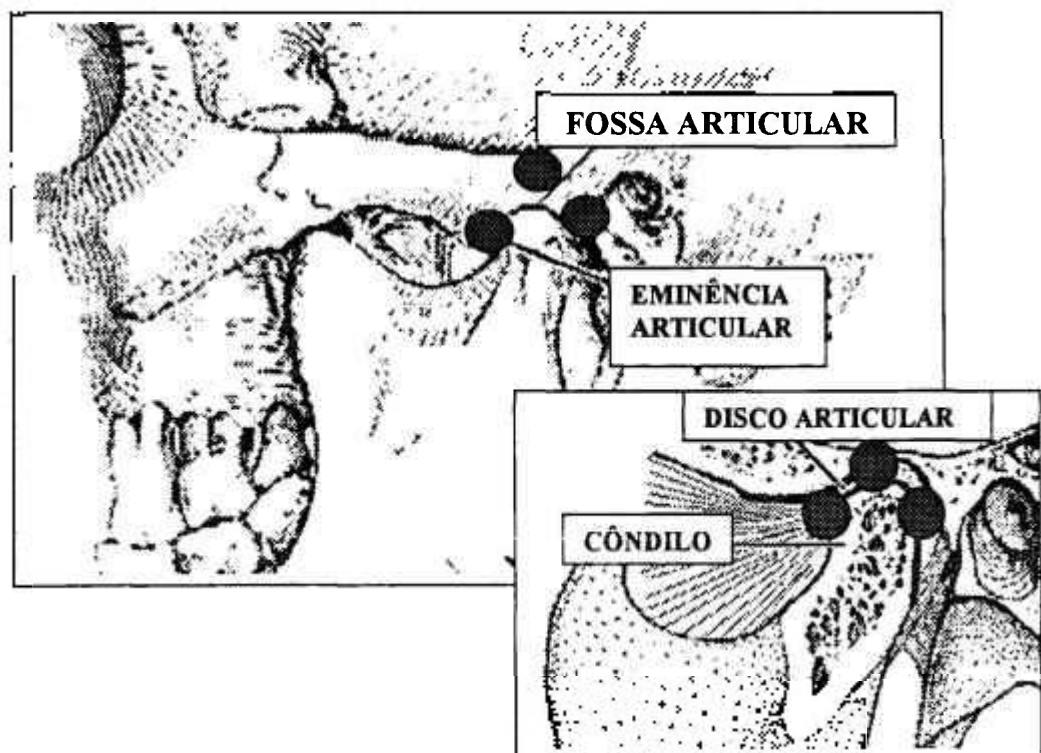


Figura 10. Estruturas irradiadas pelo feixe laser (Pontos Vermelhos).
Parte tendinosa do músculo Pterigoideo lateral, disco articular,
ligamentos retrodiscais.

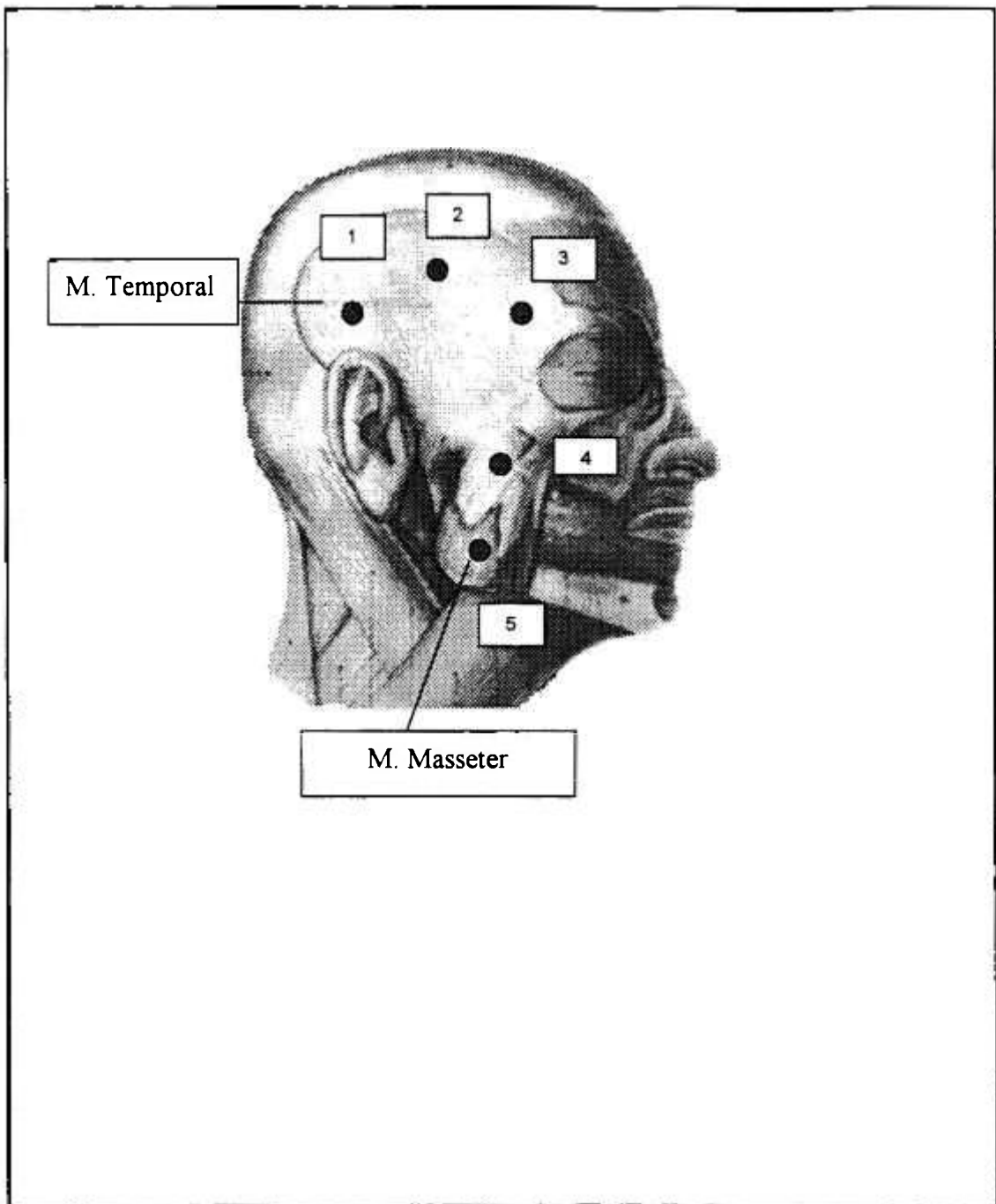


Figura 11. Pontos de irradiação muscular. Feixe Posterior (1), Feixe Médio (2), Feixe Anterior (3) do músculo Temporal, Feixe Profundo (4) e Feixe Superficial (5) do músculo Masseter.

Ao todo foram feitas quatro sessões de irradiação laser, com intervalos de 48 horas durante a semana.

Ao final de uma semana os dados obtidos foram arquivados e outro grupo de pacientes foi chamado a comparecer na clínica.

O GRUPO (Laser) foi em número de quatro as irradiações, em intervalos de 48 horas, durante uma semana.

Para o GRUPO (Laser/Placa) o protocolo do laser foi o mesmo e as placas foram instaladas na arcada superior e ajustadas no primeiro dia de tratamento e ajustadas novamente no sétimo dia de tratamento.

E para o grupo (Placa) seguiu-se o protocolo de ajuste das placas semelhante ao grupo laser/placa, supracitado.

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o grupo Placa-Controle analisamos somente as informações no início do tratamento e no final dele. Para os outros dois grupos inserimos as informações nos momentos iniciais e finais de cada uma das 4 sessões a que foram submetidos.

Para a análise foram acompanhados cinco pacientes por grupos. Este baixo tamanho amostral dificulta encontrar diferenças significativas nas nossas análises.

Foram feitas duas análises separadas. Primeiramente comparando-se os três grupos nos momentos de início e finalização do tratamento. Depois, os dois grupos com uso de laser ao longo das quatro sessões.

A disposição dos resultados se deu primeiramente de forma descritiva através de gráficos e tabelas e depois verificando se as diferenças observadas foram ou não significativas.

5.1 GRAU DE DOR (VAS) no início X final da terapia

Os resultados obtidos são foram apresentados em cada um dos grupos e em seus respectivos momentos. Foi possível observar algumas informações nos gráficos, porém as conclusões aqui ainda não são as finais. As diferenças observadas serão ou não significativas um pouco mais à frente quando aplicarmos os testes.

Na **Tabela 1** tem representadas as médias e desvios padrão dos grupos nos dois tempos, além das evoluções (diferenças) entre sessões. Isto também é representado nos **Gráfico 1 e 2**, Por eles foram observados que:

- Ocorreu uma queda no grau de dor para os três grupos, sendo aparentemente menos acentuado no grupo Placa;
- As variabilidades dos grupos são, aparentemente, bem diferentes, principalmente entre os dois momentos, sendo que no final do tratamento ela é bem pequena.

Tabela 1 – Média e Desvios Padrão (entre parêntesis) para VAS

Grupo	Inicial	Final	Diferença
Placa	3,60 (1,54)	1,64 (0,95)	1,96 (1,42)
Laser	3,00 (2,56)	0,24 (0,18)	2,76 (2,41)
Laser Placa	3,38 (2,42)	0,68 (0,53)	2,70 (2,32)

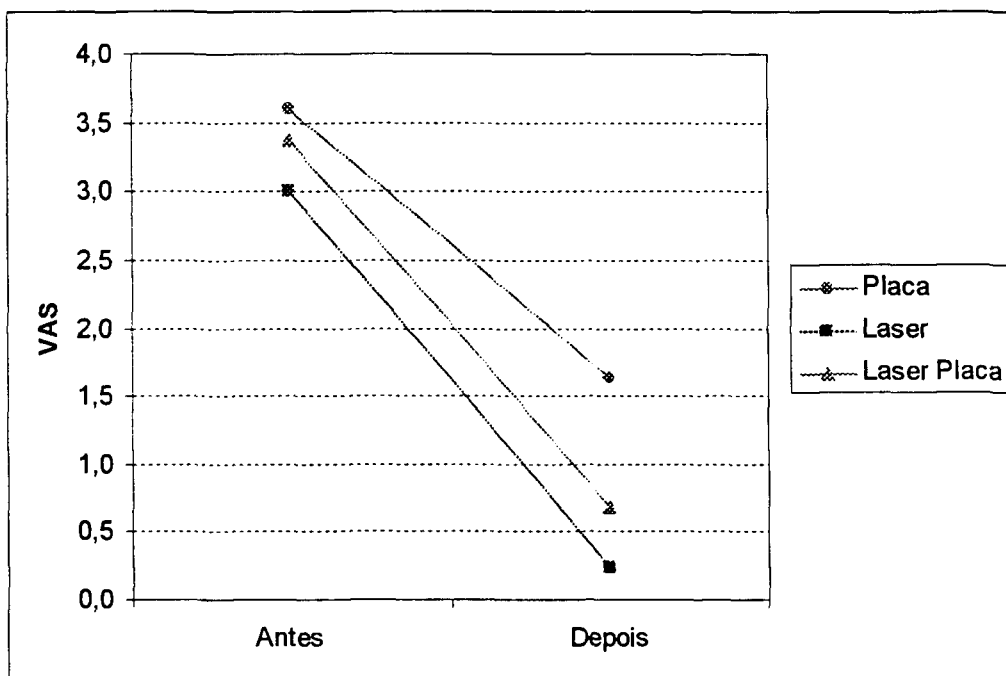


Gráfico 1 – Médias para DOR (VAS).

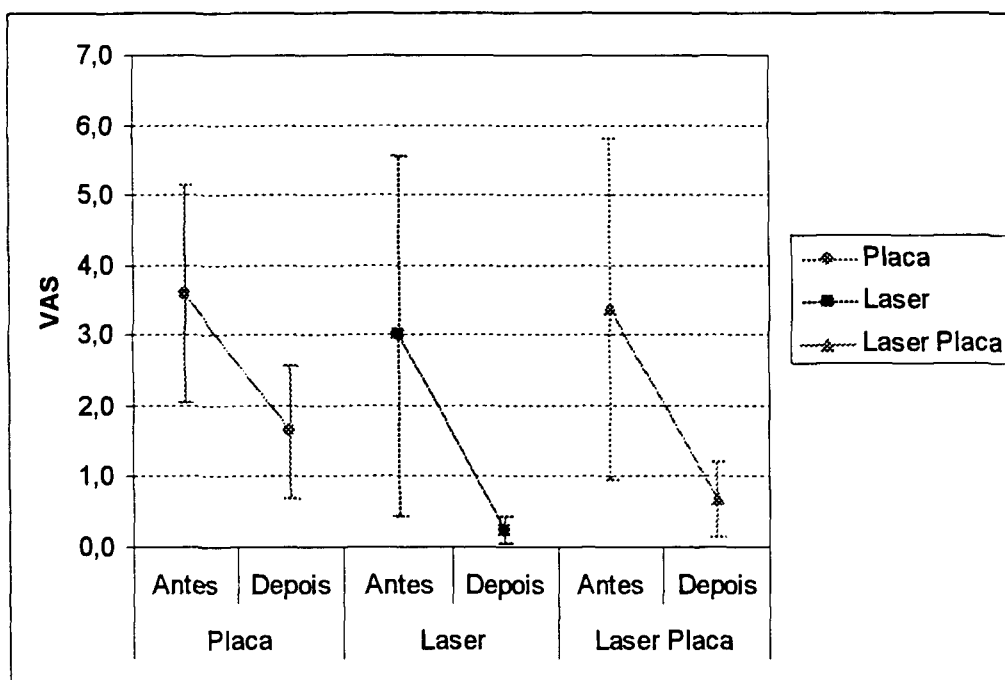


Gráfico 2 – Médias ± 1 Desvio Padrão para VAS.

A *Análise de Variância para medidas repetidas (ANOVA $p < 0.05$)* verificou se existem diferenças entre os grupos, a qual leva em consideração que o mesmo paciente foi examinado mais de uma vez (uma em cada momento).

Para utilizar à técnica de forma segura, os dados devem atender às suposições de igualdade das variâncias e de normalidade dos resíduos.

E assim verificando a igualdade das variâncias foi feito o *teste de Levene* e obtivemos o nível descritivo¹ de 0,215, pelo qual concluí-se que as variabilidades dos grupos são iguais, apesar da grande diferença observada (isto deve-se principalmente ao baixo tamanho amostral).

Testando a normalidade dos resíduos foi feito o *teste de Anderson-Darling* e obtivemos o nível descritivo de 0,054, pelo qual se concluiu que os resíduos seguem a distribuição Normal.

Com as duas suposições garantidas concluiu-se que a análise estatística ANOVA poderia ser usada com segurança. Na **Tabela 2** tivemos o resultado da ANOVA onde temos que a coluna importante é a do nível descritivo.

Para analisá-la primeiramente visualiza-se se a interação Grupo * Momento foi significativa. Caso ela seja teremos que as diferenças no tempo (as evoluções) são diferentes entre os grupos.

Caso a interação não seja significativa (nível descritivo $> 0,05$), teremos que as evoluções entre os momentos foram iguais entre os grupos e também que a diferença entre os grupos nos momentos inicial e final é a mesma. Em seguida, partiremos verificando se existiu evolução entre os momentos, isto verificando se o fator Momento é significativo) e se existe diferença entre os grupos nos momentos (isto verificando o fator Grupo).

¹ O nível descritivo de um teste é a probabilidade de cometer um erro ao rejeitar a hipótese, sendo que esta é verdadeira. Na maioria dos testes a hipótese testada é a de igualdade. No caso acima, a hipótese foi que as variâncias dos grupos sendo todas iguais^[32, 33, 34].

Tabela 2 - Análise de variância para VAS

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Grupo	2	5,054	2,527	0,81	0,469
Paciente(Grupo)	12	37,618	3,135	1,42	0,275
Momento	1	45,880	45,880	20,85	0,001
Grupo * Momento	2	0,993	0,496	0,23	0,801
Resíduo	12	26,402	2,200		
Total	29	115,947			

Pela **Tabela 2** temos que a interação entre Grupo e Momento não foi significativa, indicando que os três grupos não evoluíram de forma diferente ou em outras palavras que a diferença entre os três grupos é a mesma nos momentos inicial e final.

Tivemos também que o fator grupo não foi significativo, de onde concluímos que os níveis médios de dor não são diferentes entre os grupos.

5.2. ABERTURA DE BOCA

Pela **Tabela 3** e **Gráfico 3** e **Gráfico 4** concluiu-se que:

- As evoluções dos grupos Placa e Laser + Placa foram bem semelhantes, mas a do grupo Laser aparentemente foi bem maior;
- As variabilidades dos grupos não são muito diferentes, mas são bem grandes se comparadas com as evoluções.

Tabela 3 – Médias e Desvios Padrão (entre parêntesis) para Abertura de boca

Grupo	Inicial	Final	Diferença
Placa	45,70 (4,33)	46,76 (4,51)	1,06 (0,94)
Laser	46,30 (8,11)	55,29 (6,07)	8,99 (8,80)
Laser Placa	46,78 (5,04)	47,77 (7,72)	0,99 (3,33)

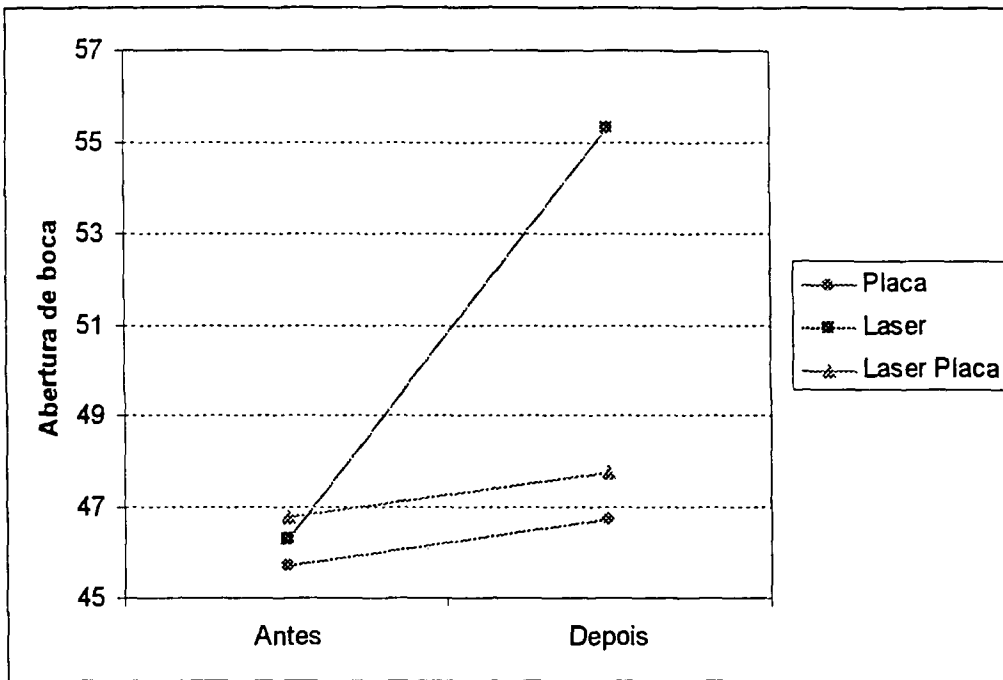


Gráfico 3 – Médias para Abertura de boca.

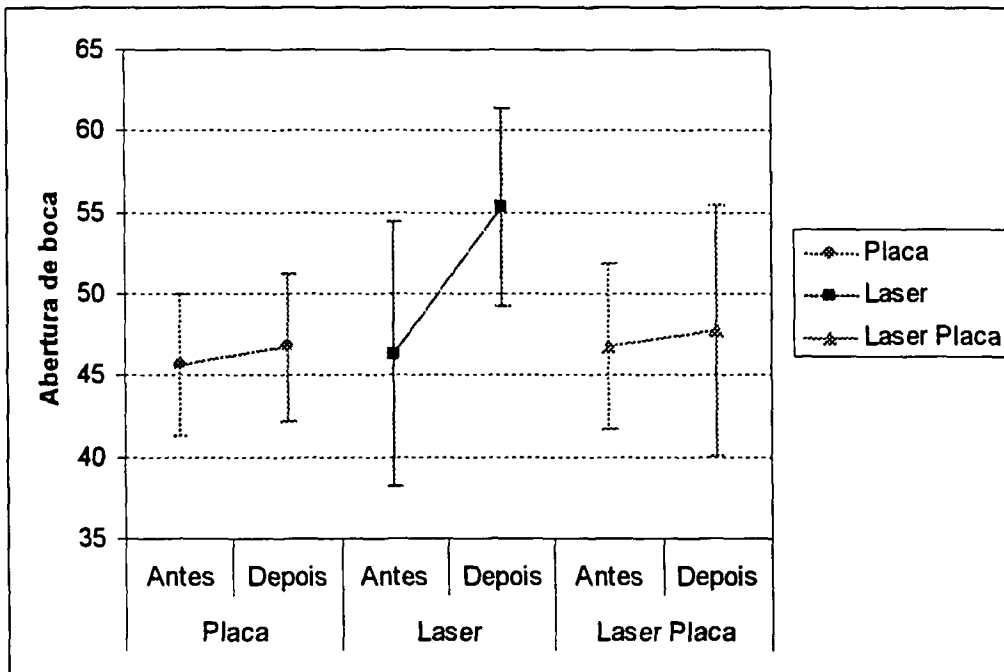


Gráfico 4 – Médias \pm 1 Desvio Padrão para Abertura de boca.

Para esta análise também foi utilizada uma *Análise de Variância para medidas repetidas (ANOVA $p < 0,05$)*, para verificar se existem diferenças entre os grupos.

Verificando a igualdade das variâncias utilizou-se o teste de Levene e obtivemos o nível descritivo de 0,851 pelo qual se concluiu que as variabilidades dos grupos são iguais. Verificando a normalidade dos resíduos utilizou-se o teste de Anderson-Darling e obtivemos o nível descritivo de 0,244 pelo qual concluiu-se que os resíduos seguem a distribuição Normal. Portanto tendo as duas suposições garantidas.

Tabela 4 da ANOVA tivemos que, apesar da grande diferença, a interação entre Grupo e Momento não foi significativa (o resultado ficou em 0,061, valor relativamente próximo à nota de corte de 0,05), além disto tivemos ainda que não houve diferença significativa entre as médias dos grupos e que as evoluções foram significativas.

Tabela 4 - Análise de variância para Abertura de boca

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Grupo	2	114,49	57,24	0,94	0,416
Paciente(Grupo)	12	728,20	60,68	4,07	0,011
Momento	1	101,56	101,56	6,81	0,023
Grupo * Momento	2	105,83	52,92	3,55	0,061
Resíduo	12	178,85	14,90		
Total	29	1228,93			

5.3 Análise dos grupos irradiados com laser.

Foram comparados os grupos com laser ao longo das quatro sessões.

5.3.1 Análise de dor (VAS)

Pela **Tabela 5**, **Gráfico 5** e **6** e concluiu-se que:

- No geral tivemos pouca diferença entre os dois grupos, sendo que as evoluções apresentaram-se dentro dos padrões de terapias a laser, isto é, ocorrendo uma diminuição da dor de imediato, porém essa dor com o decorrer do tempo retornando e diminuindo progressivamente ao longo das sessões até chegarmos à ausência total da mesma. O grupo Laser foi melhor entre o final da 1ª e 2ª sessões.

- Portanto as variabilidades vão diminuindo ao longo das sessões, mas são semelhantes entre os dois grupos.

Tabela 5 – Médias e Desvios Padrão (entre parêntesis) para VAS

Grupo	Sessão	Momento	
		Inicial	Final
Laser	1 ^a	3,00 (2,56)	1,30 (1,08)
	2 ^a	4,02 (3,48)	1,28 (1,08)
	3 ^a	1,76 (1,03)	0,44 (0,53)
	4 ^a	2,10 (2,41)	0,24 (0,18)
Laser Placa	1 ^a	3,38 (2,42)	0,84 (0,82)
	2 ^a	2,66 (1,72)	0,88 (0,85)
	3 ^a	1,94 (2,67)	0,44 (0,52)
	4 ^a	1,86 (2,56)	0,68 (0,53)

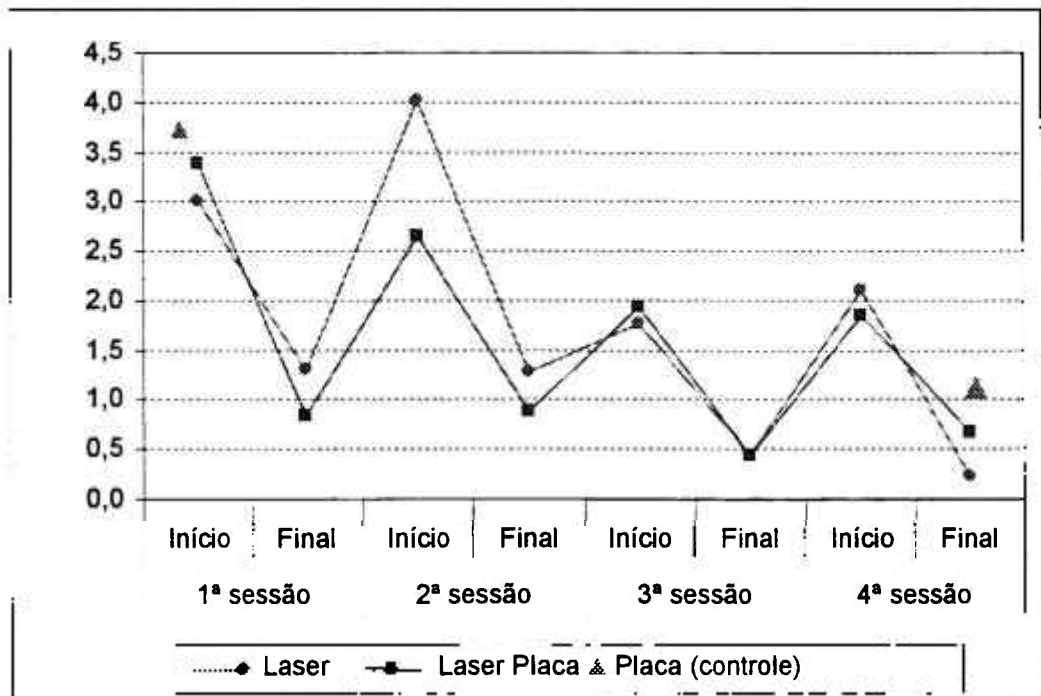


Gráfico 5 – Médias para VAS

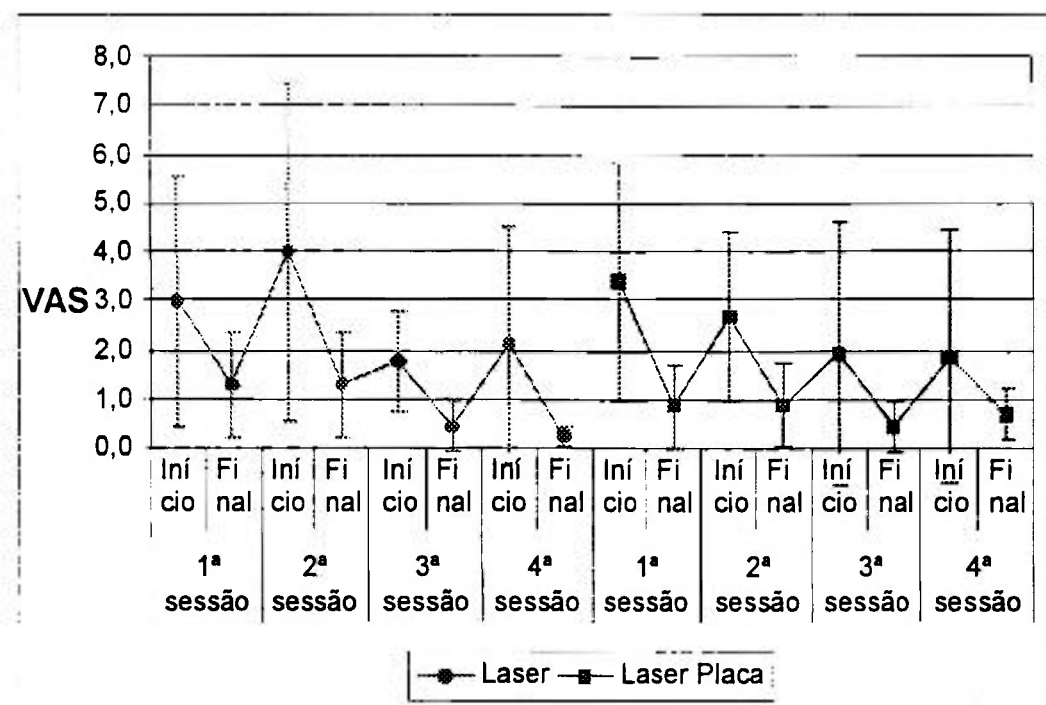


Gráfico 6 – Médias \pm 1 Desvio Padrão para VAS

Verificando-se a igualdade das variâncias utilizamos o *teste de Levene* e obtivemos o nível descritivo de 0,171 pelo qual se chegou à conclusão que as variabilidades dos grupos são iguais. Verificando a normalidade dos resíduos o *teste de Anderson-Darling* e foi obtido o nível descritivo de 0,053 mostrando que os resíduos seguem a distribuição Normal. Portanto com as duas suposições garantidas.

Pela **Tabela 6** da ANOVA conclui-se que nenhuma das interações foi significativa e que temos somente diferença entre os momentos (dentro das sessões), porém a diminuição de dor entre o início e final das sessões é a mesma para os dois grupos e é a mesma nas quatro sessões. Além disto, não tivemos diferença significativa entre os dois grupos.

Tabela 6 - Análise de variância para VAS

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Grupo	1	0,666	0,666	0,06	0.813
Sessão	3	19,623	6,541	4,42	0.013
Grupo*Sessão	3	3,304	1,101	0,74	0.536
Resíduo (Sessão)	24	35,513	1,480		
Momento	1	66,795	66,795	7,46	0.026
Grupo*Momento	1	0,120	0,120	0,01	0,911
Resíduo (Momento)	8	71,619	8,952		
Sessão*Momento	3	2,707	0,902	1,57	0,223
Grupo*Sessão*Momento	3	2,532	0,844	1,47	0,248
Resíduo (Sessão*Momento)	24	13,801	0,575		

Foram verificados quais eram as diferenças entre as sessões, para tal foi feita uma comparação múltipla pelo método de Tukey, a qual compara as médias dos grupos dois a dois.

Foi obtido o resultado do teste pelo qual podemos afirmar que existe diferença significativa somente entre a 2ª sessão e a 3ª sessão.

As médias gerais por sessão foram as seguintes (note que as das 2ª e 3ª sessões são as mais distantes):

- 1ª sessão: 2,13
- 2ª sessão: 2,21
- 3ª sessão: 1,15
- 4ª sessão: 1,22

Tabela 7 – Níveis descritivos para as comparações múltiplas pelo método de Tukey (as diferenças significativas estão hachuradas)

Sessão	1ª	2ª	3ª	4ª
1ª		0,9996	0,0674	0,1012
2ª	0,9996		0,0427	0,0655
3ª	0,0674	0,0427		0,9972
4ª	0,1012	0,0655	0,9972	

5.3.2 Análise de abertura de boca.

Pela Tabela 8, Gráfico 7 e Gráfico 8 foi observado que:

- Para o grupo Laser+Placa (LP) a diferença ao longo das sessões é bem pequena, já para o grupo Laser (L) a média da abertura de boca vai aumentando ao longo do tempo;
- As variabilidades dos grupos não são muito diferentes, mas são bem grandes se comparadas com as evoluções.

Tabela 8 – Médias e Desvios Padrão (entre parêntesis) para a Abertura de boca

Grupo	Sessão	Momento	
		Inicial	Final
Laser	1 ^a	46,30 (8,11)	52,78 (5,21)
	2 ^a	49,80 (6,21)	53,34 (6,65)
	3 ^a	52,75 (5,59)	54,81 (4,41)
	4 ^a	53,97 (6,08)	55,29 (6,07)
Laser Placa	1 ^a	46,78 (5,04)	49,10 (5,92)
	2 ^a	45,70 (5,45)	47,87 (6,38)
	3 ^a	45,97 (5,59)	47,45 (5,45)
	4 ^a	46,51 (6,89)	47,77 (7,72)

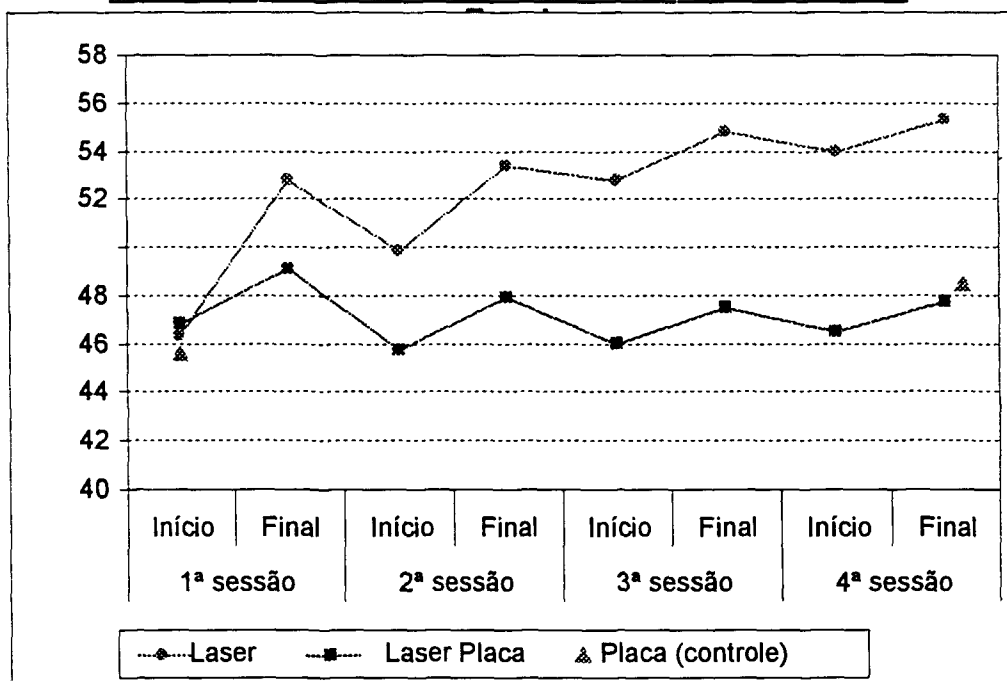


Gráfico 7 – Médias para Abertura de boca

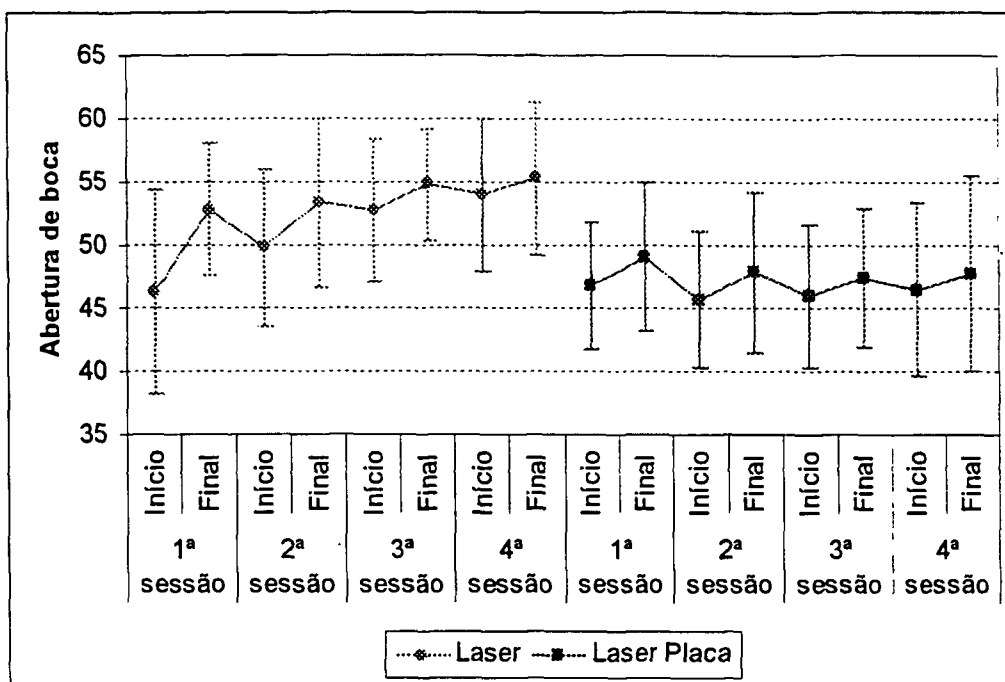


Gráfico 8 – Médias \pm 1 Desvio Padrão para Abertura de boca

Verificando se existem diferenças entre os grupos, foi utilizado mais uma vez a *Análise de Variância para medidas repetidas (ANOVA $p < 0.05$)*.

Verificando a igualdade das variâncias e em seguida o teste de Levene e o nível descritivo de 0,998, pelo qual concluiu-se que as variabilidades dos grupos são iguais. Verificando a normalidade dos resíduos utilizamos o teste de Anderson-Darling e obtivemos o nível descritivo de 0,406, pelo qual concluímos que os resíduos seguem a distribuição Normal e portanto podemos utilizar a ANOVA.

Pela **Tabela 9** da ANOVA foi obtida que somente a interação entre Grupo e Sessão foi significativa e que o fator momento também foi significativo.

Em outras palavras, a abertura de boca entre o momento inicial e final em cada sessão aumenta, e este aumento é o mesmo observado em cada uma das sessões e em cada grupo. Além disto, as diferenças entre as médias dos dois grupos não é a mesma ao longo das sessões.

Tabela 9 - Análise de variância para Abertura de boca

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Estatística F	Nível descritivo
Grupo	1	549,30	549,30	2,28	0,170
Sessão	3	57,71	19,24	1,83	0,169
Grupo*Sessão	3	109,40	36,47	3,47	0,032
Resíduo (Sessão)	24	252,24	10,51		
Momento	1	133,02	133,02	11,27	0,010
Grupo*Momento	1	11,95	11,95	1,01	0,344
Resíduo (Momento)	8	94,46	11,81		
Sessão*Momento	3	28,52	9,51	1,88	0,161
Grupo*Sessão*Momento	3	12,48	4,16	0,82	0,495
Resíduo (Sessão*Momento)	24	121,58	5,07		

Para verificarmos quais são as diferenças entre as sessões e grupos, foi feita a comparação múltipla pelo método de Tukey, a qual compara as médias dos grupos dois a dois.

Na **Tabela 10** temos o resultado do teste pelo qual podemos afirmar, entre outras coisas, que:

- Para o grupo Laser Placa, não existe diferença ao longo das sessões;
- Para o grupo Laser, existe diferença entre a média da 1ª e da 4ª sessão;
- As médias das sessões 3 e 4 do grupo Laser são significativamente diferentes das médias de todas as sessões do grupo Laser Placa.

Para facilitar a visualização, fizemos o **Gráfico 9** com somente às médias por sessões e entre os grupos.

Tabela 10 – Níveis descritivos para as comparações múltiplas pelo método de Tukey (as diferenças significativas estão hachuradas)

Grupo	Sessão	Laser				Laser Placa			
		1ª	2ª	3ª	4ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Laser	1ª		0,8483	0,1115	0,0322	0,9493	0,5618	0,5293	0,7131
	2ª	0,8483		0,7876	0,4352	0,2399	0,0509	0,0455	0,0855
	3ª	0,1115	0,7876		0,9987	0,0098	0,0014	0,0013	0,0026
	4ª	0,0322	0,4352	0,9987		0,0024	0,0004	0,0003	0,0006
Laser Placa	1ª	0,9493	0,2399	0,0098	0,0024		0,9917	0,9879	0,9992
	2ª	0,5618	0,0509	0,0014	0,0004	0,9917		1,0000	1,0000
	3ª	0,5293	0,0455	0,0013	0,0003	0,9879	1,0000		1,0000
	4ª	0,7131	0,0855	0,0026	0,0006	0,9992	1,0000	1,0000	

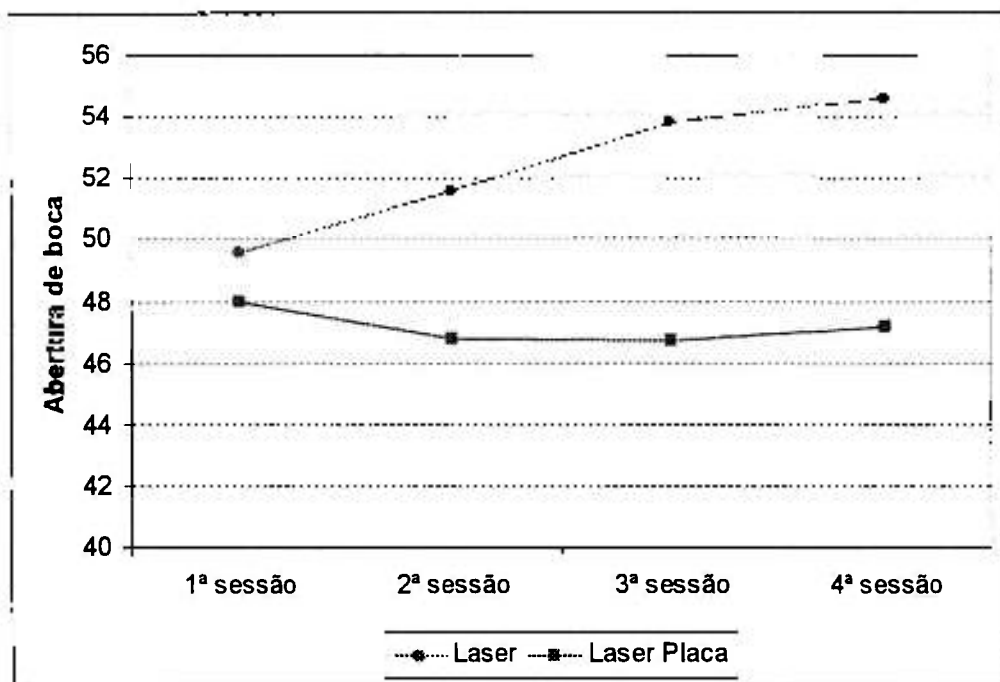


Gráfico 9 – Médias para Abertura de boca entre Grupos e Sessões

5.3.3 Perfis de força de mordida.

Analisando-se os perfis de força das mordidas dos pacientes.

Todos os dados foram parametrizados pela MCV (Máxima Contração Voluntária).

Os dados foram analisados separando o músculo Temporal e Masseter e também separando em dois grupos de acordo com o lado da mordida e medição: temos um grupo para o mesmo lado (mesmo lado de medida e mordida) e lado oposto (mordida de um lado e medida do outro).

5.3.4 Gráficos dos perfis de eletromiografia

(EMG) X força de mordida.

Descritivamente os perfis de evolução dos sinais EMG X forças de mordida, as quais estão nas tabelas e gráficos a seguir.

Foram verificadas as diferenças significativas no próximo parágrafo.

Tabela 11 – Médias e Desvios padrão para a EMG x força – Temporal mesmo lado – primeira medida

Padrão	Laser		Laser/Placa		Placa	
	Força	EMG	Força	EMG	Força	EMG
0%	0,7 (0,3)	0,5 (4,0)	0,2 (0,1)	6,8 (2,0)	1,0 (0,3)	0,5 (5,8)
25%	22,5 (4,1)	23,0 (5,3)	25,1 (3,3)	28,0 (6,7)	31,4 (4,6)	27,0 (8,5)
50%	48,0 (7,1)	43,0 (4,6)	54,7 (2,3)	59,9 (7,0)	57,2 (3,8)	61,1 (8,2)
75%	73,6 (9,0)	69,0 (5,4)	80,0 (2,8)	73,0 (8,4)	75,5 (5,8)	74,5 (9,8)
100%	96,1 (2,0)	94,2 (6,5)	100,5 (2,2)	94,3 (8,1)	99,6 (8,2)	97,2 (11,7)

Tabela 12 – Médias e Desvios padrão para a EMG x força – Temporal mesmo lado – última medida

Padrão	Laser		Laser/Placa		Placa	
	Força	EMG	Força	EMG	Força	EMG
0%	0,8 (0,3)	0,7 (4,0)	0,2 (0,1)	6,7 (1,8)	0,9 (0,2)	9,6 (2,2)
25%	27,2 (3,2)	28,0 (5,1)	25,4 (2,7)	27,8 (5,6)	27,1 (3,5)	33,3 (7,3)
50%	50,7 (5,3)	55,2 (7,8)	49,1 (4,6)	53,6 (6,8)	51,3 (6,0)	49,1 (8,3)
75%	76,0 (8,1)	76,4 (6,6)	72,8 (3,9)	65,7 (9,0)	70,2 (8,9)	60,5 (12,4)
100%	93,7 (5,5)	106,6 (9,1)	93,5 (2,9)	87,0 (7,3)	97,0 (5,0)	103,8 (14,0)

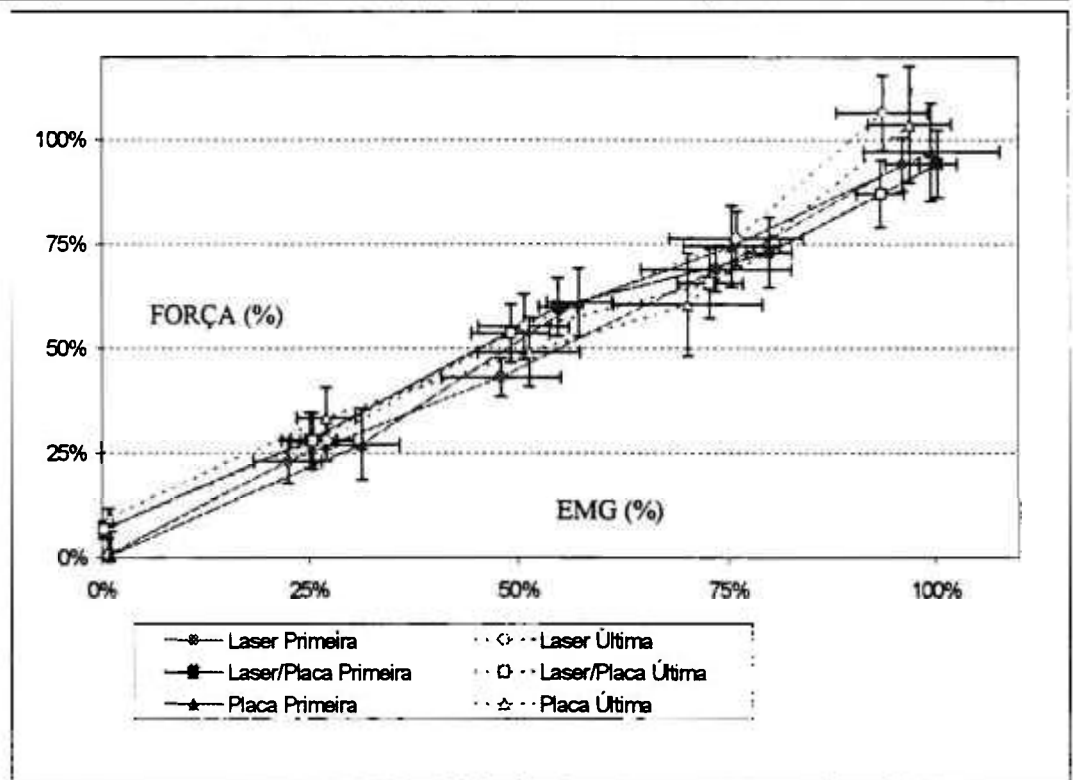


Gráfico 10 – Médias para as forças – Temporal mesmo lado.

Tabela 13 – Médias e Desvios padrão para a EMG x força – Masseter mesmo lado – primeira medida.

Padrão	Laser		Laser/Placa		Placa	
	Força	EMG	Força	EMG	Força	EMG
0%	0,7 (0,3)	12,7 (2,5)	0,2 (0,1)	4,1 (0,7)	1,0 (0,3)	12,3 (2,7)
25%	22,5 (4,1)	33,7 (3,1)	25,1 (3,3)	30,0 (6,7)	31,4 (4,6)	45,7 (8,0)
50%	48,0 (7,1)	50,7 (4,8)	54,7 (2,3)	52,4 (12,0)	57,2 (3,8)	57,4 (8,1)
75%	73,6 (9,0)	74,6 (7,5)	80,0 (2,8)	82,5 (13,0)	75,5 (5,8)	83,9 (16,0)
100%	96,1 (2,0)	97,7 (7,4)	100,5 (2,2)	93,1 (9,7)	99,6 (8,2)	117,8 (22,3)

Tabela 14 – Médias e Desvios padrão para a EMG x força – Masseter mesmo lado – última medida.

Padrão	Laser		Laser/Placa		Placa	
	Força	EMG	Força	EMG	Força	EMG
0%	0,8 (0,3)	15,7 (5,1)	0,2 (0,1)	5,6 (2,0)	0,9 (0,2)	10,0 (3,2)
25%	27,2 (3,2)	35,5 (4,5)	25,4 (2,7)	22,5 (3,7)	27,1 (3,5)	35,6 (5,3)
50%	50,7 (5,3)	60,0 (7,6)	49,1 (4,6)	44,3 (6,9)	51,3 (6,0)	53,8 (7,7)
75%	76,0 (8,1)	79,8 (7,5)	72,8 (3,9)	59,0 (9,1)	70,2 (8,9)	74,0 (12,2)
100%	93,7 (5,5)	110,8 (9,6)	93,5 (2,9)	96,8 (2,8)	97,0 (5,0)	146,1 (56,4)

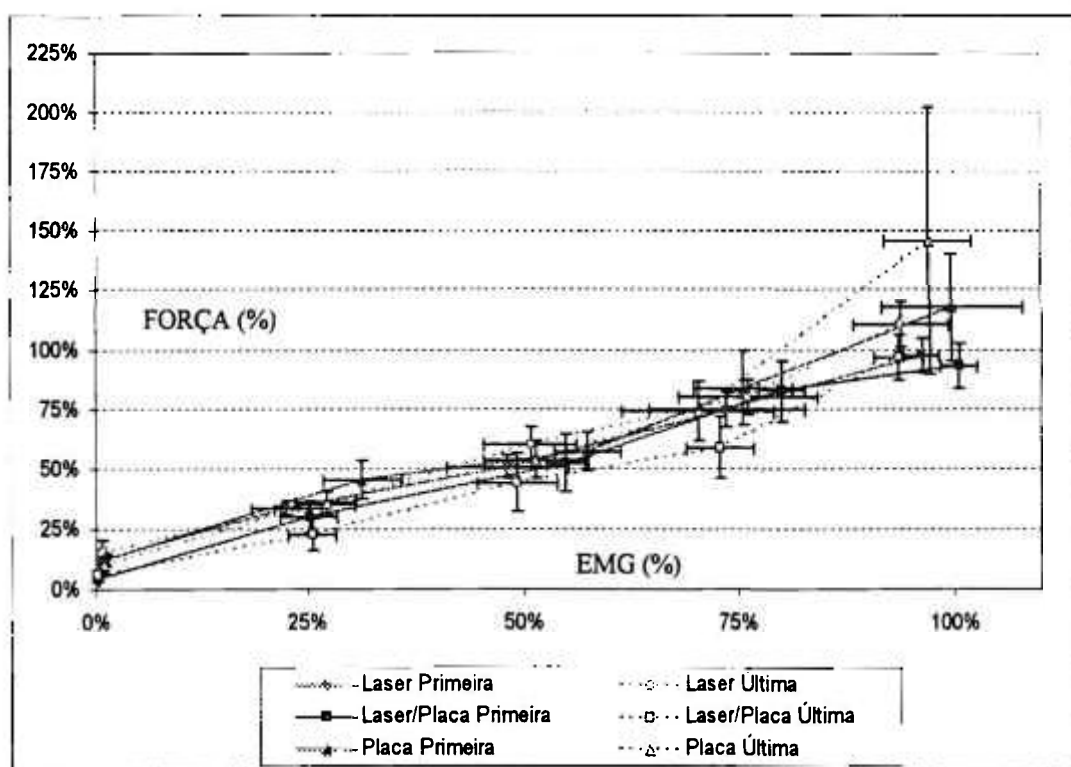


Gráfico 11 – Médias para as forças – Masseter mesmo lado.

Tabela15 – Médias e Desvios padrão para a EMG x força – Temporal lado oposto – primeira medida.

Padrão	Laser		Laser/Placa		Placa	
	Força	EMG	Força	EMG	Força	EMG
0%	0,7 (0,3)	5,0 (9,5)	0,2 (0,1)	8,4 (2,9)	1,0 (0,3)	6,0 (5,4)
25%	22,5 (4,1)	22,0 (8,7)	25,1 (3,3)	26,2 (6,0)	21,0 (4,6)	22,0 (6,0)
50%	48,0 (7,1)	55,0 (8,7)	54,7 (2,3)	47,3 (8,3)	57,2 (3,8)	60,3 (7,6)
75%	73,6 (9,0)	76,2 (7,2)	80,0 (2,8)	61,9 (10,1)	75,5 (5,8)	72,5 (7,4)
100%	96,1 (2,0)	91,0 (6,2)	100,5 (2,2)	86,5 (10,3)	99,6 (8,2)	94,9 (6,1)

Tabela 16 – Médias e Desvios padrão para a EMG x força – Temporal lado oposto – última medida.

Padrão	Laser		Laser/Placa		Placa	
	Força	EMG	Força	EMG	Força	EMG
0%	0,8 (0,3)	5,0 (4,2)	0,2 (0,1)	8,4 (2,0)	0,9 (0,2)	6,0 (7,1)
25%	27,2 (3,2)	27,0 (6,9)	25,4 (2,7)	35,8 (4,2)	27,1 (3,5)	29,0 (8,7)
50%	50,7 (5,3)	60,2 (8,7)	49,1 (4,6)	54,4 (5,1)	51,3 (6,0)	48,0 (8,6)
75%	76,0 (8,1)	75,5 (7,8)	72,8 (3,9)	64,3 (5,7)	70,2 (8,9)	57,9 (8,7)
100%	93,7 (5,5)	95,0 (7,6)	93,5 (2,9)	91,5 (5,0)	97,0 (5,0)	91,6 (10,8)

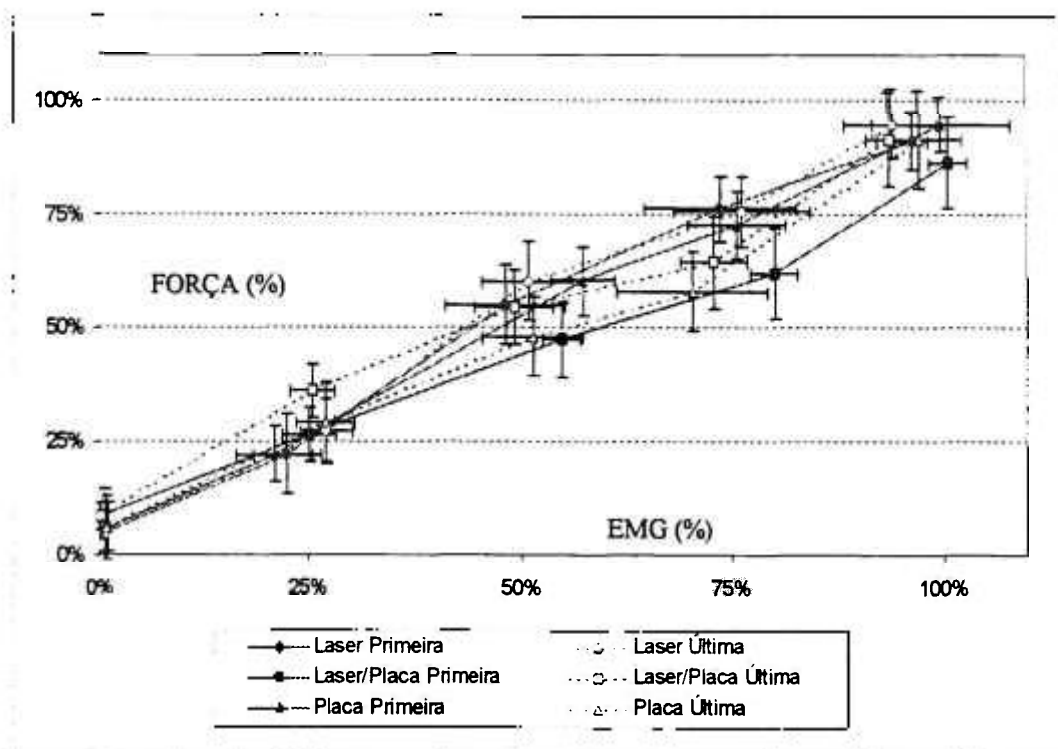


Gráfico 11 – Médias para as forças – Temporal lado oposto.

Tabela 16 – Médias e Desvios padrão para a EMG x força – Masseter lado oposto – primeira medida

Padrão	Laser		Laser/Placa		Placa	
	Força	EMG	Força	EMG	Força	EMG
0%	0,7 (0,3)	11,9 (2,2)	0,2 (0,1)	2,9 (0,9)	1,0 (0,3)	13,4 (3,0)
25%	22,5 (4,1)	33,7 (6,2)	25,1 (3,3)	24,9 (5,9)	31,4 (4,6)	41,7 (9,6)
50%	48,0 (7,1)	53,4 (10,7)	54,7 (2,3)	46,5 (9,3)	57,2 (3,8)	64,8 (22,1)
75%	73,6 (9,0)	75,2 (12,5)	80,0 (2,8)	69,9 (8,4)	75,5 (5,8)	89,9 (24,8)
100%	96,1 (2,0)	91,8 (10,2)	100,5 (2,2)	88,9 (9,0)	99,6 (8,2)	134,4 (43,4)

Tabela 17 – Médias e Desvios padrão para a EMG x força – Masseter lado oposto – última medida

Padrão	Laser		Laser/Placa		Placa	
	Força	EMG	Força	EMG	Força	EMG
0%	0,8 (0,3)	14,0 (4,6)	0,2 (0,1)	3,5 (1,4)	0,9 (0,2)	8,0 (2,7)
25%	27,2 (3,2)	36,1 (4,0)	25,4 (2,7)	20,5 (3,6)	27,1 (3,5)	32,3 (4,2)
50%	50,7 (5,3)	63,4 (5,7)	49,1 (4,6)	42,4 (9,0)	51,3 (6,0)	53,6 (6,0)
75%	76,0 (8,1)	79,1 (7,3)	72,8 (3,9)	56,1 (9,6)	70,2 (8,9)	72,6 (9,7)
100%	93,7 (5,5)	112,9 (18,1)	93,5 (2,9)	91,1 (4,9)	97,0 (5,0)	153,8 (67,1)

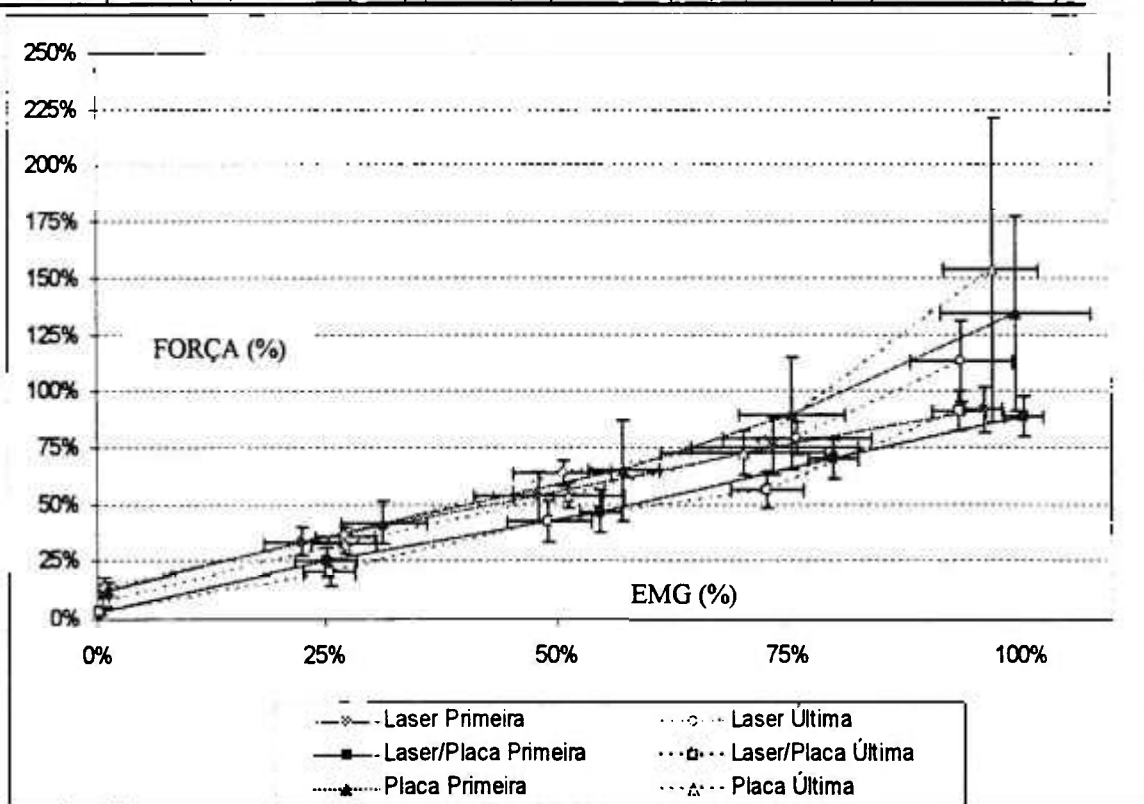


Gráfico 12 – Médias para as forças – Masseter lado oposto

5.3.5 Comparação entre grupos musculares.

Vamos agora verificar se existiram diferenças entre os grupos. Para tal decidimos utilizar a medida de área sob a curva (ASC), verificando se em média ela era a mesma para todos os grupos.

Como informação, se tivermos uma curva que passe exatamente pelos pontos 0%, 25%, 50% , 75% e 100%, a ASC dela será igual a 0,5.

5.3.6 Músculo Temporal

Pela **Tabela 18** e **Gráfico 13,15,16 e 17** podemos observar que:

- Para o mesmo lado notamos uma menor queda para os grupos Laser/Placa e Placa e um aumento para o Laser, mas as variabilidades dos grupos são bem grandes;
- Para o lado oposto, o grupo Laser não mostrou alteração entre as sessões, enquanto para os outros dois grupos a variação foi pequena, principalmente se comparado com as variações dentro dos grupos.

Tabelas 18 – Médias e Desvios Padrão (entre parêntesis) para ASC – Temporal

Lado	Grupo	Sessão	
		Primeira	Última
Mesmo	Laser	0,572 (0,093)	0,615 (0,118)
	LaserPlaca	0,555 (0,136)	0,515 (0,132)
	Placa	0,592 (0,176)	0,499 (0,166)
Oposto	Laser	0,591 (0,161)	0,592 (0,146)
	LaserPlaca	0,457 (0,162)	0,511 (0,082)
	Placa	0,565 (0,127)	0,485 (0,161)

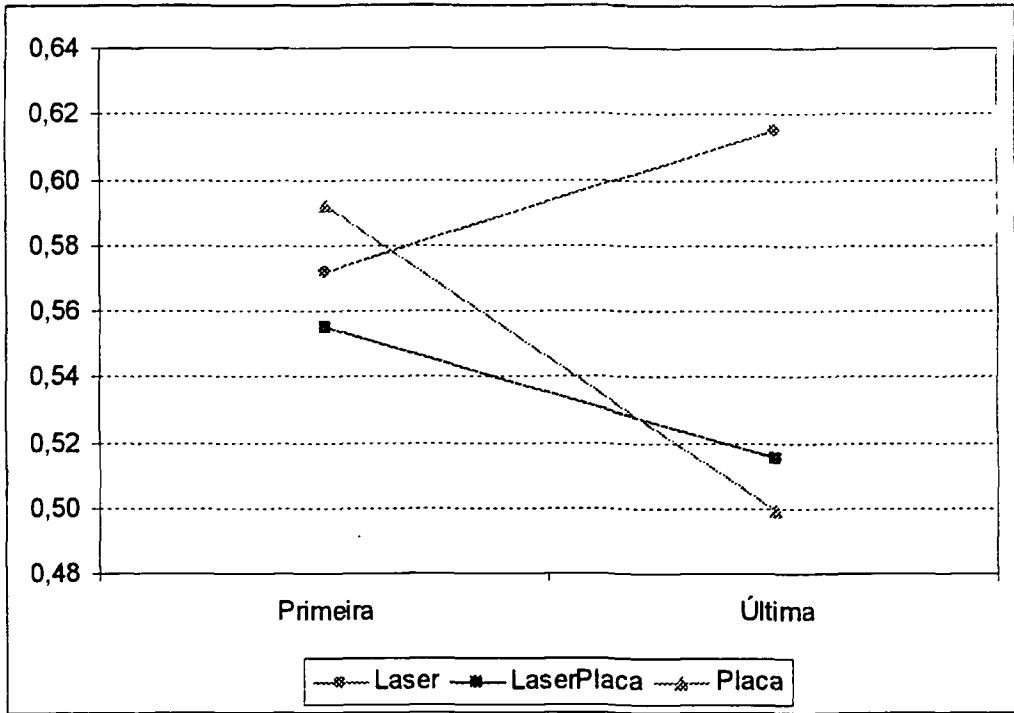


Gráfico 13 – Médias para ASC – Temporal – mesmo lado

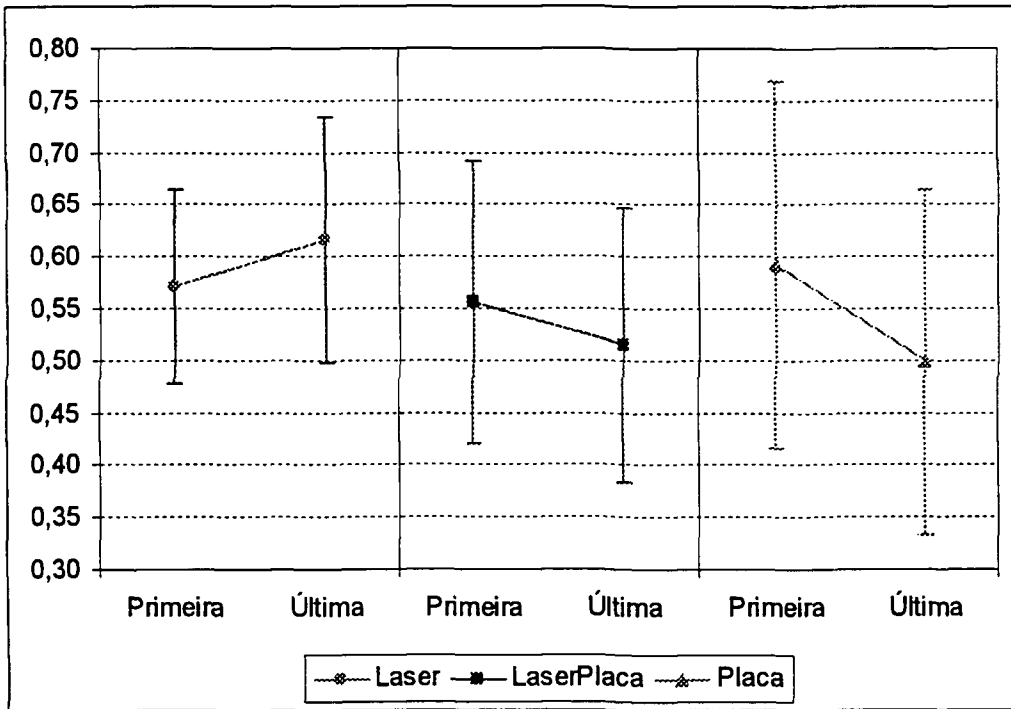


Gráfico 14 – Médias \pm 1 Desvio Padrão para ASC – Temporal – mesmo lado

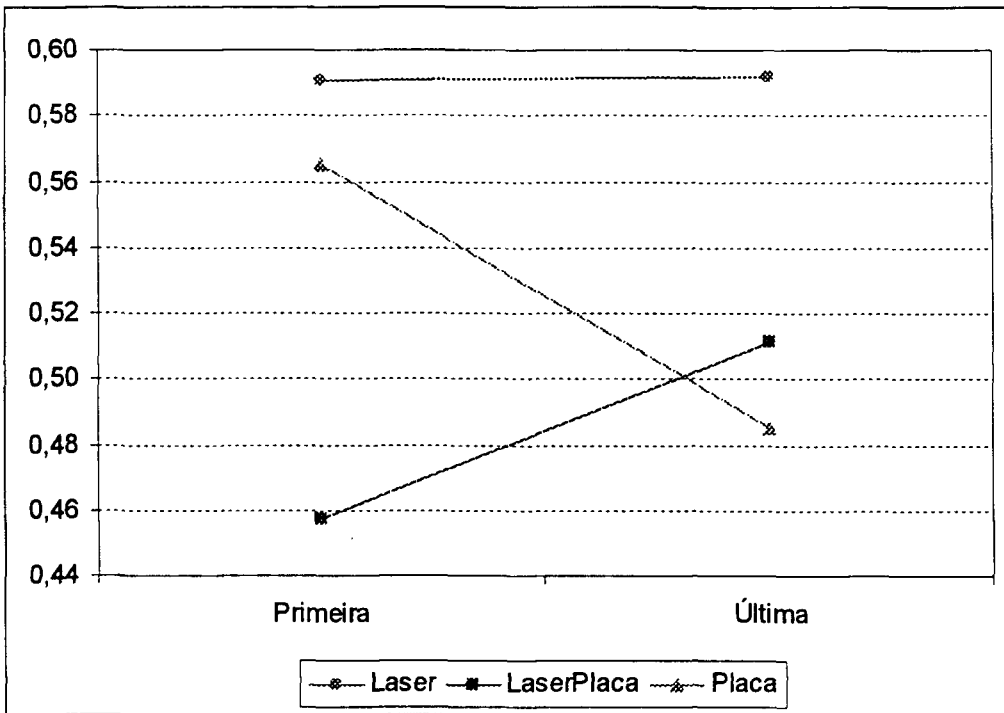


Gráfico 15 – Médias para ASC – Temporal – lado oposto

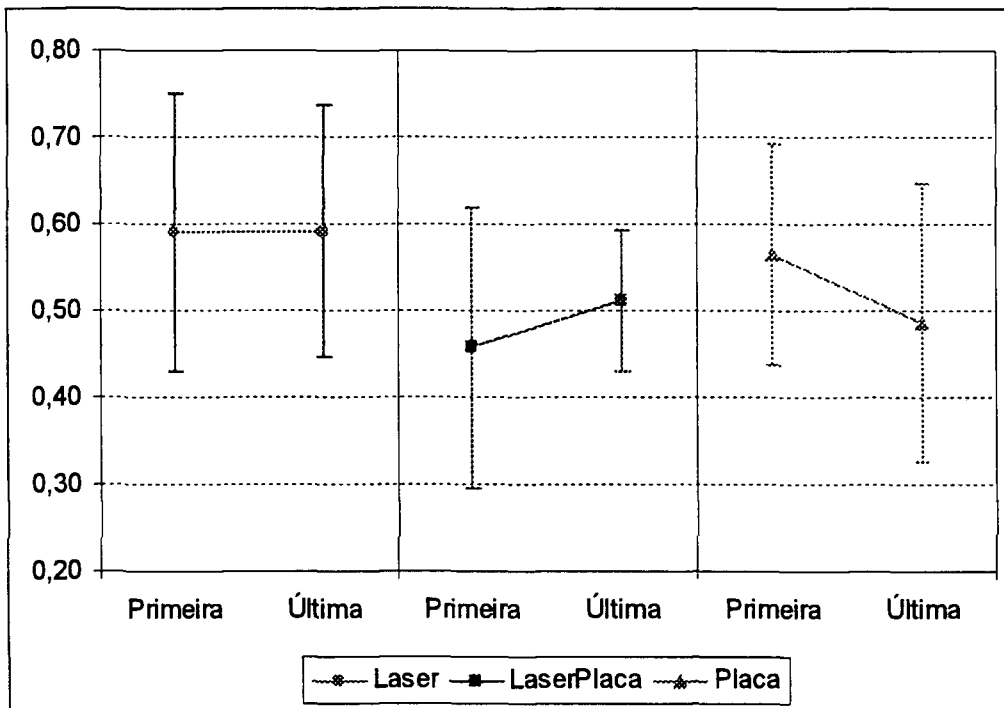


Gráfico 16 – Médias \pm 1 Desvio Padrão para ASC – Temporal – lado oposto

Neste caso foi verificado se existem diferenças entre os grupos, utilizando-se uma *Análise de Variância para medidas repetidas (ANOVA)* para cada lado separadamente.

Para o mesmo lado, verificando a igualdade das variâncias com o teste de Levene e foi obtido o nível descritivo de 0,547 pelo qual se concluiu que as variabilidades dos grupos são iguais. Verificando a normalidade dos resíduos utilizamos o teste de Anderson-Darling e com o nível descritivo de 0,867 concluiu-se que os resíduos seguem a distribuição Normal. Portanto temos as duas suposições garantidas.

Pela Tabela 19 da ANOVA nem a interação nem os fatores foram significativos, indicando não haver nenhuma diferença significativa entre os grupos.

Tabela 19 - Análise de variância para ASC – Temporal – mesmo lado

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Soma de quadrados ajustada	Quadrado médios ajustados	Estatística F	Nível descritivo
Grupo	2	0,03867	0,03867	0,01933	1,72	0,198
Número(Grupo)	27	0,74922	0,74922	0,02775	2,47	0,011
Sessão	1	0,01346	0,01346	0,01346	1,20	0,284
Grupo*Sessão	2	0,04783	0,04783	0,02391	2,13	0,139
Resíduo	27	0,30361	0,30361	0,01124		
Total	59	1,15278				

Para o lado oposto, verificando a igualdade das variâncias utilizou-se o teste de Levene e obtivemos o nível descritivo de 0,493 pelo qual se conclui que as variabilidades dos grupos são iguais. Verificando a normalidade dos resíduos utilizamos o teste de Anderson-Darling e obtivemos o nível descritivo de 0,931 mostra-se que os resíduos seguem a distribuição Normal. Portanto as duas suposições foram garantidas.

Pela Tabela 20 da ANOVA nem a interação entre os fatores foi significativa, ou seja, a diferença entre os grupos se mantém entre as duas sessões.

Temos também que não existiu diferença significativa entre as sessões e que somente temos diferença significativa entre os grupos, indicando que eles inicialmente eram diferentes e estas diferenças se mantiveram entre as sessões.

Para verificarmos quais são as diferenças entre os grupos, fizemos uma comparação múltipla pelo método de Tukey, a qual compara as médias dos grupos dois a dois.

Na **Tabela 21** temos o resultado do teste pelo qual temos que o grupo Laser é significativamente diferente do grupo Laser/Placa.

Tabela 20 - Análise de variância para ASC – Temporal – lado oposto

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Soma de quadrados ajustada	Quadrado médios ajustados	Estatística F	Nível descritivo
Grupo	2	0,11687	0,11687	0,05843	3,43	0,047
Número(Grupo)	27	0,63774	0,63774	0,02362	1,39	0,201
Sessão	1	0,00105	0,00105	0,00105	0,06	0,805
Grupo*Sessão	2	0,04542	0,04542	0,02271	1,33	0,281
Resíduo	27	0,46038	0,46038	0,01705		
Total	59	1,26147				

Tabela 21 – Níveis descritivos para as comparações múltiplas pelo método de Tukey (as diferenças significativas estão hachuradas)

	Laser	Laser/Placa	Placa
Laser		0,0389	0,2636
Laser/Placa	0,0389		0,5854
Placa	0,2636	0,5854	

5.3.7 Músculo Masseter

Pela **Tabela 22** e **Gráfico 19** a **Gráfico 22** podemos observar que:

- Para o mesmo lado notamos certo aumento para o grupo Placa e certa diminuição para os demais grupos, mas as variabilidades dentro dos grupos são bem grandes;
- Para o lado oposto notamos certo aumento para o Grupo Laser e para o Grupo Placa (bem parecidos) e certa diminuição para o grupo Laser/Placa, mas as variabilidades dentro dos grupos são bem grandes;

Tabela 22 – Médias e Desvios Padrão (entre parêntesis) para ASC – Masseter

Lado	Grupo	Sessão	
		Primeira	Última
Mesmo	Laser	0,535 (0,080)	0,596 (0,103)
	LaserPlaca	0,534 (0,184)	0,442 (0,106)
	Placa	0,630 (0,222)	0,604 (0,276)
Oposto	Laser	0,535 (0,175)	0,605 (0,122)
	LaserPlaca	0,468 (0,140)	0,416 (0,115)
	Placa	0,550 (0,125)	0,574 (0,249)

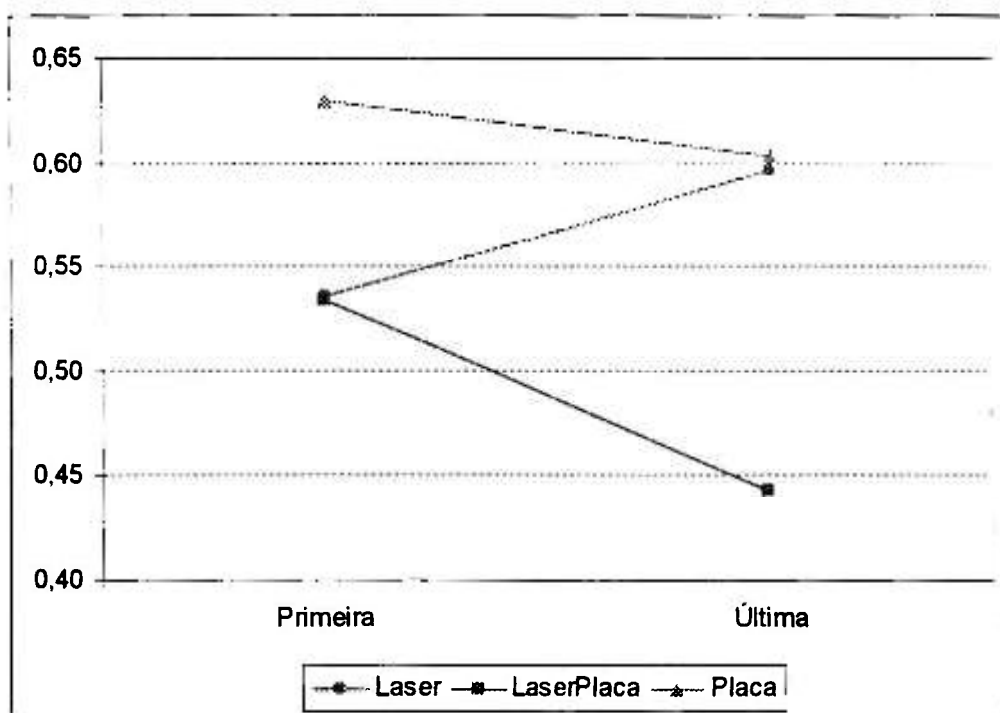


Gráfico 19 – Médias para ASC – Masseter – mesmo lado

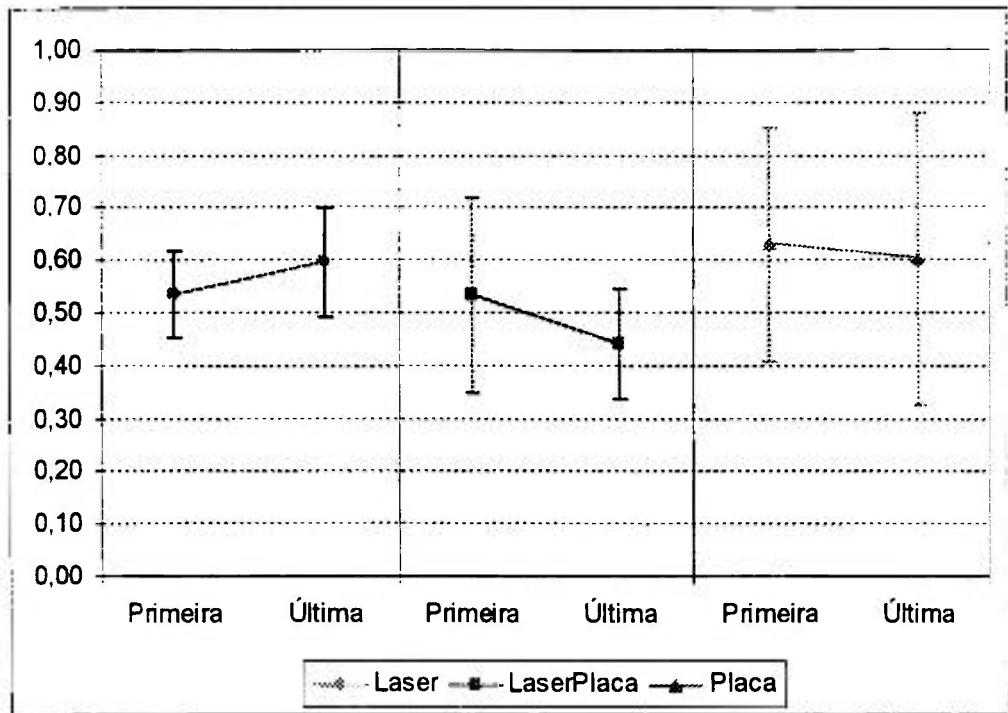


Gráfico 20 – Médias \pm 1 Desvio Padrão para ASC – Masseter – mesmo lado

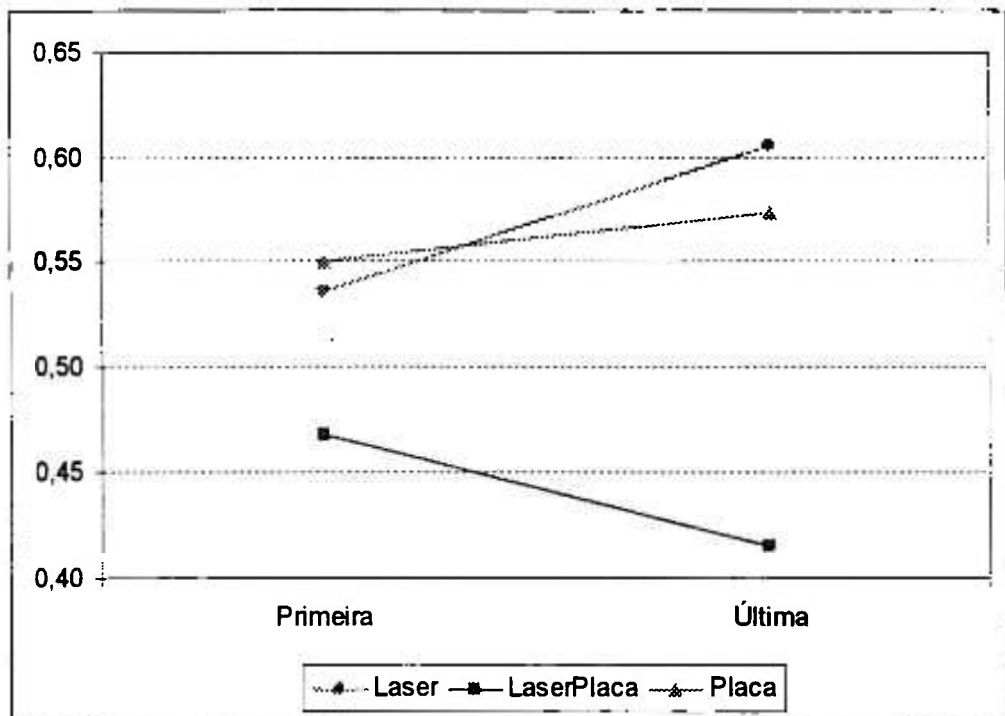


Gráfico 21– Médias para ASC – Masseter – lado oposto

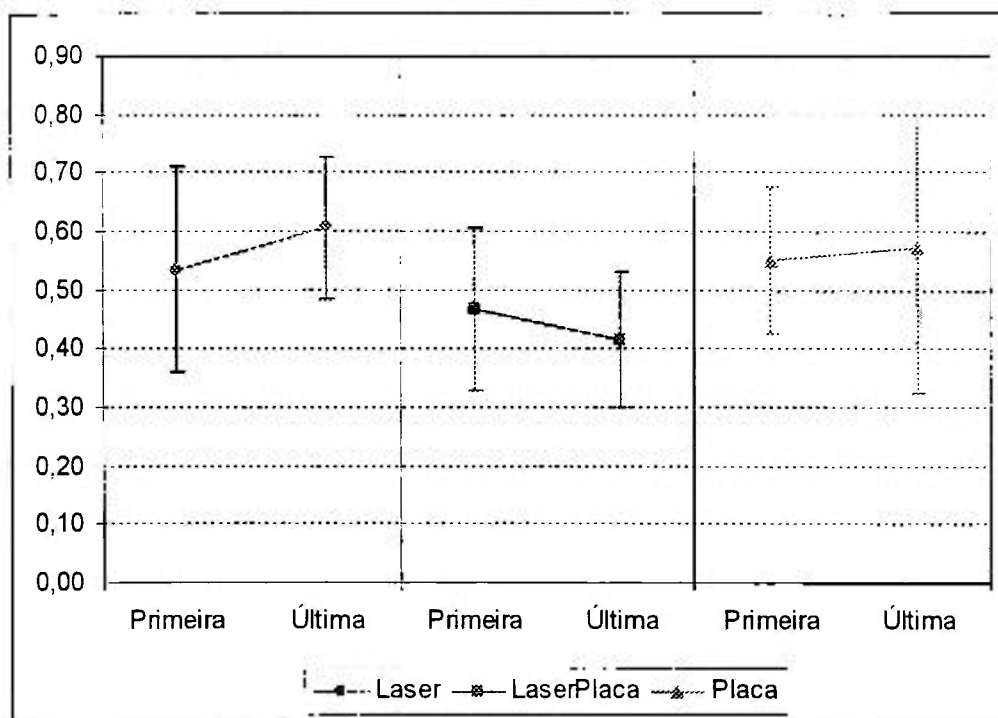


Gráfico 22 – Médias \pm 1 Desvio Padrão para ASC – Masseter – lado oposto

A *Análise de Variância para medidas repetidas (ANOVA)* foi utilizada neste momento para cada lado separadamente.

Para o mesmo lado, verificando a igualdade das variâncias utilizamos o *teste de Levene* e obtivemos o nível descritivo de 0,552 pelo qual concluímos que as variabilidades dos grupos são iguais. Verificando a normalidade dos resíduos utilizamos o *teste de Anderson-Darling* e obtivemos o nível descritivo de 0,187 pelo qual concluímos que os resíduos seguem a distribuição Normal. Portanto temos as duas suposições garantidas.

Pela **Tabela 23** da ANOVA temos que a interação foi significativa, ou seja, a evolução não foi à mesma para todos os grupos.

Para verificarmos quais são as diferenças entre os grupos, fizemos uma comparação múltipla pelo método de Tukey, a qual compara as médias dos grupos dois a dois.

Temos o resultado do teste pelo qual podemos afirmar que:

- Para cada grupo separadamente não temos diferença significativa entre as primeiras e últimas sessões;

- Na primeira sessão temos que as médias dos três grupos não são significativamente diferentes entre si.

Tabela 23 - Análise de variância para ASC – Masseter – mesmo lado

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Soma de quadrados ajustada	Quadrado médios ajustados	Estatística F	Nível descritivo
Grupo	2	0,168639	0,168639	0,08432	10,25	0,000
Número(Grupo)	27	1,468297	1,468297	0,054381	6,61	0,000
Sessão	1	0,005358	0,005358	0,005358	0,65	0,427
Grupo*Sessão	2	0,058528	0,058528	0,029264	3,56	0,043
Resíduo	27	0,222099	0,222099	0,008226		
Total	59	1,922922				

Tabela 24 – Níveis descritivos para as comparações múltiplas pelo método de Tukey (as diferenças significativas estão hachuradas)

		Laser		Laser/Placa		Placa	
		Primeira	Última	Primeira	Última	Primeira	Última
Laser	Primeira		0,6644	1,0000	0,2308	0,2151	0,5512
	Última	0,6644		0,6399	0,0088	0,9590	1,0000
Laser/Placa	Primeira	1,0000	0,6399		0,2470	0,2004	0,5264
	Última	0,2308	0,0088	0,2470		0,0011	0,0056
Placa	Primeira	0,2151	0,9590	0,2004	0,0011		0,9861
	Última	0,5512	1,0000	0,5264	0,0056	0,9861	

Verificando a igualdade das variâncias utilizamos o teste de Levene e obtivemos o nível descritivo de 0,933 pelo qual concluímos que as variabilidades dos grupos são iguais. Verificando a normalidade dos resíduos utilizamos o teste de Anderson-Darling e obtivemos o nível descritivo de 0,431 pelo qual concluímos que os resíduos seguem a distribuição Normal. Portanto temos as duas suposições garantidas.

Pela Tabela 25 da ANOVA temos que a interação entre os fatores não foi significativa, ou seja, a diferença entre os grupos se mantém entre as duas sessões.

Temos também que não existiu diferença significativa entre as sessões e que somente temos diferença significativa entre os grupos, indicando que eles inicialmente eram diferentes e estas diferenças se mantiveram entre as sessões.

Para verificarmos quais são as diferenças entre os grupos, fizemos uma comparação múltipla pelo método de Tukey, a qual compara as médias dos grupos dois a dois.

Na **Tabela 26** temos o resultado do teste pelo qual temos que o grupo Laser é significativamente diferente do grupo Laser/Placa.

Tabela 25 - Análise de variância para ASC – Masseter – lado oposto

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Soma de quadrados ajustada	Quadrado médios ajustados	Estatística F	Nível descritivo
Grupo	2	0,20441	0,20441	0,1022	6,20	0,006
Número(Grupo)	26	0,89933	0,89933	0,03459	2,10	0,032
Sessão	1	0,0026	0,00273	0,00273	0,17	0,687
Grupo*Sessão	2	0,03812	0,03812	0,01906	1,16	0,330
Resíduo	26	0,42842	0,42842	0,01648		
Total	57	1,57288				

Tabela 26 – Níveis descritivos para as comparações múltiplas pelo método de Tukey (as diferenças significativas estão hachuradas)

	Laser	Laser/Placa	Placa
Laser		0,0105	0,9783
Laser/Placa	0,0105		0,0205
Placa	0,9783	0,0205	

6. DISCUSSÃO

Cerca de vinte anos atrás, já havia sido constatado um aumento significativo em procura de odontologia estética, preventiva e ATM^[45]. Esse fato nos mostrava a preocupação já existente naquela época com relação a esta patologia, que atualmente acometem muitos pacientes. Devido a crescente procura de pacientes buscando a cura de seus problemas, alguns dos quais persistem com pouca ou sem solução; devemos buscar incessantemente novas opções de tratamento para a patologia em questão. Em particular as desordens temporomandibulares continuam a ser um problema clínico perplexo.

A característica trazidas das desordens temporomandibulares é a dor espontânea ou ainda provocada pela função^[46]. A dor e a disfunção caminham juntas.

Os sintomas das DTMs são bem conhecidos e geralmente existe uma concordância a respeito. A dor funcional da mandíbula, a não coordenação da ATM e a restrição dos movimentos da mandíbula caracterizam a clássica tríade contra um “background” de sintomas variados^[47]. Compreender a etiologia das DTMs não é simples. Ambos os fatores, centrais e periféricos, parecem ser importantes, juntamente com os fatores morfofuncionais (oclusão e bruxismo) e psicológicos (ansiedade e tensão) envolvidos como causas multifatoriais.^{[48],[49]}

Considerando que alguns pacientes possuem no momento inicial de seu tratamento abertura de boca não superior a 2 cm, e que nesta condição seria impossível sequer praticar a moldagem da arcada para o tratamento com placa, a terapia laser em baixa intensidade mostra-se uma importante ferramenta no alívio da dor e aumento de abertura de boca em poucas sessões. Esse fato nos possibilita assim, dar início ao tratamento com placas miorelaxantes ou reposicionadoras.

Neste contexto os tratamentos invasivos estão caindo em desuso, como forma inicial de abordagem, e sendo assim, como formas de abordagem tem-se usado a conscientização do problema (tratamentos psicológicos), controle farmacológico, ultra-sonografias para diagnóstico, estimulação elétrica neural transcutânea (TENS)^[50], entre outros.

Alguns estudos^[51] mostram o uso do TENS no relaxamento muscular e alívio da dor, contudo outros demonstram também a eficiência do laser frente ao uso do TENS como forma de terapia coadjuvante na abordagem dos pacientes com DTMs, comparando-se vantagens e desvantagens.

Esta mesma terapia representa uma terapia não invasiva, reversível e com pouco ou nenhum efeito deletério para o paciente. E como citado anteriormente os efeitos produzidos pela radiação eletromagnética em comprimentos de onda específicos e apropriados podem ser utilizados neste tipo de patologia e em muitas outras tais como cicatrizações de feridas, dor e situações com inflamações localizadas.

Nossos resultados concordam com a literatura.^[51-55] quanto aos efeitos de melhora quanto a remissão da dor, aumento da mobilidade mandibular e conseqüentemente uma maior abertura bucal

Ainda não há uma teoria clara das razões da melhora e muitos trabalhos ainda precisam ser feitos para que se comprovem com exatidão os efeitos do laser.

O tipo de tensão é de suma importância na avaliação inicial dos pacientes. Acredita-se que seja o fator emocional um fator causal que também atue de forma severa, causando apertamento e bruxismo, gerando um aumento na atividade muscular e conseqüentemente aumento da pressão intra-articular^[56]. A geração de fadiga muscular e espasmo aumentam ansiedade e sinais de alarme no paciente. Todos estes fatores se tornam um "ciclo vicioso." Neste estudo, os fatores psicológicos não foram tratados e acompanhados por um profissional da área, de forma que estes fatores podem ter também interferido nos resultados obtidos.

Pacientes com disfunção temporomandibular sofrem em geral de algum tipo de stress ou alguma desarmonia oclusal. Estes dois fatores sempre estão intimamente ligados e não podem ser encontrados isoladamente.^[57]

Cria-se então uma tendência em busca dos fatores emocionais que interferem na evolução e tratamento dos pacientes com DTMs^{[58],[59],[60, 61],[62]}, para que em estudos posteriores se possa oferecer assim, tratamento ainda mais apropriado, posto que já se sabe dos efeitos positivos do laser em baixa intensidade.

Terapias que ajudem os pacientes a reduzir suas parafunções, excesso de movimentos mastigatórios, tensões musculares, stress emocional podem ser bastante efetivas na redução da dor nas DTMs^[62].

A terapia laser em baixa intensidade age regulando também fatores de proliferação celular no local onde se deseja que esta atue de forma medicinal. Nas regiões do corpo onde o aporte de oxigênio, pH e nutrientes não são suficientes, não ocorre à proliferação celular fazendo com que os componentes supracitados não se renovem e assim sendo inibem a defesa do organismo frente a injúria instalada^[21].

Alguns autores no entusiasmo com esta nova ferramenta afirmam que este tipo de terapia é a “cura para todas as doenças” e que devemos desfrutar da vasta literatura para que consigamos melhores resultados e efeitos mais positivos^[63-65].

Neste estudo, em função das análises pudemos verificar que nossos resultados concordam com as publicações que também encontraram diminuição de dor e aumento na mobilidade mandibular, nos pacientes irradiados com o laser em baixa intensidade^[66, 67]. Este fato demonstra a importância do uso concomitante entre a terapia laser em baixa intensidade e as placas mio-relaxantes, visto que esta claramente demonstrada que em se tratando de dores ambas atuam de forma complementar. Uma agindo de forma imediata e a outra, nos estágios onde a eficiência do laser está diminuída, como também nos períodos entre sessões eliminando o fator causal da desordem (bruxismo e apertamento)^{[68],[69]}.

Foram encontradas diferenças estatísticas entre a primeira sessão e última sessão nos grupos Laser e Laser + Placa, na abertura de boca.

Os grupos Laser e Laser + Placa foram mais eficientes clinicamente, na diminuição da dor, eletromiograficamente ativando menor número de fibras musculares X igual tarefa de força de mordida, em comparação ao grupo controle. Isso se deve, provavelmente, ao efeito do laser ser imediato na redução da dor e ao tempo de uso das placas mio-relaxantes ser pequeno (7 dias). As placas, que produzem resultados a longo prazo, e levam a uma estabilização da mandíbula, em sua posição habitual.

Em se tratando de Força X Eletromiografia nossos resultados geraram curvilíneas monotônicas crescentes e concordam com os resultados descritos na

literatura apresentados por Wang, Arima, Arendt-Nielsen, e Swensson em 1999^[70] e Ervilha em 2004^[71]

Alguns autores descrevem relações não lineares entre força e eletromiografia^[72] ^[73] e outros relatam que o comportamento linear ou não, dependem do nível de força exercido em relação a força máxima^[74]. Esta discrepância se deve a dificuldade encontrada para se medir força em um músculo ou grupo deles^[75], tipo de fibra muscular predominante no músculo estudado^[76] ou mesmo aos diferentes mecanismos de modulação de forças presentes em cada músculo^[77]

Concorda com Wang et. al. ^[78], Thompson et. al. ^[79] e Landulpho et. ^[80] al. em que a atividade muscular é comprometida na presença de dor, porém não em níveis significantes a ponto de produzir comprometimento na mastigação. Em nosso trabalho não houve diferença estatística significativa considerando-se a força e a atividade muscular.

Isto implica então que, apesar de em determinadas tarefas os grupos laser e laser/placa mostrarem um desempenho melhor nestes quesitos, estes ainda não são conclusivos quanto à melhora da atividade muscular. Ainda apesar de alguns pacientes atingirem uma força de mordida maior e ativação muscular menor, após a irradiação laser, não podemos afirmar que a terapia laser em baixa intensidade pode ou não aumentar a força de mordida ou atividade muscular, devido a grande variabilidade (desvio padrão) encontrada na amostra estudada.

Possivelmente devido a grande diversidade de sintomas e cotidiano dos pacientes da amostra, além da geometria muscular, tipo e tempo de acometimento da articulação estudada, além do fator psicológico incluso no dia a dia dos pacientes. Todos esses fatores podem estar inseridos na grande variabilidade dos resultados.

Considerando ainda que o fator psicológico cotidiano, em portadores de DTM não abordados neste estudo, por não ser de competência odontológica, há uma tendência mundial no sentido de uma abordagem multidisciplinar deste tipo de desordem.

Estes relatos ainda concordam com autores que demonstram também através da eletromiografia os efeitos do estresse, gerando ou agravando hábitos parafuncionais como bruxismo (40% dos casos), apertamento diurno (56%), hábitos de morder a língua (6%), canetas, dedos entre outros^[81].

A DTM nesta evolução constante dos tipos de tratamento e causas relativas a essa patologia, coloca-se então, na Odontologia como um tratamento de meio e não de fim, visto que já é claro que em alguns casos este tratamento deverá ser multidisciplinar.

Os resultados deste estudo sugerem também a não necessidade de intervenção com placas mio-relaxantes e ajustes oclusais ao início da terapia laser em baixa intensidade e sim ao final dele. Esse fator se torna de suma importância, a partir do momento em que ocorre um ganho de tempo no caso de atendimentos ambulatoriais, onde a procura de atendimento e filas de espera para o mesmo são em maior escala.

Fica claro e os resultados deste estudo permitem afirmar que devemos lançar mão desta modalidade de terapia não invasiva e com baixo custo, para obtermos resultados melhores e mais rápidos no alívio da dor e aumento de mobilidade mandibular dos pacientes.

7. CONCLUSÃO

A utilização do laser de GaAlAs $\lambda=780\text{nm}$ de emissão no infravermelho, pode ser utilizado de acordo com a metodologia proposta, oferecendo um número pequeno de sessões clínicas e obtendo resultados clínicos bastante relevantes, quando utilizado separadamente ou em conjunto com as placas mio-relaxantes.

Os grupos irradiados com o laser demonstraram ser melhores em todos os quesitos, quando comparados com o grupo controle (Placa).

Esta metodologia demonstrou ser clinicamente eficiente, apesar de não ocorrerem diferenças estatísticas significantes com relação à eletromiografia X força, pela baixa amostragem e variabilidades entre os sujeitos, porém clinicamente promovendo aumento na abertura de boca, diminuição da dor.

Os resultados deste estudo sugerem que o uso concomitante entre o laser em baixa intensidade e as placas mio-relaxantes para tratamento de pacientes portadores de Desordem Temporomandibular (DTM) promovem melhores resultados clínicos do que o uso isolado das placas mio-relaxantes.

8. APÊNDICES

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este documento tem a finalidade de fornecer informações necessárias para você avaliar a possibilidade de participar da pesquisa “Terapia Laser em Baixa Intensidade em Portadores de Disfunção Temporomandibular: Avaliação e Eletromiográfica, Potência Muscular e Dor.”

O objetivo deste trabalho é verificar se o uso do laser de emissão infravermelha em baixa intensidade é capaz de diminuir a sintomatologia dolorosa de pacientes com disfunção temporomandibular.

Para participar do estudo, os voluntários devem ter idade entre 18 e 40 anos, podendo ser de ambos os sexos, ter boa saúde, não estarem tomando medicamentos, serem não fumantes e não serem portadores de próteses ou sob tratamento odontológico.

Os voluntários do grupo deverão comparecer à consulta nos dias de tratamento e retornar segundo protocolo estabelecido na pesquisa.

Nenhum tipo de medicamento ou solução deverá ser usado sem que o pesquisador seja consultado.

Durante o atendimento, serão feitas fotos da cavidade oral para acompanhamento do estudo, mas elas não serão identificadas quando da publicação dos resultados do trabalho.

Para se evitar qualquer risco ou problema na visão, os voluntários deverão usar os óculos de proteção fornecidos pelo pesquisador e nenhuma outra pessoa sem óculos poderá permanecer na sala durante o tratamento com o laser.

O responsável pela pesquisa responderá a qualquer dúvida do participante e informará o resultado do estudo. O voluntário poderá se recusar a continuar participando do estudo, sem que isso traga qualquer prejuízo ao tratamento que

ele estará realizando. No caso de algum dano decorrente do tratamento, o cirurgião dentista assumirá inteira responsabilidade e prestará assistência total.

Será feito, após o término da terapia, um controle mensal para que as placas sejam ajustadas.

Qualquer dúvida ou problema, o voluntário deverá entrar em contato com Dr. Cassius G. Farina, cirurgião dentista, CRO 69.856 no telefone (11) 4524-6101.

Eu, _____ confirmo que recebi de maneira clara todas as informações com relação à pesquisa.

Assim, após ter compreendido os meus direitos, deveres e obrigações para com a pesquisa, informo que aceito, por livre e espontânea vontade, fazer parte deste estudo.

São Paulo, ____ de _____ de 2003.

NOME: _____

RG: _____

Assinatura: _____



FOUSP
Faculdade de Odontologia da USP

Av. Dr. Professor Lineu Prates, 2227 - Cidade Universitária
05508-000 - São Paulo - SP



PALPAÇÃO MUSCULAR

	Intra Oral							Extra Oral			
	Masseter			Temporal			Esternoclavicular		Pterig. Medial		Pterig. Lateral
	Orig	Ins	Prof	Ant	Méd	Post	Clav	Est	Ins	Sup	Inf
	0123	0123	0123	0123	0123	0123	0123	0123	0123	0123	0123
D											
E											

OUTROS:

VALORES DE MORDIDA DO PACIENTE (5 SEG/ 1MIN DESCANSO)

Deglutir no intervalo das mordidas para equilíbrio da pressão interna bucal.

	DIREITO	ESQUERDO
0%		
100%		
75%		
50%		
25%		

HÁBITOS PARAFUNCIONAIS

- | | | |
|----------------------------|--------|-----------------------|
| 1) MASTIGA UNILATERALMENTE | SIM() | NÃO() QUAL LADO----- |
| 2) SENTE DOR AO MASTIGAR | SIM() | NÃO() QUAL LADO----- |
| 3) APERTAMENTO DENTÁRIO | SIM() | NÃO() QUAL LADO----- |
| 4) RANGER OS DENTES | SIM() | NÃO() QUAL LADO----- |
| 5) LIMITAÇÃO NA ABERTURA | SIM() | NÃO() |
| 6) ROER UNHA | SIM() | NÃO() |
| 7) CHICLETE FREQUENTE(3X) | SIM() | NÃO() |
| 8) BALA FREQUENTE(3X) | SIM() | NÃO() |
| 9) CAFÉ FREQUENTE(3X) | SIM() | NÃO() |



FOUSP
Faculdade de Odontologia da USP

Avenida Professor Lineu Prestes, 2227 - Cidade Universitária
05508-000 - São Paulo - SP



EXAME CLÍNICO - FICHA DE ACOMPANHAMENTO

Nome do Paciente: _____ Idade: _____ anos

TABELA DE MEDIDAS DE ABERTURA DE BOCA E DOR INICIAL NUMÉRICA NA 1ª/2ª/3ª SESSÃO (MARCAR COM UM X A SESSÃO)

Anote abaixo as medidas de abertura de boca encontradas em mm, escala de dor em 0/1/2/3 e lado esquerdo e direito conforme a sintomatologia

	MOVIMENTO EM. MM		DCIR		LOCAL DA DOR		DESVIO	
	antes	depois	D	E	D	E	D	E
Abertura								
Abert. Passiva s/ dor								
Abert. Passiva s/ dor								

Nas figuras abaixo, marque o local onde o paciente relata sentir dor.



Abaixo encontra-se a "linha de dor". Marque com um traço a quantidade de dor que você sente agora, neste momento.

0 _____ 10
sem dor dor insuportável

Agora coloque dois traços onde o primeiro vai mostrar a "quantidade" de dor quando você sente dor menos, e o segundo quando você sente que dor mais.

0 _____ 10
sem dor dor insuportável

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Voss, R., *Behandlung von Beschwerden des Kiefergelenkes mit Aufbissplatten*. Dtach Zahanaerztl. 1964. **19**: p. 545.
2. Laskin, D.M., *Etiology of the pain-dysfunction syndrome*. J. Am. Dent. Assoc., 1969. **79**(1): p. 147-153.
3. Schwartz, L. *Disorders of the temporomandibular joint*. in Philadelphia. 1959. WB Saunders.
4. Costen, J.B., *Syndrome of ear and sinus symptoms dependent upon funtions of the temporomandibular joint*. Ann. Otol. Rhinol. Laryngol., 1934. **3**: p. 1-4.
5. Shore, N.A. *Occlusal equilibration and temporomandibular joint dysfunction*. in Philadelphia. 1959. JB Lippincutt.
6. Ramfjord, S.P.A., M.M. *Occlusion*. in Philadelphia. 1971. WBSaunders.
7. McNeill, C.D., D.; Farrar, W.; Gelb, H.; Lerman, M.D.; Moffett, B.C.; Pertes,R.; Solberg, W.K.; Weinberg, L.A., *Craniomandibular disorders: state of the art*. J. Prosthet. Dent, 1980. **44**: p. 434-437.
8. Bell, W.E., *Clinical Managementof tempormandibular disorders*, Y.B.M. Publishers, Editor. 1982: Chicago.
9. Lievens, P., *Effects of laser treatment on the lymphatic system and woudhealing*. Laser, 1988. **1**(2): p. 12-13.
10. Maio, M.Z., D.M., *Interação do Laser com Tecidos Biológicos*, in *Tratado de Mdicina Estética*. 2004. p. 939-951.
11. Verbruggen, L.A., *Laserbehandeling van arthrose en rheumatoide artritis van der fingers*. Compendium Lasertherapie. 1989.
12. Oshiro, T., *Light and Life: A review of low reactive-level-laser therapy, following 13 years experience in over 12000 patients*. Laser therapy, 1993. **5**(1): p. 3-21.
13. Zlatko Simunovic, T.T., zlatko Trobonjaca, *Treatment of Medial and Lateral epicondylitis - Tennis and Golfer's Elbow - with Low Level Therapy: A Multicenter Doble Blind, Placebo-Controlled Clinical Study on 324 Patients*. Journal of Clinical Laser Medicine & Surgery, 1998. **16**(3): p. 145-151.
14. Simunovic, Z., *Pain and pratical aspects of its management*. Lasers in Medicine and Dentistry, 2000: p. 269-300.
15. Walker, J., *Relief from chronic pain by power laser irradiation*. neuroscience, 1983. **43**: p. 339-344.
16. Walker, N.B., R.W., Cameron, D., *Discriminant vladity of tempormandibular joint range of motion measurement obtained with a ruler*. journal Orthop. Sports Phys, Ther., 2000. **30**: p. 484-492.
17. Philip van der Veen, P.L., *Low Level Laser Therapy(LLLT): The Influence on the Proliferation of Fibroblasts and the Influence on the Regeneration Process of Lymphatic, Muscular and Cartilage Tissue*.
18. Karu, T., *Primary and secondary mechanisms of action of visible to near-IR radiation on cells*. J Photochem Photobiol B, 1999. **49**(1): p. 1-17.
19. Karu, T., *Photobiology of low-power laser effects*. Health Phys, 1989. **56**(5): p. 691-704.
20. Friedman, H., Lubart,R., *towards an explanation of visible and infraered laser induced stimulation and damage of cells cultures*. Laser Therapy, 1992. **4**(1): p. 39-41.
21. Karu, T.I., *Molecular Mechanism of the Therapeutic Effect of Low Intensity Laser Irradiation*. Lasers in Life Sciences, 1988. **2**(1): p. 53-74.
22. Karu, T., *Laser biostimulation: a photobiological phenomenon*. J Photochem Photobiol B, 1989. **3**(4): p. 638-40.
23. Karu, T., *High-tech helps to estimate cellular mechanisms of low power laser therapy*. Lasers Surg Med, 2004. **34**(4): p. 298-9.
24. Loevshall, H.A., B.D., *Effect of low level diode laser irradiation of human oral mucosa fibroblasts in vitro*. Lasers in Surgery and Medicine, 1994. **14**: p. 347-354.
25. Noble, P.B., et al., *Locomotory characteristics of fibroblasts within a three-dimensional collagen lattice: modulation by a helium/neon soft laser*. Lasers Surg Med, 1992. **12**(6): p. 669-74.
26. Basatra, M.J., A., *In vitro fibroblast activation by laser irradiation at low energy*. Dermatologica, 1984. **168**: p. 157-162.
27. Abergel, R.P.e.a., *Bioestimulation of woud healing by lasers: experimental approaches in animal models and in fibroblasts cultures*. Journal of Dermatologic Surgery and Oncology, 1987. **13**(2): p. 127-133.

28. Decory, B., *Caractéristiques générales du rayonnement laser: utilisation possibles en kinésithérapie*. *Annales Kinésithérapie*, 1985. 12(9): p. 429-439.
29. Bibikova, A.O., U. *Promotion of Muscle Regeneration in the toad(bufo-viridis) Gastrocnemius-Muscle by Low-Energy Laser Irradiation*. in *28th Meeting of Zoological Society of Israel*. 1993. Tel Aviv.
30. Rash, G., *EMG Fundamentals*.
31. Forssell, H.K., P., *Correlation of the frequency and intensity of headache to mandibular dysfunction in headache patients.*, in *Proc. Finn.Dent.Soc.* 1984. p. 223-226.
32. Magnusson, T.C., G.E., *Comparisson between two groups of patients in respect of headache and mandibular dysfunction*. *Swed.Dent.J.*, 1978. 2: p. 85-92.
33. Pincus, J.H.T., G.J., *Behavioral neurology.*, in *Oxford University Press*. 1978: New York.
34. Gregg, J.M., *Pharmacological management of myofacial pain dysfunction.*, in *The president's conference on the examination, diagnosis, and management of temporomandibular disorders.*, D.G. Laskin, W.; Gale,E. et al (eds), Editor. 1983: Chicago: The American Dental Association.
35. Kendall, F.P.M., E.K; Provance, P.G., *Musculos, Provas e Funções com Postura e Dor*. 4ª Edição ed. 1995: Ed. Manole.
36. Ayub, E.G.-W., M.; Kraus,S., *Head Posture: a case study of the effects on the rest position of the mandible*. *J Orthop Sports Phys Ther*, 1984. 6: p. 179-183.
37. Rugh, J.D.S., W.K., *Oral health status in the United States: temporomandibular disorders*. *J.Dent.Ed.*, 1985. 49: p. 398-405.
38. Toller, P.A., *Osteoarthritis of mandibular condyle*. *Brit. Dent. J.*, 1973. 134: p. 223-231.
39. Ogus, H., *Degenerative disease of the temporomandibular joint in young persons*. *Brit.J. Oral Surg*, 1979-80. 17: p. 17-26.
40. Fu, A.S.M., N.R.; Forgione,A.G.; Al-Badawi,E.A.; Zawawi,K.H., *Maxilomandibular relationship in TMD patients before and after short-term flat plane bite plate therapy*. *Cranio*, 2003. 21: p. 172-179.
41. Ekeberg, E.V., D.; Nilner,M., *The efficacy of appliance therapy in patients with temporomandibular disorder of mainly myogenous origin. a randomized controlled, short-term trial*. *Journal of Orofacial Pain*, 2003. 17: p. 133-139.
42. Tortopidis, D.L., R.H.; Baxendale, R.H.; Gilmour, W.H., *The variability of bite force measurement between sessions, in diferent positions within the dental arch*. *Journal of Oral Reahabilitation*, 1998. 25: p. 681-686.
43. Kleinfelder, J., W.; Ludwig, K., *Maximal bite force in patients with reduced periodontal tissue sopport with and without splinting*. *Periodontology*, 2002. 73: p. 1184-1187.
44. Nickel, J.C.e.a., *human Masticatory muscle forces during static biting*. *Journal of Dental Res.*, 2003. 82(3): p. 212-217.
45. Newsletter., C.R.A. in *Provo*. 1985. Utah-USA.
46. Buzinelli, R.V., Bérzin, F., *Eletromyographic analysis of the fatigue in temporalis and masseter muscles during continuos chewing*. *Journal of Oral Reahabilitation*, 2001. 28: p. 1165-1167.
47. Rugh, J.D.S., W.K., *Physiological implications in temporomandibular joint function and disfunctions*, in *Temporomandibular joint function and disfunction*, C. Zarb.G., G.E.(eds), Editor. 1979: Copenhagen: Munksgaard.
48. Solberg, W.K., *Current concepts on the development of TMJ dysfunction*. *Development aspects of temporomandibular disorders* ed. 1985: Carlsson, D.; McNamara,J.A. Jr.; Ribbens,K.A. 37-47.
49. Dawson, P.E., *Avaliação, Diagnóstico e Tratamento dos Problemas Oclusais*, in *Avaliação, Diagnóstico e Tratamento dos Problemas Oclusais*, A. Medicas, Editor. 1980.
50. Yap, A.U.J., HO, V.C.L., *Tempormandibular disorder - An overview*. *Singapore Med Journal*, 1999. 40(3): p. 1-6.
51. Bradley, P.F. *The Interface Between High Intensity Laser Treatment (H.I.L.T.) and Low Intensity Laser Therapy (L.I.L.T.) in the Orofacial Region*, in *4º International Congress on Laser in Dentistry*. 1994. Singapore.
52. Bradley, P.F.G., E.D.B.; Rajab, A. *Low Intensity Laser Therapy for Hard Tissue Problems in the Oral Fascial Region*. in *Proceedings of 6º International Congress on Laser in Dentistry*. 1998. University of Utah Press.
53. Eduardo, L.R., P, *Terapia Laser em Baixa Intensidade no Tratamento da dor e Disfunção da Articulação Temporomandibular e dos Músculos Mastigatórios: Análise Eletromiográfica, Biométrica e de Dor*, in *Intituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares/ IPEN*. 2001, Universidade de São Paulo: São Paulo. p. 88.

54. Lollato, R.F., *Contribuição do Laser em Baixa Intensidade e da Ortopedia Funcional dos Maxilares no Tratamento da Dor e Disfunção Temporomandibular*, in Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / IPEN. 2003, Universidade de São Paulo: São Paulo. p. 67.
55. Kulekcioglu S. S.K., Ozcan O, Parlak M, *Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorder*. Scandinavian journal of rheumatology, 2003. **32**(2): p. 114-118.
56. Bell, W., *Recent Concepts in the Management of Temporomandibular Joint Dysfunction*. Oral Surgery, 1970. **28**: p. 596.
57. Weinberg, L.A., *Temporomandibular Dysfunction Profile: a patient-oriented approach*. Journal Prosthetic Dentistry, 1974. **32**: p. 312.
58. Ferrando, M.A., Y.; Galdon, M.J., *Psychological variables and temporomandibular disorder: Distress, coping and personality*. Oral Surgery oral medicine oral pathology oral radiology and endodontics, 2004. **98**(2): p. 153-160.
59. Manfredini, D.D.P., A.B.; Cantini, E., *Mood and Anxiety Psychopathology and Temporomandibular Disorder: a spectrum approach*. Journal of Oral Rehabilitation, 2004. **31**(10): p. 933-940.
60. Andreu, Y.G., M.J.; Dura, E., *Psychological factors in Temporomandibular Disorder*. Psicothema, 2005. **17**(1): p. 101-106.
61. Suvinen, T.I.R., P.C.; Hanes, K.R., *Temporomandibular Disorder Subtypes according to self-reported physical and psychosocial variables in female patients: a re-evaluation*. Journal of Oral Rehabilitation, 2005. **32**(3): p. 166-173.
62. Glaros, A.G.W., K.; Lausten, L., *The role of Parafunctions, Emotions and Stress in Predicting Facial Pain*. Journal of the American Dental Association, 2005. **136**(4): p. 451-458.
63. Gamaleya, N.F., *Laser Biomedical research in the U.S.S.R.*, in *Laser Applications in the Medicine and Biology*. 1977, Wolbarst, M.L.: New York. p. 1- 175.
64. Kryuk, A.S., Mostovnikov, V.; Khokhlov, Serdyuchenko, N.S., *The Therapeutic Efficiency of Low Intensity Laser Light*. Minsk: Science and Tech. 1986.
65. Bastord, J.R., *Low Energy Laser Treatment of Pain and Wounds: hype, hope or hokum*. Mayo Clinic Procedures, 1986. **61**: p. 671-675.
66. Lollato, R.F., *Contribuição do Laser em Baixa Intensidade e da Ortopedia Funcional dos Maxilares no Tratamento da Dor e Disfunção Temporomandibular*, in Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / IPEN. 2003, Universidade de São Paulo: São Paulo. p. 67.
67. Eduardo, L.R., P, *Terapia Laser em Baixa Intensidade no Tratamento da dor e Disfunção da Articulação Temporomandibular e dos Músculos Mastigatórios: Análise Eletromiográfica, Biométrica e de Dor*, in Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / IPEN. 2001, Universidade de São Paulo: São Paulo. p. 88.
68. Ferrario, V.F.S., C.; Tartaglia, M.; Dellavia, C., *Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients*. Journal of Oral Rehabilitation, 2002. **29**: p. 810-815.
69. Roark, A.L.G., A.G.; Mahony, A.M., *Effects of interocclusal appliances on EMG activity during parafunctional tooth contact*. Journal of Oral Rehabilitation, 2003. **30**: p. 573-577.
70. Wang, K.; Arima, T.A.-N., L.; Svensson, P., *Modulation of exteroceptive suppression periods in human jaw closing muscles by local and remote experimental muscle pain*. Pain, 1999. **82**: p. 253-262.
71. Ervilha, U.F., *Efeito da dor muscular experimentalmente induzida sobre a força isométrica e validação de índices de estimação da co-contracção muscular.*, in *Escola de Educação Física e Esporte*. 2004, Universidade de São Paulo: São Paulo.
72. Komi, P.V.V., J.H.T., *signal characteristics of EMG at different levels of muscle tension*. Acta Physiologica Scandinavica, 1976. **96**: p. 267-276.
73. Vredendregt, J.R., G., *Surface eletromiography in relation to force, muscle length and endurance*. new Development in eletromiography and clinical neurophysiology, 1973. **1**: p. 607-622.
74. Guimarães, A.C.H., W.; Hulliger, M.; zhang, Y.T.; Day, S., *EMG force relationship of the cat soleus muscle studied with distributed and non-periodic simulation of ventral root filament*. Journal of Experimental Biology, 1994. **186**: p. 75-93.
75. Bouisset, S., *EMG and muscle force in normal motor activities*. New Development in eletromiography and clinical neurophysiology, 1973. **1**: p. 547-583.
76. Bigland-Ritchie, B.K., C.G.; Woods, J.J., *Surface emg/force relation in human muscle of different fibre composition*. Journal of Physiology, 1980. **308**: p. 103-104.
77. Lawrance, J.H.D.L., C.J., *Myoelectric signal versus force relationship in different human muscles*. Journal of Applied Physiology, 1983. **54**: p. 1653-1659.
78. Wang, K.A., T.; Arendt- Nielsen, L.; Svensson, P., *EMG-force relationships are influenced by experimental jaw-muscle pain*. Journal of Oral Rehabilitation, 2000. **27**: p. 394-402.

79. Thompson, D.J.e.a., *the effects of isometric exercise on maximum voluntary bite forces and jaw muscle strength and endurance*. Journal of Oral Reahabilitation, 2001. **28**: p. 909-917.
80. Landulpho, A.B., *Eletromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular disorders following interoclusal appliance treatment*. Journal of Oral Reahabilitation, 2004. **31**: p. 91-98.
81. Van Selms, M.K.A.e.a., *Craniomandibular pain, oral parafunctions, and psychological stress in a longitudinal case study*. Journal of Oral Reahabilitation, 2004. **31**: p. 738-745.