



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de São José dos Campos  
Instituto de Ciência e Tecnologia

**ANA ALINE ALVES PEREIRA  
NAIARA DE ALMEIDA ANTONIO**

**AVALIAÇÃO DA RESPOSTA MUSCULAR ELETROMIOGRÁFICA  
ANTES E APÓS O RESTABELECIMENTO DA DIMENSÃO VERTICAL  
EM PACIENTES DESDENTADOS TOTAIS**

2017

**ANA ALINE ALVES PEREIRA  
NAIARA DE ALMEIDA ANTONIO**

**AVALIAÇÃO DA RESPOSTA MUSCULAR ELETROMIOGRÁFICA ANTES E  
APÓS O RESTABELECIMENTO DA DIMENSÃO VERTICAL EM PACIENTES  
DESDENTADOS TOTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte das exigências para a obtenção do grau de CIRURGIÃO-DENTISTA.

Orientador: Prof. Adj. Alexandre Luiz Souto Borges  
Coorientador: Prof. Adj. Tarcisio José de Arruda Paes Junior

São José dos Campos

2017

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2018]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Pereira, Ana Aline Alves

Avaliação da resposta muscular eletromiográfica antes e após o restabelecimento da dimensão vertical em pacientes desdentados totais / Ana Aline Alves Pereira; Naiara de Almeida Antonio. - São José dos Campos : [s.n.], 2017.

31 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Graduação em Odontologia - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2017.

Orientador: Alexandre Luiz Souto Borges.

1. Prótese total. 2. Eletromiografia. 3. Dimensão vertical. 4. Músculos da mastigação. I. Antonio, Naiara de Almeida. II. Borges, Alexandre Luiz Souto, orient. III. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. IV. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. V. Universidade Estadual Paulista (Unesp). VI. Título.

## **BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Adj. Alexandre Luiz Souto Borges** (Orientador)  
Universidade Estadual Paulista (Unesp)  
Instituto de Ciência e Tecnologia  
Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

Prof. Adj. Cláudio Antonio Talge Carvalho  
Universidade Estadual Paulista (Unesp)  
Instituto de Ciência e Tecnologia  
Departamento de Odontologia Restauradora

Prof. Ass. Dr. Paula Carolina Komori de Carvalho  
Universidade Estadual Paulista (Unesp)  
Instituto de Ciência e Tecnologia  
Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

São José dos Campos, 8 de Novembro de 2017.

## DEDICATÓRIA

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso ao meu amado irmão e cirurgião-dentista Thiago Luís, a quem eu sou imensamente grata por me apresentar a Odontologia e sempre acreditar no meu potencial. Também dedico à pessoa que mais esteve comigo nessa jornada de graduação, Claudete Raquel, a quem eu amo de todo o meu coração.

Ana Aline Alves Pereira

Dedico este trabalho ao meu grande pai Ruberval, que sempre acreditou em mim a cada passo de minha vida, desde a infância até agora. Este que por inúmeras vezes abriu mão de si para realização deste glorioso sonho. Chegar aqui me faz mais feliz por fazê-lo imensuravelmente feliz também. Não há medidas para meu amor.

Naiara de Almeida Antonio

## **AGRADECIMENTOS**

O meu coração é, sobretudo, grato a Deus por Sua soberania, Seu cuidado e Seu amor. Agradeço também aos meus pais, Marcos e Laís, que oram e torcem por mim todos os dias. Agradecimento especial ao nosso orientador Prof. Alexandre pela boa convivência; e também ao Prof. Amorim por todos os ensinamentos sobre a Eletromiografia. À minha grande amiga e dupla Naiara Antonio, por todos esses anos intensos em que houve sincera amizade e cooperação. Deixo aqui também agradecimento às pessoas mais importantes da minha vida: Diego, Ana Sofia, Ana Clara, Davi, Thiago e tia Raquel. Às amigas queridas: Luma, Dalila, Thais Camargo, Thais Sant'ana, Ellen e Tamires, e ao amigo precioso Henrique; e a uma família tão especial que me acolheu com muito amor desde o começo: Cleri; Marco; Manu; e Eduardo Balieiro.

Ana Aline Alves Pereira

Agradeço primeiramente a Deus, que por inúmeras vezes em que eu pedi mostrou-se estar ao meu lado, cuidando de mim e das pessoas que amo com carinho fraternal e singular enquanto me faltaram recursos para tal. Uma eterna gratidão a minha querida mãe, por toda a sua dedicação para com o meu sonho. Não medindo esforços junto a minha felicidade, sempre disposta a tudo o que eu precisava sem sequer pensar. Por todas as orações, beijos e palavras de sabedoria e apoio. Ao Lukas, sou grata por toda a ajuda que foi de enorme importância ao começo de minha formação. À Janaina e minha avó Zulmira. Agradeço ao nosso orientador, Professor Alexandre pelo empenho ao nosso trabalho e ao grande Professor Amorim por toda ajuda e conhecimento cedido. Agradeço a minha dupla Aline, a qual eu nada seria se não fosse o empenho, organização e ajuda dela. Pelas manhãs e tardes produtivas de muito aprendizado que passamos juntas. As minhas companheiras de casa, Tamires e Thais, pelas risadas, compreensão, troca de identidade e um cuidado maternal. À minha amiga Morgana que desde o início esteve ao meu lado e me socorreu inúmeras vezes. À todos da minha família por torcerem por mim. Minha eterna gratidão aos que me motivaram de alguma forma.

Naiara Antonio

**“Você não sabe o quanto  
eu caminhei  
Pra chegar até aqui  
Percorri milhas e milhas  
antes de dormir  
Eu não cochilei  
Os mais belos montes  
escalei  
Nas noites escuras de  
frio chorei”.**

Toni Garrido

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>8</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1 Sujeitos de pesquisa</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2 Métodos de obtenção dos dados eletromiográficos</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3 Procedimento</b> .....	<b>14</b>
<b>2.4 Análises estatísticas dos resultados</b> .....	<b>15</b>
<b>3 RESULTADOS</b> .....	<b>18</b>
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	<b>22</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>26</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>29</b>



Pereira AAA, Antonio NA. Avaliação da resposta muscular eletromiográfica antes e após o restabelecimento da dimensão vertical em pacientes desdentados totais [trabalho de conclusão de curso]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, 2017.

## RESUMO

Os pacientes edêntulos têm como consequência uma perda relativa da sua capacidade mastigatória. É sabido que a manutenção da função mastigatória tem importância especial nos desdentados, principalmente devido às limitações encontradas nas reabilitações por próteses totais. A diminuição da dimensão vertical de oclusão pode comprometer a estética e causar alterações morfológicas e funcionais tais como hipoatividade dos músculos mastigatórios e diminuição da força mastigatória. A eletromiografia envolve a detecção e o registro de potenciais elétricos de fibras musculares, possibilitando a avaliação da função do músculo em atividade e da integridade desse sistema. Sendo assim, este estudo teve como objetivo fazer uma análise comparativa da força e da atividade elétrica dos músculos mastigatórios; masseter superficial e temporal anterior de 3 pacientes desdentados totais que apresentaram dimensão vertical diminuída, e que foram posteriormente submetidos a tratamento reabilitador protético. Para o registro eletromiográfico, foi utilizado o eletromiógrafo modelo EMG-800C (EMG System do Brasil Ltda) de seis canais, previamente calibrado. Foram utilizados quatro canais de entrada com eletrodos ativos com ganho de amplificação de 20 vezes. Concomitantemente foi avaliada a força mastigatória através de transdutor de força, acoplado ao sistema. Todos os participantes deste trabalho foram avaliados clinicamente e eletromiograficamente antes e após (tempo estimado de 30 a 60 dias) a confecção de próteses totais nas condições de repouso mandibular e contração máxima voluntária. Observou-se aumento da atividade (bilateral) dos músculos Masseter e Temporal, nas duas condições de atividade muscular, sugerindo aumento do tônus motor e incremento de novas unidades motoras, após a instalação das próteses, melhorando assim o padrão da atividade muscular seguido ao restabelecimento da dimensão vertical adequada. Além disso, verificou-se incremento de força mandibular após a instalação das próteses.

Palavras-chave: Prótese total. Eletromiografia. Dimensão vertical. Músculos da mastigação.

*Pereira AAA, Antonio NA. Evaluation of muscle electromyographic response before and after restoration of the vertical dimension in total edentulous patients [graduation final work]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2017.*

### **ABSTRACT**

The edentulous patients have as a consequence a relative loss of their masticatory capacity. It is well known that the maintenance of the masticatory function is especially important in edentulous patients, mainly due to the limitations found in rehabilitations by total dentures. The decrease of vertical occlusion dimension may compromise aesthetics and cause morphological and functional alterations such as hypoactivity of masticatory muscles and reduction of masticatory strength. Electromyography involves the detection and recording of electrical potentials of muscle fibers, making it possible to evaluate the function of the muscle in activity and integrity of this system. Therefore, this present work has as general objective to make a comparative analysis of the strength and electrical activity of the masticatory muscles; the superficial masseter layer and the anterior temporal of three edentulous patients with reduced vertical dimension, and who were subsequently subjected to prosthetic rehabilitation treatment. For electromyographic recording, the six-channel EMG-800C (EMG System do Brasil Ltda) electromyograph was used, previously calibrated. Four input channels were used with active electrodes with 20 times amplification gain. At the same time, the masticatory strength was evaluated through a force transducer, linked to the system. All participants of this study were evaluated clinically and electromyographically before and after (about 30 to 60 days) the manufacturing of dentures under parameters of mandibular rest and maximum voluntary mandibular contraction. It was observed an increase of the Masseter and Temporal muscles activity (bilateral), in the two conditions of muscular activity, suggesting an increase in motor tone and increment of new motor units, after the installation of the prosthesis, thus improving the pattern of muscle activity followed by restoration of the appropriate vertical dimension. Plus, there was significant increase in mandibular strength after the installation of the prosthesis.

Keywords: Dentures. Electromyography. Vertical dimension. Muscles of mastication.

## 1 INTRODUÇÃO

A saúde oral tem consequências para a saúde geral e qualidade de vida. Um estudo epidemiológico evidenciou que aproximadamente 60% da população brasileira entre 65 e 75 anos usam próteses totais bimaxilares [1]. Pessoas desdentadas que não fazem uso de próteses totais, ou cujas próteses não estão adequadas, apresentam prejuízos nas funções orais, dentre elas, a mastigação, a fala e a deglutição, bem como na estética facial. Para recuperá-las, a reabilitação protética é fundamental [2].

Os problemas do sistema estomatognático, salvo raras exceções, têm como causa etiológica a falta de função mastigatória, provocada por um regime alimentar que privilegia a ingestão de alimentos pouco consistentes, já que para uma mastigação eficiente é preciso saúde dos dentes e possibilidade adequada dos movimentos mandibulares, coordenados pelo sistema neuromuscular. A função mastigatória é um dos mais complexos mecanismos neuropsicológicos no desempenho motor humano [3]. A quebra dos alimentos durante a mastigação é um processo complexo, que depende de vários fatores como a força muscular, a coordenação dos músculos, a morfologia e o número de dentes em oclusão [4]. A força de mordida é um dos componentes da função mastigatória e depende do volume muscular, da atividade dos músculos mastigatórios e da coordenação entre estes músculos [5]. A mensuração da força de mordida máxima do indivíduo é um indicativo do estado funcional do sistema mastigatório e a sua avaliação pode gerar resultados importantes para o entendimento da função muscular e da própria atividade dos músculos elevadores mandibulares, além de contribuir para avaliação de tratamentos reabilitadores protéticos [6].

É comum, serem encontrados, entre portadores de próteses totais bimaxilares, pacientes que permanecem com o mesmo par de próteses por vários anos. Como muitas dessas próteses são construídas com dentes de resina acrílica, com o passar dos anos o inevitável desgaste leva à perda da dimensão vertical [7]. Em 1989, a *Academy of Denture Prosthetics* define dimensão vertical (DV) como a altura do perfil facial do paciente, medida através de dois pontos selecionados um na maxila e outro na mandíbula. Além da perda da dimensão vertical, como no caso de

pacientes edêntulos, qualquer alteração no sistema estomatognático pode produzir problemas na tonicidade muscular [8]. Observam-se, através da eletromiografia, estas desordens musculares de pacientes que necessitam de adequadas reabilitações protéticas para o alcance da harmonia muscular [9].

O restabelecimento da dimensão vertical de oclusão (DVO) é um fator fundamental durante o planejamento de novas próteses totais em harmonia com o sistema mastigatório do paciente. É um dos primeiros parâmetros a serem medidos, pois a sua determinação inadequada poderá levar ao insucesso de todo o trabalho protético [10]. A diminuição da DVO pode comprometer a estética e causar alterações morfológicas nos portadores de próteses totais, como hiperatividade ou hipoatividade dos músculos mastigatórios, aumento ou diminuição da força mastigatória, disfunção temporomandibular, diminuição da altura facial como consequência da reabsorção do rebordo mandibular, entre outros [11].

Diversas técnicas são empregadas na busca de um correto relacionamento maxilomandibular. Especificamente, na dimensão vertical, não há ainda nenhuma cientificamente precisa. Por isso, muitos autores preconizam o uso de mais de uma técnica para se determinar a dimensão vertical [12], isso pode ocorrer pela combinação de alguns métodos isolados como o estético, o fonético e a utilização de uma ferramenta chamada Compasso de Willis [13]. Esses testes serão realizados na etapa da confecção dos planos de orientação, na fase da prova dos dentes e após a acrilização.

Tratando-se da eletromiografia (EMG), esta é uma ferramenta importante para avaliar a função dos músculos da mastigação na odontologia, possibilitando o monitoramento da atividade dos músculos e suas condições fisiológicas e determinação de como as próteses contribuem para o sistema estomatológico [14]. Registra a atividade muscular em microvolts ( $\mu\text{V}$ ) e em décimos de segundos, pela inserção de eletrodos bipolares, do tipo descartável, na região correspondente a cada músculo na superfície da pele [15]. Apresenta-se como um método seguro, de fácil aplicação, não invasivo e sem desconforto ao indivíduo, que permite a quantificação objetiva da energia do músculo estudado [16].

A EMG é uma técnica que possibilita uma análise mais detalhada da atividade muscular, fazendo o registro dos potenciais de ação gerados pelas fibras musculares através da ativação voluntária do músculo ou através da resposta deste,

durante contração e repouso e monitoramento de possíveis desordens [17]. Sendo associada aos outros métodos clínicos, é de grande ajuda para uma melhor compreensão da participação dos músculos mandibulares no funcionamento do sistema estomatognático, o que serve de orientação no diagnóstico, tratamento e reabilitação protética [18].

As atividades dos músculos da face, dos músculos elevadores da mandíbula, dos supra-hioideos e da língua estão envolvidas no ato de mastigar [19]. Em um tratamento odontológico, a recuperação da função mastigatória é um dos principais objetivos a ser alcançado [20]. Segundo Andrade (2006), usuários de próteses totais apresentam apenas 35% da capacidade mastigatória. Próteses mal adaptadas, sem retenção e/ou estabilidade estão estritamente relacionadas ao desempenho e à eficiência mastigatória [21], pensando-se assim as próteses totais devem favorecer as funções estomatognáticas, sem causar alterações ou lesões orais [2].

Assim, pretendemos avaliar a atividade elétrica dos músculos mastigatórios (masseter e temporal, bilateralmente) antes e após a reabilitação protética em pacientes desdentados, bem como a mensuração da força mandibular total previamente e posteriormente à instalação da prótese total. Desta forma, poderemos contribuir para a área odontológica, reiterando que reabilitações protéticas não são indicadas apenas pelo resultado estético final, mas principalmente pelo restabelecimento funcional, fato evidenciado pela eletromiografia, no presente trabalho [9].

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Sujeitos de Pesquisa

Após a aprovação do projeto de pesquisa em questão pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos, e, com a devida autorização do responsável legal, mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foi avaliado um grupo com 3 indivíduos, composto por pessoas de ambos os sexos e que apresentam mais que 50 anos. Esses pacientes foram atendidos na clínica de Prótese Total do curso de Odontologia do Instituto de Ciência e Tecnologia – UNESP (ICT/SJC), sendo que obrigatoriamente esses indivíduos deveriam ter a dimensão vertical de oclusão (DVO) diminuída em no mínimo 3 mm. Todos os indivíduos participantes desta pesquisa receberam informações a respeito dos procedimentos clínicos realizados durante o transcurso do presente projeto.

Critérios de Inclusão:

- a) consentimento formal para participação no estudo, de acordo com o estabelecido pela resolução CNS número 196/96;
- b) pacientes saudáveis ou controlados;
- c) com idade acima de 50 anos;
- d) sem distinção de raça;
- e) sem distinção de sexo;
- f) desdentado total com dimensão vertical diminuída em no mínimo 3 mm.

Critérios de exclusão:

- a) apresentar disfunção orgânica grave descompensada (cardiovascular, renal, metabólica, entre outras);
- b) uso de medicação contínua que altere atividade elétrica muscular (relaxantes, analgésicos, anti-inflamatórios).

## 2.2 Métodos de obtenção dos dados eletromiográficos

Após a anamnese e durante as fases experimentais, os voluntários foram avaliados eletromiograficamente. Para o registro do sinal eletromiográfico da parte anterior do temporal direito (TD) e esquerdo (TE) e a parte superficial do masseter direito (MD) e esquerdo (ME), foi utilizado como equipamento o eletromiógrafo modelo EMG-800C (EMG System do Brasil Ltda) de oito canais, previamente calibrado, com ganho de amplificação total de 2000 vezes, rejeição de modo comum > 100 dB, placa conversora analógico-digital (A/D) de 16 bits de resolução de faixa dinâmica, comunicação com microcomputador utilizando adaptador de rede Ethernet 10Mbits com conector RJ45 (10BASE T) utilizando protocolo TCP/IP; filtro analógico do tipo Butterworth de dois pólos, de passa-baixa (FPB) de 500Hz e passa-alta (FPA) de 20 Hz; software de aquisição e análise de sinais eletromiográficos plataforma Windows Vista /XP para apresentação simultânea dos sinais de vários canais e tratamento do sinal (valor de RMS, média, mínimo, máximo e desvio padrão, FFT (on line) com taxa de aquisição (amostragem) de até 2000 amostras/segundo por canal programável por software.

Foram utilizados quatro canais de entrada com eletrodos ativos com ganho de amplificação de 20 vezes, para a coleta do sinal eletromiográfico, sendo os canais correspondentes dos músculos estudados: canal 5 - porção anterior do músculo temporal esquerdo; canal 6 – porção superficial do músculo masseter esquerdo; canal 7 - porção anterior do músculo temporal direito; canal 8 - porção superficial do músculo masseter direito. O canal 2 foi utilizado para mensuração da força mastigatória, respectivamente.

Para a captação dos potenciais de ação dos músculos avaliados foram utilizados eletrodos de superfície passivos para eletromiografia constituídos por dois discos de Ag/AgCl (diâmetro de 10 mm) distanciados entre 10 a 20 mm entre si, acoplados em uma espuma de polietileno com adesivo medicinal hipoalergênico descartável, e com gel sólido aderente na superfície de contato com o indivíduo, da Medtrace (Meditrace® Kendall-LTP, modelo Chicopee MA01), que captaram a atividade elétrica de várias unidades motoras ao mesmo tempo, fornecendo uma abordagem geral da dinâmica muscular. Estes eletrodos foram acoplados a um pré-

amplificador com ganho de 20 vezes caracterizando um circuito diferencial. Um eletrodo de referência (terra) foi posicionado na apófise estilóide, para redução dos ruídos elétricos indesejáveis ao sinal eletromiográfico.

### **2.3 Procedimento**

No momento da realização das avaliações eletromiográficas, os indivíduos foram mantidos sentados com os olhos abertos, postura natural e posicionados com a cabeça orientada conforme o plano horizontal Frankfurt, sem poder visualizar os registros no monitor do computador (Figura 1). A coleta dos registros eletromiográficos é iniciada pela limpeza da pele com algodão embebido em álcool 70% para reduzir a impedância da pele e adequada colocação dos eletrodos de superfície orientados pela direção das fibras musculares, de modo que fosse produzido um mínimo eritema [22] [23].

Foram fixados os eletrodos de superfície no músculo masseter (superficial) direito e esquerdo e temporal (feixe anterior) direito e esquerdo, observando se a inserção dos eletrodos passivos está no ponto médio dos ventres musculares dos músculos estudados [24]. Os registros eletromiográficos iniciam com a avaliação em situação postural (basal ou repouso mandibular) e, a seguir, na condição de contração máxima voluntária (isometria) dos músculos masseter e temporal, ambos acoplados ao sistema. Nos pacientes que utilizavam prótese antiga, foi realizado o exame pré-instalação com as próteses em boca. Já no paciente não usuário de prótese foram posicionadas algumas gazes para o paciente realizar a contração máxima voluntária. Durante a fase de aquisição dos dados eletromiográficos, foi utilizado um tempo de coleta de 10 segundos, três vezes sucessivamente, com intervalo de um minuto.

A coleta dos sinais eletromiográficos foi realizada por um único observador, previamente calibrado, monitorando as coletas e o registro do eletromiograma obtidos em tempo real. Na presença de qualquer interferência indesejada na captação dos potenciais elétricos, como uma movimentação não solicitada,



procedeu-se à repetição do exame, sendo que os sinais eletromiográficos foram registrados em arquivos do computador (Figuras 2, 3 e 4).

Neste estudo, os valores de amplitude eletromiográfica foram quantificados por meio de duas medidas (variáveis de resposta): Root Mean Square (RMS). O RMS é uma média eletrônica que representa a raiz quadrada da média dos quadrados da voltagem do sinal eletromiográfico; é recomendado para representar a amplitude eletromiográfica de contrações não dinâmicas, como as isométricas [25]. Os valores RMS foram quantificados em  $\mu\text{V Rms}$  [22].

Foram calculados os valores do RMS através do *software* EMGLab V1.1 (EMG System do Brasil Ltda), em linguagem binária específica fornecendo todas as informações matemáticas e estatísticas no domínio temporal e no domínio da frequência. Permitindo ainda exportar os dados coletados para padrão numérico, denominada ASCII, para serem processados e analisados no *software Matlab* (versão 7.0 ou superior).

Os dados eletromiográficos coletados, referentes aos músculos temporais e masseterinos, foram previstos em única fase experimental.

## **2.4 Análises estatísticas dos resultados**

Os dados eletromiográficos coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey (GraphPad Prisma versão 5.0 for Windows XP, GraphPad Software, San Diego, California, USA). O nível de significância adotada será de  $p < 0,05$ .



**Figura 1** – Pontos médios dos ventres musculares dos músculos Temporal (feixe anterior) direito e Masseter (superficial) direito.



**Figura 2** – Eletrodos fixados sobre os pontos médios dos ventres musculares dos músculos estudados.



**Figura 3** – Paciente em Contração Máxima Voluntária.



**Figura 4** – Medição da Força Mandibular.

### 3 RESULTADOS

A população do estudo foi composta por 3 indivíduos, sendo 2 mulheres e 1 homem. Os três são desdentados totais, e apresentam a dimensão vertical de oclusão diminuída em no mínimo 3 mm.

Foram confeccionadas novas próteses aos 3 pacientes, e estes foram avaliados antes e após a nova reabilitação protética e restabelecimento da dimensão vertical adequada. No exame eletromiográfico, foram colocados eletrodos sobre os músculos Masseter e Temporal bilaterais, e houve avaliação em repouso e em contração máxima voluntária; e foi medida também a força mandibular de cada paciente antes e após a instalação da prótese total.

A tabela I ilustra as médias obtidas das atividades elétricas dos músculos estudados, coletados previamente e posteriormente a instalação de próteses totais, sendo este procedimento realizado por um único cirurgião dentista.

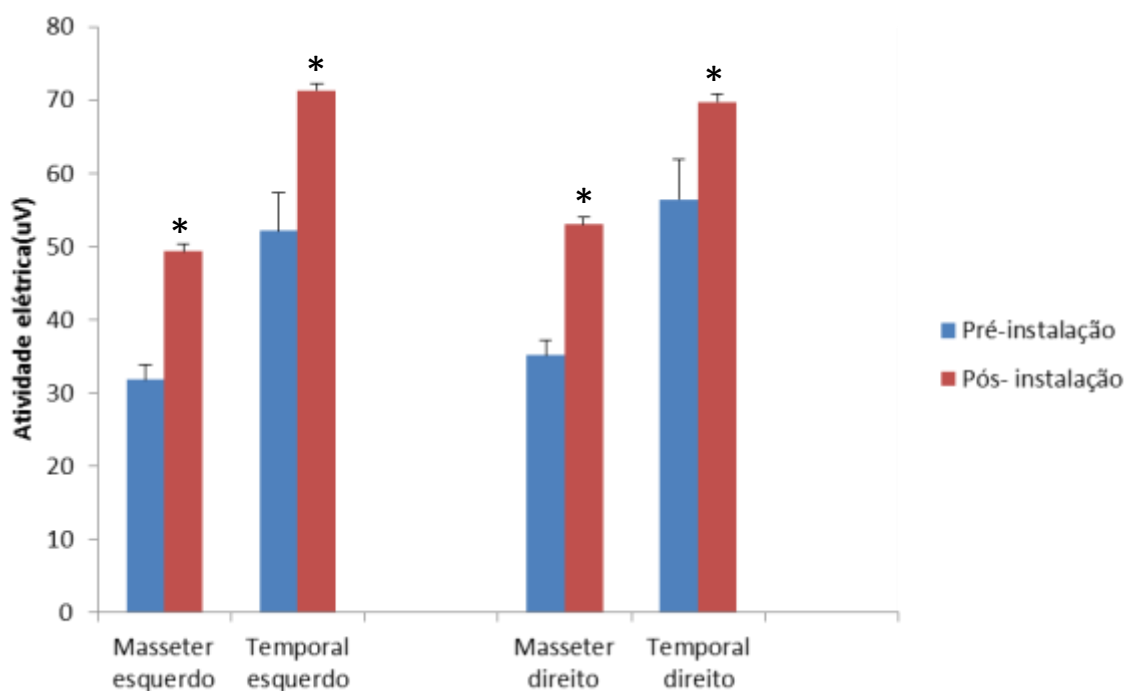
**Tabela 1** – Valores médios das atividades elétricas dos músculos masseter e temporal (bilateral) obtidos antes e após a instalação de próteses totais, na condição de repouso e em contração máxima voluntária (CMV)

<b>REPOUSO (3)</b>				
	<b>Masseter E</b>	<b>Temporal E</b>	<b>Masseter D</b>	<b>Temporal D</b>
<b>Pré- instalação</b>	31,83	52,14	35,14	56,42
<b>Pós- instalação</b>	49,31*	71,31*	53,03*	69,76*
<b>%Variação</b>	<b>+54.91</b>	<b>+36.77</b>	<b>+50.91</b>	<b>+23.64</b>
<b>CONTRAÇÃO MÁXIMA VOLUNTÁRIA (3)</b>				
	<b>Masseter E</b>	<b>Temporal E</b>	<b>Masseter D</b>	<b>Temporal D</b>
<b>Pré- instalação</b>	53,43	81,59	61,86	71,09
<b>Pós- instalação</b>	120,39*	105,66*	131,25*	98,20*
<b>%Variação</b>	<b>+125.32</b>	<b>+29.50</b>	<b>+112.17</b>	<b>+38.13</b>

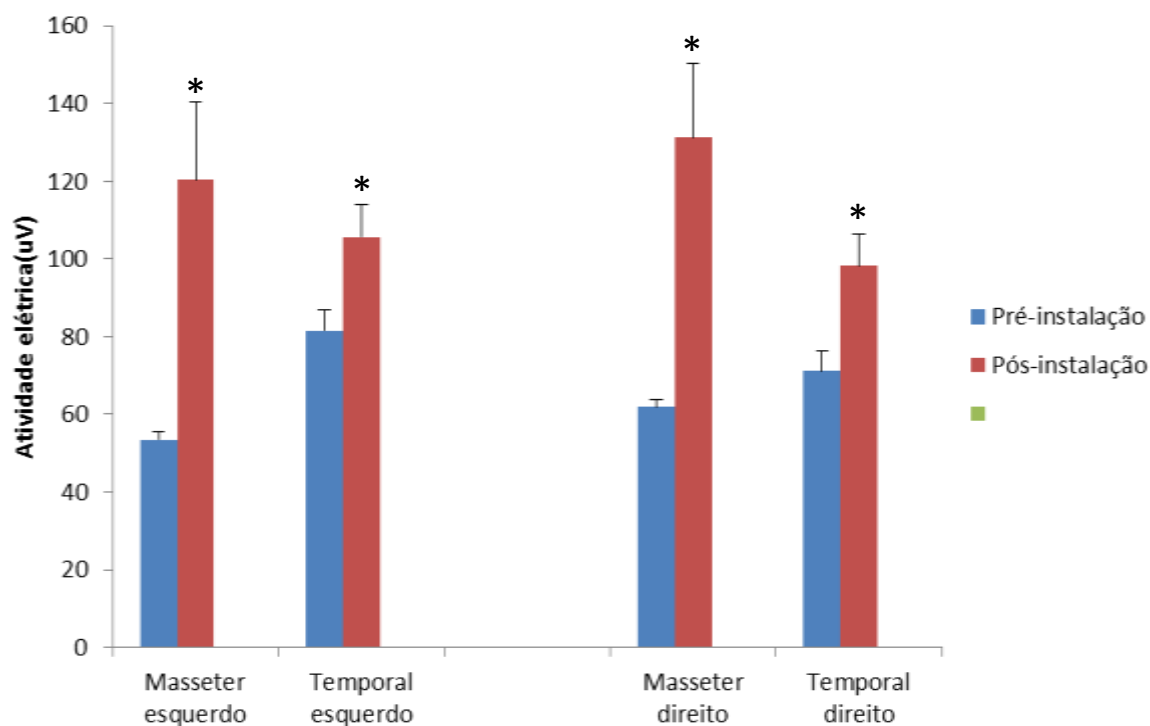
Fonte: Eletromiografia – Set/2017 (N)= numero de pacientes \*p<0.05

Observamos um aumento significativo nas atividades elétricas registradas tanto na condição de repouso mandibular, ao redor de 50% nos mms masseterinos e de 30% nos mms temporais ( $p < 0.05$ ); bem como na condição de contração máxima voluntária, ao redor de 34% nos mms temporais e 120% nos mms masseterinos, respectivamente ( $p < 0.05$ ).

As figuras 5 e 6 ilustram o ganho obtido nas atividades elétricas dos músculos avaliados, devendo ser destacado o papel desempenhado pelo musculo temporal na determinação da posição postural mandibular (repouso) [26] e dos músculos masseterinos durante contração isométrica dos músculos mastigatórios, identificando um músculo de carga ou de potência. (CMV) [27].

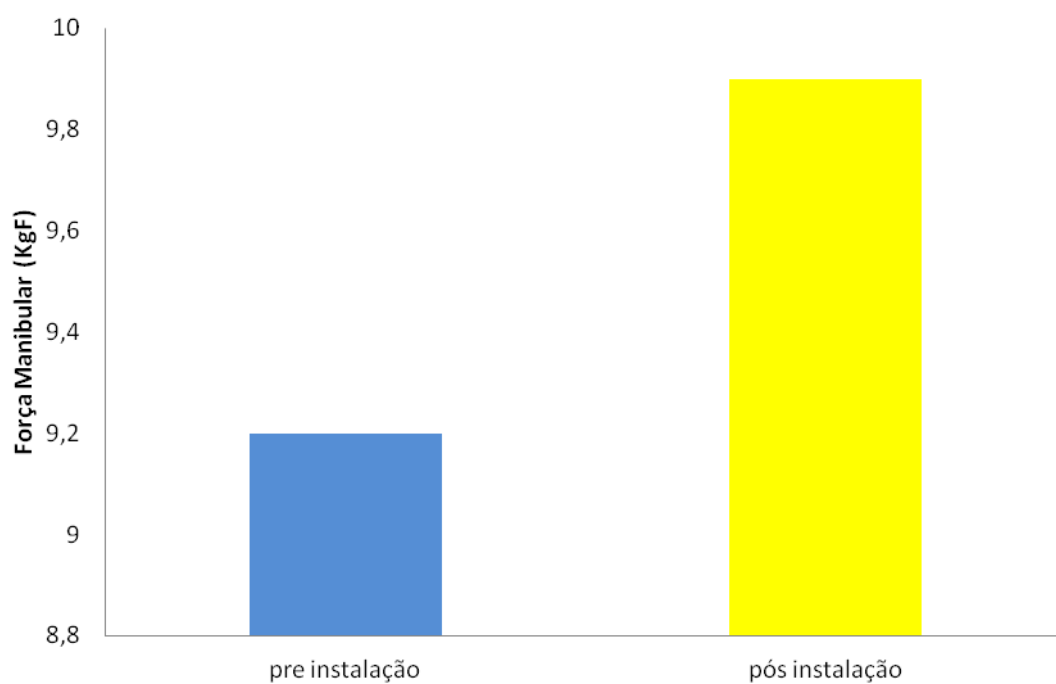


**Figura 5** – Valores Médios dos registros eletromiográficos dos músculos estudados, na condição de repouso. \* $p < 0.05$ .



**Figura 6** – Valores Médios dos registros eletromiográficos dos músculos estudados, na condição de CMV. \* $p < 0.05$ .

Em relação à força mandibular, na Figura 7 pode-se observar um aumento da intensidade de força mastigatória, com média de 9,2KgF antes da instalação e 9,9KgF após a instalação das próteses e o restabelecimento da dimensão vertical (ganho aproximado de 7%). Acreditamos que, devido ao período entre as coletas dos dados eletromiográficos se estenderem ao redor de 30 a 60 dias, ainda seja muito precoce o estabelecimento final da força mandibular total, todavia, o aumento observado já foi significativo.



**Figura 7** – Intensidade da força mandibular total, obtida através de transdutor de força (dinamômetro mandibular).

## 4 DISCUSSÃO

Existem diversos fatores que são necessários para que uma prótese total seja confeccionada com sucesso e que suas funções sejam executadas de maneira satisfatória, tanto para o paciente quanto para o profissional. Uma das etapas que merece maior atenção do profissional durante a confecção desta prótese, é a obtenção de uma dimensão vertical de oclusão (DVO) correta, o que influenciará na qualidade final da prótese total, pois é justamente esta medida que ditará o restabelecimento correto e satisfatório do sistema estomatognático e, conseqüentemente, das funções de fonação, mastigação e deglutição, além do fato de conferir ao paciente uma aparência agradável. A alteração do seu valor poderá trazer algumas inconveniências [28]: o seu aumento poderá ocasionar dificuldade de fonação, dor ou sensibilidade dos rebordos, diminuição da habilidade mastigatória, tensão dos músculos faciais, entre outros; em contrapartida, a diminuição desta medida poderá levar ao aparecimento de queilite angular, hipoatividade muscular, além do fato de afetar a harmonia facial, dando ao paciente, um aspecto envelhecido.

Medeiros et al. [29] realizou um estudo para identificar como as mudanças na DVO podem afetar a percepção sensorial e a atividade do cérebro em portadores completos de prótese; e também demonstrou que próteses com menor dimensão vertical diminuiram a força mastigatória dos indivíduos.

Estudos anteriores mostram que o restabelecimento de dimensão vertical de oclusão em indivíduos desdentados através de próteses totais seria importante para estabilizar a posição mandibular, mantendo a capacidade de mastigação e tônus muscular [30-31].

Portanto, é prudente avaliar a DVO do paciente e esse restabelecimento deve ser baseado na capacidade do sistema mastigatório de aceitar a mudança e deve ser determinado antes da confecção do novo par de próteses.

Dentre os estudos que utilizaram eletromiografia (EMG), muitos foram realizados em indivíduos [31-32]. Foram feitos estudos em desdentados totais e os efeitos do restabelecimento da dimensão vertical, mas não utilizaram EMG [13]. No presente estudo, utilizou-se EMG com aplicação de eletrodo de superfície para a



medição da atividade muscular, e obtivemos resultados significativos após a instalação de próteses adequadas.

Na investigação atual, foram utilizados 3 pacientes; um homem e duas mulheres. No entanto, o sexo não pareceu influenciar os padrões dos músculos analisados. Todos os pacientes inicialmente, tinham sua dimensão vertical diminuída em no mínimo 3 mm, pois a proposta era de que, com a DVO alterada, o aumento da atividade muscular após a reabilitação seria significativo.

Dentre as limitações do estudo, existe o uso de uma amostra de conveniência: os pacientes não foram selecionados aleatoriamente. Apenas pacientes com a dimensão vertical diminuída em no mínimo 3 mm foram convidados a submeter-se à investigação eletromiográfica. Portanto, isso dificultou a realização da pesquisa para uma população mais ampla [33-34].

Mesmo que o exame de EMG tenha consumido tempo e exigido equipamento especial [35], os testes foram realizados durante duas das visitas periódicas convencionais dos pacientes; duraram, aproximadamente, 15 minutos para cada paciente e foram feitos diretamente na cadeira odontológica do laboratório de Eletromiografia do Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal no Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos (ICT – Unesp) com o auxílio do Professor Adjunto José Benedito Oliveira Amorim, docente das disciplinas de Fisiologia e Odontogeriatrics. Com um esforço mínimo, os testes forneceram estimativas reais da atividade muscular e força mandibular dos pacientes.

Os resultados obtidos durante esta pesquisa contribuem para esclarecer a relação entre o restabelecimento da DVO adequada em pacientes desdentados totais através da reabilitação com novas próteses e a atividade dos músculos mastigatórios, bem como a força mandibular, utilizando de eletromiografia.

Quanto a atividade muscular, após a instalação das novas próteses e restabelecimento adequado da DVO, no músculo Masseter encontramos uma média de 52% de aumento, em repouso; e de 118,5% de média de aumento, em contração máxima voluntária. E no músculo Temporal obtivemos, em repouso, 29,5% de média de aumento; e, em contração máxima voluntária, uma média de aumento de 33,5%. Valores estes que se mostraram muito significativos quanto a essa mudança no padrão de atividade muscular. Calculando todos esses valores para encontrarmos

uma média geral de aumento nos dois músculos chegamos a, aproximadamente, 58,3% de média de aumento total.

Além disso, nenhuma avaliação subjetiva do desempenho de mastigação foi coletada, e apenas foram utilizadas medidas objetivas, como a medição da força mandibular [32-33]. No entanto, a porcentagem de aumento da força mastigatória após a instalação das novas próteses foi de apenas 7%, valor não considerado significativo para os realizadores da pesquisa.

## 5 CONCLUSÃO

Foi observada a importância do restabelecimento da adequada dimensão vertical de oclusão em pacientes desdentados totais, devido ao significativo aumento encontrado através do exame eletromiográfico, pelo qual obtivemos a média de 58,3% de aumento dos músculos Masseter e Temporal da atividade muscular, tanto em repouso como em contração máxima voluntária, após a instalação das novas próteses. Já em relação à força mandibular, através do valor de aumento de 700 gf, concluímos que o crescimento da força mastigatória logo após a instalação das próteses foi considerável.

## REFERÊNCIAS

1. Goiato MC, Santos DM. Abordagem clínica dos registros utilizados para restabelecimento da dimensão vertical de oclusão em prótese total. *Rev Odontol. Araçatuba*. 2013;34(1):45-9.
2. Felício CM, Cunha CC. Relações entre condições miofuncionais orais e adaptação de próteses totais, *PCL Rev Ibero-Am Prót Clín Laboratorial*. 2005; 7(36):195-202.
3. Karkazis HC, Kossioni AE. Re-examination of the surface EMG activity of the masseter muscle in young adults during chewing of two test foods. *J Oral Rehabil*. 1997;24(3):216-23.
4. Gonçalves SRJ. Influência da reabilitação protética removível bucal no processo mastigatório na fase de dentição mista [tese]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia de Piracicaba(SP): Universidade Estadual de Campinas; 2003.
5. Van Der Blint A, Tekamp A. Bite force and electromyography during maximum unilateral and bilateral clenching. *Eur J Oral Sci*. 2008;116(3):217-22.
6. Koc D, Dogan A. Bite force and influential factors on bite force measurements: a literature review. *Eur J Dent*. 2010;4(2):223-32.
7. Feltrin PP, Philippi AG. Dimensões verticais, uma abordagem clínica: revisão de literatura. *Rev Odontol Univ Cid São Paulo*. 2008;20(3):274-9.
8. Santos CM, Vitti MM. Análise eletromiográfica dos fascículos superior e inferior do músculo orbicular, em pacientes edêntulos, antes e após implantação completa de prótese dentária. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2003;43(5):315-20.
9. Malta J, Campolongo GD. Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação. *Acta ortop. bras*. 2006;14(2):106-7. doi: 10.1590/S1413-78522006000200011
10. Discacciati JÁ, Lemos SE. Aumento da dimensão vertical da oclusão: sinais, sintomas, diagnóstico, tratamento e opções. *J Contemp Dent Pract*. 2013;14(1):123-8.
11. Marin DO, Leite AR, de Oliveira Junior NM, Compagnoni MA, Pero AC, Arioli Filho JN. Reestablishment of occlusal vertical dimension in complete denture wearing in two stages. *Case Rep Dent*. 2015;2015:762914. doi: 10.1155/2015/762914. Epub 2015 Oct 26. PubMed PMID: 26587296

12. Ulbrich NL, Franco APGO; Simplificação da técnica de moldagem funcional para prótese total com a utilização de uma resina autopolimerizável de baixa temperatura. PCL 2004;6(34):559-64.
13. Escanhuela FJ, Lopes JF, Pinto JH. Avaliação da dimensão vertical de oclusão em pacientes portadores de prótese total. J Bras Oclusão, ATM Dor Orof. 2001;1(2):138-41.
14. Mesko ME. Qualidade de vida relacionada à saúde bucal de usuários de prótese total e prótese parcial removível [dissertação]. Pelotas (RS), Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Odontologia; 2012.
15. Oncins CM, Freire RM. Mastigação: análise pela eletromiografia e eletrognatografia. Seu uso na clínica fonoaudiológica. Distúrbios da Comunicação, São Paulo. 2006;18(2):155-65.
16. Silva MPC, Girundi FMS. Restabelecimento da dimensão vertical de oclusão: relato de caso. Belo Horizonte, 2010.
17. Moreira RF. A saúde bucal do idoso brasileiro: revisão sistemática sobre o quadro epidemiológico e acesso aos serviços de saúde bucal. Cad Saúde Pública. 2005;21(6):1665-75.
18. Nardi V, Campos MI. Eletromiografia e disfunção temporomandibular. Rev Ci Méd Biol. 2010;9(Supl.1):53-6.
19. Rahal A, Goffi-Gomez MV. Estudo eletromiográfico do músculo masseter durante o apertamento dentário e mastigação habitual em adultos com oclusão dentária normal. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2009;14(2):160-4. doi: 10.1590/S1516-80342009000200004.
20. Diez JS, Romani FT, Burger B, Marques PSA, Silva-Concílio LR, Cunha LG, et al. Avaliação da eficiência mastigatória em pacientes portadores de prótese total. In: XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VIII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 2008 Out 16 e 17; São José dos Campos, Brasil. São José dos Campos: UNIVAP; 2008. p. 1-4.
21. Camargo ICS. Avaliação da eficiência mastigatória em pacientes com prótese parcial removível classe I inferior e prótese total superior [dissertação]. Taubaté: Universidade de Taubaté; 2008.
22. Berzin F, Schievano D. Influência da terapia miofuncional nos músculos periorais. Avaliações clínicas e eletromiográficas. J Oal Rehabil, 1999;26(7):564-9. doi: 10.1046/j.1365-2842.1999.00410.x.
23. Hermans V, Sommerich CM. Uso de eletromiografia de superfície para estimar a atividade muscular do pescoço, J Electromyogr Kinesiol. 2000 Dec;10(6):377-98.

24. Soderberg GL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiologic electromyographic data. *Phys Ther.* 2000 May;80(5):485-98. Review. PubMed PMID: 10792859.
25. Hermie J, Merletti R. *Seniam: recomendações europeias para eletromiografia de superfície*, 1999.
26. Fresno MJ, Miralles R; Electromyographic evaluation of anterior temporal and suprahyoid muscles using habitual methods to determine clinical rest position. *Cranio.* 2007;25(4):257-63.
27. Jarabak, JR. The adaptability of temporal and masseter muscles; an electromyographical study. *Angle Orthod*, 1954;24(4):193-213.
28. Renhe LS, Miranda JS. Prevalência de desordem temporomandibular em pacientes portadores de prótese total dupla. *Braz Dent Sci*, 2016;19(1):55-9 doi: 10.14295/bds.2016.v19i1.1153.
29. Medeiros SL, Pontes MP. Autopercepção da capacidade mastigatória em indivíduos idosos. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio de Janeiro, 2014;17(4):807-17. doi: 17(4):807-817. 10.1590/1809-9823.2014.13150.
30. Takata H, Kanoh Y. Reciprocal Association of the Budding Yeast ATM-Related Proteins Tel1 and Mec1 with Telomeres In Vivo. *Molecular Cell.* 2004;14(4):515-22. doi:10.1016/S1097-2765(04)00262-X.
31. Baldisseroto SM. *Análise eletromiográfica em usuários de prótese total durante atividades de vida diária [dissertação]*. Porto Alegre (RS): Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2006.
32. Ferrario VF, Sforza C. Evidência de influência de interferências oclusais assimétricas na atividade do músculo esternocleidomastóideo. *J Reabilitação Oral.* 2003 Jan; 30(1):34-40.
33. Flanagan-Steet H, Fox MA, Meyer D, Sanes JR. Neuromuscular synapses can form in vivo by incorporation of initially aneural postsynaptic specializations. *Development.* 2005 Oct;132(20):4471-81. Epub 2005 Sep 14. PubMed PMID: 16162647.
34. Feine JS, Lund JP. Medindo a capacidade de mastigação em ensaios controlados randomizados com populações edêntulas vestindo próteses de implante. *J Oral Rehabil.* 2006;33(4):301-8. doi: 10.1111/j.1365-2842.2006.01614.x.
35. Gonçalves M. *Eletromiografia: interpretação e aplicações nas ciências da reabilitação*. *Fisioterapia Brasil*; 2005;6(4):305-10.

## ANEXO A – Certificado do Comitê de Ética

UNESP - INSTITUTO DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA -  
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DA RESPOSTA MUSCULAR ELETROMIOGRÁFICA ANTES E APÓS O RESTABELECIMENTO DA DIMENSÃO VERTICAL EM PACIENTES DESDENTADOS TOTAIS

**Pesquisador:** Alexandre Luiz Souto Borges

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 69910117.3.0000.0077

**Instituição Proponente:** Instituto de Ciência e Tecnologia de São José dos Campos - UNESP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.231.434

#### Apresentação do Projeto:

Os pacientes edêntulos têm como consequência uma perda relativa da sua capacidade mastigatória, sendo que a manutenção da função mastigatória tem importância especial nos desdentados, principalmente na reabilitação com próteses totais devido às limitações que existem neste tipo de prótese. A eletromiografia envolve a detecção e o registro de potenciais elétricos de fibras musculares, fornecendo a função do músculo em atividade e possibilita avaliar a integridade deste sistema. Sendo assim, este presente estudo tem como objetivo geral a análise eletromiográfica de pacientes desdentados totais divididos em dois grupos, pacientes que nunca utilizaram próteses e pacientes que utilizam próteses antigas com a dimensão vertical alterada. Aos dois grupos serão confeccionadas novas próteses. Neste relato, mostraremos a atividade eletromiográfica muscular antes, no mesmo dia e duas semanas após a instalação das novas próteses. Observando a modificação do padrão de atividade muscular nos pacientes edêntulos após a reabilitação

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SAO JOSE DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: cep@fojc.unesp.br

UNESP - INSTITUTO DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA -  
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS



Continuação do Parecer: 2.231.434

**Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar o efeito do restabelecimento da dimensão vertical de oclusão em pacientes desdentados totais no registro do sinal eletromiográfico da parte anterior do temporal direito (TD) e esquerdo (TE) e a parte superficial do masseter direito (MD) e esquerdo (ME)

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Possível medo por parte do paciente de expor ideias ou a não compreensão à linguagem estabelecida entre o participante e os pesquisadores

Benefícios:

Os pacientes receberão informações acerca do sucesso do tratamento reabilitador protético

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A presente pesquisa proporcionará a reabilitação oral do paciente e agregar conhecimento da fisiologia da mastigação e prótese para os alunos de graduação envolvidos no projeto.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Termos apresentado dentro do padrão.

**Recomendações:**

O (a) pesquisador(a) irá receber e-mail da Secretaria do CEPH-ICT-CAMPUS DE SJCAMPOS-UNESP, para envio de relatórios parciais/final, para não incorrer na penalidade de não o fazendo, em não ter novas submissões avaliada pelo Comitê de Ética, até que sane a pendência de envio do relatório, na forma de notificação através do sistema da Plataforma Brasil. Obs:- No site do [www.ict.unesp.br](http://www.ict.unesp.br) – Comitê de Ética Envolvendo Seres Humanos, encontrará o formulário para envio do Relatório parcial/final.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Nd

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O Colegiado acata o parecer da relatora.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Av.Engº Francisco José Longo 777  
Bairro: Jardim São Dimas CEP: 12.245-000  
UF: SP Município: SAO JOSE DOS CAMPOS  
Telefone: (12)3947-9078 Fax: (12)3947-9010 E-mail: [ceph@fosjc.unesp.br](mailto:ceph@fosjc.unesp.br)



UNESP - INSTITUTO DE  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA -  
CAMPUS DE SÃO JOSÉ DOS



Continuação do Parecer: 1.231.434

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_835684.pdf	28/06/2017 17:22:46		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo.docx	28/06/2017 17:22:22	Alexandre Luiz Souto Borges	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.doc	28/06/2017 17:21:25	Alexandre Luiz Souto Borges	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	08/06/2017 16:35:44	Alexandre Luiz Souto Borges	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 21 de Agosto de 2017

Assinado por:  
Denise Nicodemo  
(Coordenador)

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777  
Bairro: Jardim São Dimas CEP: 12.245-000  
UF: SP Município: SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
Telefone: (12)3947-9078 Fax: (12)3947-9010 E-mail: ceph@foaj.unesp.br