

**CLÓVIS LAMARTINE DE MORAES MELO NETO**

**IMPACTO DE CUSTOMIZAÇÕES DA PRÓTESE TOTAL MANDIBULAR SOBRE A  
ATIVIDADE ELÉTRICA DO MÚSCULO ORBICULAR DA BOCA DE INDIVÍDUOS  
EDÊNTULOS**

Eletromiografia dos lábios

Relatório de Pós-doutorado realizado na  
Universidade Estadual Paulista (UNESP),  
Faculdade de Odontologia, Araçatuba.

Supervisor(a): Prof. Dr. Marcelo Coelho  
Goiato

Cossupervisor(a): Prof. Dra. Daniela  
Micheline dos Santos

Araçatuba

2026

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar se customizações da prótese total mandibular (reembasamento e restabelecimento da dimensão vertical de oclusão) influenciam na atividade elétrica do músculo orbicular da boca de pacientes edêntulos completos. **Materiais e Métodos:** Usuários de próteses totais que usam o mesmo par de próteses por mais do que 5 anos serão incluídos (sem disfunção temporomandibular) (n=14). Avaliações de percepção do paciente, força máxima de mordida, e eletromiografias do músculo orbicular da boca e dos músculos masseter e temporal serão realizadas em 5 pontos de tempos diferentes (T1 – próteses antigas originais; T2 – após 18 dias de uso da prótese mandibular reembasada; T3 – após 18 dias do restabelecimento da dimensão vertical de oclusão; e T4 e T5 – após 30 e 100 dias de uso de novas próteses totais. **Resultados:** Quando realizada a análise do músculo orbicular como um todo (Tabela 3), houve um aumento significativo da atividade elétrica de T3 para T4 na pronúncia de "Ma" ( $P = 0,020$ ) e na pronúncia de "Pa" ( $P = 0,021$ ). Para a pronúncia de "Mississippi" houve uma redução significativa da atividade elétrica de T2 para T3 ( $P = 0,013$ ). Para a pronúncia "Ba", a atividade muscular foi maior em T4, quando comparada a T1 e T5 ( $P = 0,007$ ). Ao mastigar amendoim, a atividade muscular foi menor em T1 do que em T4 e T5 ( $P = 0,004$ ). Para avaliação apenas do lábio inferior, no apertamento máximo, houve uma redução significativa da atividade elétrica em T5 comparado com T1. **Conclusão:** O músculo orbicular da boca, avaliado como um todo, foi impactado pelo uso de novas próteses para a pronúncia do "Ba". Para os outros testes de fala não houve uma diferença estatística significativa de T2, T3, T4 ou T5 com T1, o que mostrou que próteses em uso por 10,9 anos e customizações não alteraram a atividade muscular. Além disso, as novas próteses impactaram esse músculo através de um aumento significativo da atividade durante mastigação, e redução significativa da atividade apenas do lábio inferior durante o apertamento.

**Palavras-chaves:** reabilitação bucal, prótese total, eletromiografia, lábio, percepção, dimensão vertical

## INTRODUÇÃO

Todas as funções orais, como mastigação, fala, sorriso, deglutição e gargalhada, envolvem as ações sinérgicas dos lábios, bochechas, língua e assoalho da boca (**Ladha et al., 2013**). Os lábios são um componente essencial da simetria e estética do rosto (**Kar et al., 2018**), bem como são partes do corpo que possuem grande sensibilidade tátil (**de Caxias et al., 2018**). De acordo com Cary et al. 2009 os lábios são: "estruturas que circundam a abertura oral. Na região central, sua borda superior corresponde à margem inferior da base do nariz. Lateralmente, seus limites seguem os sulcos alares e os lábios superior e inferior unem-se nas comissuras orais. O limite inferior dos lábios na região central é o sulco mentolabial. Anatomicamente, o filtro labial e seus pilares fazem parte do lábio superior. A superfície do lábio é composta por quatro zonas: pele pilosa, borda vermelha, vermelhão e mucosa oral" (**Carey et al., 2009**).

O músculo orbicular da boca faz parte dos lábios e atua como um esfíncter ao redor da boca (**Kar et al., 2018**). O nervo facial fornece o suprimento motor ao músculo orbicular da boca, cujas ações incluem franzir, dilatar e fechar os lábios (**Kar et al. 2018**). Dessa forma esse músculo gera pressão sobre os arcos dentários, faz o contato dos lábios com os dentes naturais ou artificiais, produz sons durante a fala, auxilia na deglutição, mastigação e sucção (**de Caxias et al., 2018**) e contribui para estabilidade e retenção das próteses totais (**Ladha et al., 2013**). Apesar disso, poucos estudos avaliaram o comportamento desse músculo, baseado na eletromiografia, em indivíduos com próteses totais convencionais (**de Caxias et al., 2018; Santos et al., 2005; Santos et al., 2003; Inervall et al., 1980; Ladha et al., 2013**).

De acordo com Zarb, as vogais (*a, e, i, o, u*) são sons sonoros que requerem articulação mínima de lábios e língua; e para suas produções, as cordas vocais vibram. Por outro lado, os sons consonantais são mais complexos. Os sons consonantais são produzidos como resultado da passagem de ar sendo impedida, desviada ou interrompida antes de ser liberada. As consoantes podem ser tanto de sons sonoros ou sons surdos, sendo estes últimos produzidos sem a vibração das cordas vocais. Sons consonantais são classificados em bilabiais (i.e., *b, p, m*), labiodentais (i.e., *f, v*), labiodentais (i.e., *s, z, l, r*), palatais (i.e., *j, ch, lh, nh*) e velares (i.e., *k, g, rr*) (**Zarb et al., 2012**).

Em avaliações eletromiográficas normalmente os sons bilabiais (i.e., *b, p, m*) e sibilantes ou agudos (i.e., *s, z*), que fazem parte dos sons alveolares, são testados (**de Caxias et al. 2018, Pereira de Caxias et al., 2021, Zarb et al., 2012**). Para os sons bilabiais, o apoio insuficiente dos lábios pelos dentes ou pela base da prótese total pode causar falhas nestes sons. Portanto, a posição anteroposterior dos dentes anteriores e a espessura da flange vestibular podem afetar a produção dos mesmos. Da mesma forma, uma dimensão vertical de oclusão (DVO) incorreta ou um posicionamento dentário dificultando o correto selamento

labial podem influenciar negativamente esses sons (**Zarb et al., 2012**). Ainda dentro desse assunto, é reportado que os sons sibilantes geram o menor espaço fonético comparado aos demais sons, e dessa forma, normalmente quando não há problemas com esses sons em próteses totais, isso pode significar que não haverá problemas para os demais sons consonantais (**Carreiro e Batista, 2013**). Zarb et al. 2012 reporta que sob o ponto de vista dentário, o som de s é o mais importante porque sua articulação é influenciada, principalmente, pelos dentes e parte palatina da prótese superior (**Zarb et al., 2012**). Além disso, problemas nos trespasses vertical e horizontal podem gerar problemas com esses sons (**Zarb et al., 2012**).

De acordo com Ladha, a eletromiografia é um método prático e eficiente para o estudo da função e atividade muscular, servindo como uma ferramenta valiosa na pesquisa odontológica. Esse método estuda a função muscular por meio da análise dos sinais elétricos emitidos durante as contrações musculares. A eletromiografia de superfície é usada para medir a atividade muscular de forma não invasiva usando eletrodos de superfície colocados na pele sobre o músculo (**Ladha et al., 2013**). Santos et al. reportaram que o uso da eletromiografia como ferramenta de pesquisa para alcançar uma melhor compreensão do sistema estomatognático, particularmente do desempenho da musculatura circumoral, que é realmente importante, visto que a necessidade de próteses dentárias está aumentando (**Santos et al., 2005**).

Existem vários métodos para o restabelecimento da DVO, como a técnica de Pleasure e técnica de Willis (**Pleasure, 1951, Geerts et al. 2004**). A pronúncia das sílabas também é um método confiável usado por cirurgiões-dentistas para restaurar a DVO (**Santos et al. 2005**). Um aumento da DVO além do fisiológico pode levar a problemas como dores nos músculos, dores e distúrbios nas articulações temporomandibulares, cefaleia, bruxismo (**Fabbri et al., 2018**), dificuldade de fala, mastigação e deglutição, aumento da reabsorção óssea, aparência facial alongada e expressão facial de fadiga (**Pereira de Caxias et al., 2021**). Por outro lado, uma perda severa da DVO também pode levar a problemas de fala, função e estética (**Fabbri et al., 2018**). Dessa forma, em ambos os casos, ocorre uma alteração na posição, estética, função, e estiramento das fibras musculares na região dos lábios.

Para usuários de próteses totais, o ideal é que a DVO seja restabelecida previamente, ou seja, antes de reabilitação com novas próteses. Um método comum para isso, é pela customização da prótese através da adição de incrementos de resina acrílica sobre as faces oclusais e incisais da prótese total mandibular, entretanto, muitas vezes é recomendado reembasar a mesma (customização), antes do restabelecimento da DVO, para recuperar a estabilidade e retenção, devido ao processo de reabsorção severo do rebordo mandibular (**Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025**). Assim, baseado no fato de haver poucos artigos avaliando o músculo orbicular da boca, bem como, ausência de artigos avaliando o

efeito de customizações da prótese total mandibular sobre esse músculo; o objetivo deste estudo foi avaliar se customizações da prótese total mandibular (reembasamento e restabelecimento da DVO) influenciam na atividade elétrica do músculo orbicular da boca e percepção de pacientes edêntulos completos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo clínico analítico intervencionista foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" de Araçatuba (UNESP—FOA) sob o número 97996718.6.0000.5420. Ele foi conduzido de acordo com a Declaração de Helsinque (**World Medical Association, 2013**), e registrado na plataforma REBEC (Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos: RBR-325mxv6 / Número Universal de Ensaio: U11-1276-3967). Quatorze participantes foram incluídos e receberam informações verbais e escritas sobre o tratamento e a pesquisa, e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

### *Critérios de Inclusão*

Totalmente desdentados em ambos os maxilares. Capacidade cognitiva adequada para responder perguntas e seguir comandos. Pacientes que foram submetidos a radiografia panorâmica para confirmar a ausência de raízes residuais, dentes impactados e lesões ósseas (**Rastogi et al., 2015**). Idade entre 60 e 75 anos. Pacientes classificados como ASA (*American Society of Anesthesiology*) I (sem doença sistêmica) ou ASA II (doença sistêmica controlada) (**Mayhew et al., 2019; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025**). DVO reduzida em pelo menos 2 mm. Próteses totais originais devem estar em uso pelo paciente. Mucosa saudável, livre de inflamação, lesões traumáticas, candidíase ou hiperplasia (**Pisani et al., 2013; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025**). Uso do mesmo par de próteses totais, totalmente acrílicas, por mais de cinco anos consecutivos (**Bannwart et al., 2022, Pereira de Caxias et al. 2021, Rastogi et al., 2015; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025**). Ausência de bruxismo (**Rastogi et al., 2015**). Ausência de disfunção temporomandibular (DTM), confirmada pelo questionário *Research Diagnostic Criteria* (RDC) (**Dworkin and LeResche, 1992**). Pacientes classificados como Classe I esquelética (**Cappetta et al., 2018**).

### *Critérios de Exclusão*

Uso rotineiro de adesivos para próteses totais (**Fujimori et al., 2002**). Reabsorção óssea grave a ponto de a prótese total superior original não apresentar retenção na crista. Câncer (antes, durante e depois da radioterapia ou quimioterapia). Histórico de doença neurológica, falta de coordenação motora ou transtornos psiquiátricos (**Rastogi et al., 2015; Lamartine de**

**Moraes Melo Neto et al., 2025**). Uso de medicamentos psiquiátricos que induzem bruxismo (**Falisi et al., 2014**) e xerostomia (**Cappetta et al., 2018**). Alergia a polimetilmetacrilato (PMMA) (**Rastogi et al., 2015**). Próteses totais que lesionavam a boca do paciente. Próteses em uso que geravam mordida aberta anterior. Consumo excessivo rotineiro de álcool. Pacientes que necessitam de novas próteses totais com dentes de porcelana. Pacientes com implantes dentários osseointegrados. Próteses totais com material de reembasamento. Doença de Alzheimer ou Parkinson. Pacientes imunocomprometidos. Tórus mandibular ou maxilar. Comunicação oroantral. Defeitos ou anomalias orofaciais. Histórico de cirurgia oral nos últimos 3 meses. Dependência parcial ou total de cuidados de terceiros (**Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025**). Aqueles que já passaram por cirurgia plástica facial ou procedimentos injetáveis no rosto (por exemplo, toxina botulínica, ácido hialurônico ou colágeno) (**de Oliveira Segura et al., 2025**).

#### *Tempos de Avaliação (T)*

- T1 (inicial) - Neste momento, os pacientes utilizavam suas próteses totais originais. Eles foram avaliados por meio de eletromiografia do músculo orbicular da boca e um questionário de percepção. Após a conclusão das avaliações, a prótese mandibular de cada paciente foi reembasada.
- T2 - Repetição das avaliações em T1 após 18 dias (**Garrett et al., 1996; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025**) de uso das próteses totais originais, com a prótese mandibular reembasada. Após a conclusão das avaliações, incrementos de resina foram adicionados à prótese mandibular de cada paciente para restaurar a DVO do paciente.
- T3 - Repetição das avaliações em T1 após 18 dias (**Garrett et al., 1996; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025**) de uso das próteses totais originais com a DVO restabelecida. Após a conclusão das avaliações, os pacientes receberam suas novas próteses totais.
- T4 e T5 - Repetição das avaliações em T1 após 30 e 100 dias de uso das novas próteses totais (**Pereira de Caxias et al., 2021; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025**).

## *Eletromiografia*

Inicialmente, os pacientes foram orientados a limpar o rosto com sabonete líquido (Actine, Darrow, Rio de Janeiro, Brasil) e água nas áreas do músculo orbicular da boca **(Pereira de Caxias et al., 2021; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025)**. Posteriormente, uma gaze embebida em álcool 70% foi esfregada suavemente sobre essas áreas para reduzir a impedância e melhorar a condutividade do sinal **(Pereira de Caxias et al., 2021; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025)**. Foram utilizados eletrodos adultos descartáveis Maxicor (Maxicor Medical Products Ltd., Paraná, Brasil), confeccionados com espuma adesiva, rebite de prata (Ag/AgCl), gel condutor de celulose sólida e camada protetora de PVC (policloreto de vinila). Para o músculo orbicular da boca, um total de 4 eletrodos (Maxicor Produtos Médicos Ltda, Paraná, Brasil) foram posicionados acima e abaixo da borda dos lábios **(de Caxias et al., 2018)**. O eletrodo terra foi colocado no braço esquerdo dos pacientes para evitar ruídos dos sinais **(Pereira de Caxias et al., 2021; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025)**.

Este estudo utilizou o *software* MyosystemBr1 3.5 (DateHominis Tecnologia Ltda., Minas Gerais, Brasil) e o eletromiógrafo da mesma empresa. As configurações do *software* foram padronizadas para uma frequência de 2400Hz, um filtro de 1000Hz e um ganho de 20 **(Pereira de Caxias et al., 2021; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025)**. O conector do eletromiógrafo tinha uma saída de tensão de corrente constante de  $\pm 12\text{ V @ } \pm 100\text{ mA}$  e uma taxa de rejeição de modo comum de 112 dB @ 60 dB **(Pereira de Caxias et al., 2021; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025)**. Além disso, possuía proteção contra sobretensões e filtro passa-baixa para eliminação de ruídos de 5 Hz a 5 KHz. **(Pereira de Caxias et al., 2021; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025)**.

Durante as avaliações eletromiográficas, os seguintes protocolos foram seguidos para todos os participantes do estudo **(de Oliveira Segura et al., 2025)**: (I) sentar-se confortavelmente sem realizar nenhum movimento; (II) postura ereta com apoio no encosto da cadeira; (III) pés no chão e mãos no colo; e (IV) para a posição da cabeça, o plano de Frankfurt foi utilizado como referência, de forma que ficasse paralelo ao solo. Todos os exames eletromiográficos foram realizados pelo mesmo examinador (C.L.d.M.M.N) utilizando o mesmo laptop (Acer Aspire E15, Acer Incorporated, Brasil) e eletromiógrafo. A sala de eletromiografia era fechada, silenciosa e a temperatura ambiente foi mantida em 23 °C para evitar a transpiração dos voluntários e o descolamento dos eletrodos. Além disso, apenas o participante e o examinador estavam presentes na sala de eletromiografia. Os celulares estavam desligados para evitar interrupções ou distrações, e o laptop e o eletromiógrafo estavam sempre desconectados da rede elétrica antes do início dos testes (para evitar interferência nos dados coletados).

Os testes eletromiográficos para o músculo orbicular da boca foram **(de Caxias et al. 2018)**:

- Repouso da mandíbula, uma vez, durante 10 segundos;
- Sucção de água com canudo plástico de 3,5mm de diâmetro (Regina Indústria e Comércio s/a, São Paulo, Brasil), três vezes, durante 6 segundos, e posteriormente o maior valor foi eleito.
- Pronúncia separada das sílabas "Ba", "Ma" e "Pa". Cada sílaba foi registrada três vezes, e posteriormente o valor mais alto foi considerado para cada uma delas.
- Pronúncia da palavra "Mississipi". Essa pronúncia foi repetida três vezes e posteriormente o valor mais alto foi registrado.
- Mastigação da uva passa (3g) foi registrada, uma vez, durante 10 segundos;
- Mastigação do amendoim (3g) foi registrada, uma vez, durante 10 segundos.

O *software* mostrava a raiz quadrada média (RMS) dos sinais eletromiográficos em microvolts ( $\mu V$ ) **(Pereira de Caxias et al., 2021; Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025)**. Após a coleta de todos os dados eletromiográficos, eles foram normalizados utilizando valores de repouso mandibular.

#### *Questionário de percepção*

Esse questionário possui 4 questões sobre sensação de boca cheia, dificuldades de fala, desconforto com as próteses totais e salivação (1- Você está com a sensação de “boca cheia”? [*Do you have the feeling of a “full mouth”?*]; 2- Você está com dificuldade para pronunciar sons sibilantes? [*Do you have any difficulty pronouncing sibilants?*]; 3- Você está sentindo algum desconforto relacionado à prótese? [*Do you feel any discomfort with the prosthesis?*]; e 4- Você está salivando abundantemente? [*Are you salivating excessively?*]), e o paciente responde "sim" ou "não" em cada uma delas. Esse questionário foi lido pelo mesmo operador (C.L.d.M.M.N.) **(de Caxias et al., 2018)**.

#### *Reembasamento (T2)*

O material de reembasamento utilizado nesta etapa foi o Kooliner (Coe Laboratories, Nova York, EUA), um material à base de resina acrílica. Este material foi utilizado para simular a base da futura prótese total mandibular, que também seria rígida **(Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025)**.

Antes do início do processo de reembasamento, a técnica de Pleasure foi utilizada **(Pleasure, 1951)** para determinar quantos milímetros de DVO precisavam ser restaurados. O reembasamento seguiu as recomendações do fabricante; no entanto, a base da prótese total mandibular não foi previamente desgastada para receber o material de reembasamento. Após o reembasamento, a técnica de Pleasure **(Pleasure, 1951)** foi aplicada novamente para verificar se 1 mm de DVO havia sido restaurado. Caso esse valor não fosse atingido, o procedimento de reembasamento era repetido até que esse objetivo fosse alcançado. Assim, cada paciente apresentou um aumento de 1 mm em sua DVO nesse estágio. A base da prótese total mandibular foi ajustada de acordo com Goiato et al. a cada dois dias **(Goiato et al., 2011)**.

#### *Restabelecimento definitivo da DVO (T3)*

A DVO foi restabelecida definitivamente em T3 utilizando a técnica Pleasure **(Pleasure, 1958)**. A resina acrílica Duralay 62 (Reliance Dental MFG Company, Illinois, EUA) foi preparada de acordo com as recomendações do fabricante. Posteriormente, durante a fase plástica, a resina foi aplicada sobre toda as superfícies oclusais e incisais dos dentes da prótese total mandibular, que foi então colocada na boca do paciente. Com a prótese total superior previamente vaselinada, o paciente foi solicitado a ocluir até que a sua DVO fosse definitivamente restaurada **(Pleasure, 1958)**. Para garantir a oclusão adequada, foi realizada a técnica de deglutição de relação central **(de Sousa Ervolino et al., 2023)**. Após a polimerização da resina acrílica, a nova superfície oclusal da prótese total mandibular foi aplainada (mantendo a DVO restabelecida completamente e os contatos entre os dentes artificiais opostos) para desprogramar a memória proprioceptiva **(Cappetta et al., 2018, Galeković et al., 2017)**.

#### *Próteses totais novas (T4 e T5)*

As próteses totais novas foram confeccionadas de acordo com Zarb et al. **(Zarb et al., 2012)**, utilizando dentes de acrílico Trilux (VIPI, São Paulo, Brasil) e resina termopolimerizável (Clássico, São Paulo, Brasil) pelo método convencional **(Berteretche et al., 2015)**. Todas as próteses foram confeccionadas pelo mesmo operador (C.L.d.M.M.N) e técnico em prótese dentária. A técnica de relação central para confecção das novas próteses foi a manipulação frontal com elevação da língua **(de Sousa Ervolino et al., 2023)**. Os dentes instalados em todas as próteses se estenderam até os segundos molares. Oclusão balanceada bilateral estava presente em todas as novas próteses **(Zarb et al., 2012)**. As novas próteses totais foram inseridas imediatamente após a conclusão das avaliações em T3. Nesse momento, as próteses totais originais também foram coletadas e permaneceram com o examinador até o final do estudo. Os pacientes foram orientados a não utilizar adesivos para próteses até o final

do estudo para evitar qualquer influência nos dados coletados em cada momento. As instruções de higiene e os ajustes das novas próteses totais, realizados a cada 2 dias, seguiram as diretrizes estabelecidas por Goiato et al. **(Goiato et al., 2011)**.

#### *Análise estatística*

A análise estatística foi realizada no *software SPSS* (versão 24.0, SPSS Inc., Chicago, EUA). A análise normalidade dos dados de eletromiografia foi realizada por meio do teste de Shapiro-Wilk, não sendo observada normalidade dos dados. Portanto, foi realizado o teste de Friedman. Para os dados de questionário, foi realizado o teste de Cochran's Q. Todas as análises foram realizadas com nível de significância de 5%.

## **RESULTADOS**

Um total de 11 mulheres e 3 homens com idade média de 68,5 anos e que usavam o mesmo par de próteses totais por um tempo médio de 10,9 anos participaram deste estudo. O restabelecimento médio de DVO foi no total de 5,71mm.

A atividade do orbicular superior não foi influenciada pelo período de análise nos diferentes movimentos testados (Tabela 1). Para o orbicular inferior (Tabela 2), no teste de pronúncia do "Ma", houve um aumento significativo da atividade elétrica em T4 comparado com T3 ( $P = 0,049$ ). Para o teste de apertamento máximo, houve uma redução significativa da atividade elétrica em T5 comparado com T1 ( $P = 0,018$ ).

Quando realizada a análise do músculo orbicular como um todo (Tabela 3), houve um aumento significativo da atividade elétrica de T3 para T4 na pronúncia de "Ma" ( $P=0,020$ ) e na pronúncia de "Pa" ( $P=0,021$ ). Para a pronúncia de "Mississippi" houve uma redução significativa da atividade elétrica de T2 para T3 ( $P=0,013$ ). Para a pronúncia de "Ba" houve um aumento da atividade elétrica em T4 comparado com T1 ou T5 ( $P= 0,007$ ). Ao mastigar amendoim (Tabela 3), a atividade muscular foi menor em T1 do que em T4 e T5 ( $P = 0,004$ ).

As respostas (Tabela 4) para a pergunta 1 mostraram que os pacientes sentiram sensação de boca cheia em T3 comparado com os outros pontos de tempo ( $P < 0,001$ ); as respostas para a pergunta 3 mostram que em T1 e T3 os pacientes tiveram desconforto com suas próteses comparado aos demais pontos de tempo ( $P < 0,001$ ); e as respostas para a pergunta 4 mostraram que em T3 os pacientes sentiram maior nível de salivação do que em T1 e T2 ( $P < 0,001$ ).

## DISCUSSÃO

A atividade do músculo orbicular da boca inferior foi influenciada (Tabelas 2 e 3) pelo período de análise nos diferentes testes eletromiográficos (Tabela 1), diferentemente do músculo orbicular da boca superior que não foi. Isso mostra que ambos os lábios foram independentes funcionalmente entre si ao longo do tempo (**Santos et al., 2005**). Dessa forma, customizações da prótese mandibular, bem como alterações das posições dentárias, corredor bucal e do suporte do lábio baseado nas novas próteses, não influenciaram o músculo orbicular da boca superior. Provavelmente esse resultado ocorreu, antes e após a reabilitação, devido a maior quantidade de rebordo da maxila, que consequentemente gerou maior retenção e estabilidade para a prótese comparado ao rebordo mandibular (**Tallgren, 1972; Tallgren, 1967**). É reportado que a perda óssea mandibular pode chegar a ser quatro vezes maior no rebordo mandibular comparado ao maxilar (**Tallgren, 1972**).

Para o orbicular inferior (Tabela 2), no teste de pronúncia do "Ma", houve um aumento significativo da atividade elétrica em T4 comparado com T3 ( $P = 0,049$ ). Apesar disso, ao compararmos T1 com T3 ou T4, não há uma diferença significativa, o que pode sugerir que o lábio inferior buscou atingir um nível de atividade muscular suficiente e necessário para a realização desse som. Para o teste de apertamento máximo (Tabela 2), houve uma redução significativa da atividade elétrica em T5 comparado com T1 ( $P = 0,018$ ), que possivelmente ocorreu devido ao uso das novas próteses. Dessa forma, o lábio inferior foi menos ativado durante o apertamento máximo em T5, recuperando sua função, o que é uma situação plausível, já que a elevação da mandíbula é função do masseter, temporal e pterigoideo medial. Possivelmente, o mérito dessa redução da atividade elétrica se deva apenas ao uso das novas próteses ao longo do tempo, uma vez que qualquer alteração em uma prótese total leva a uma modificação das informações periféricas que são obtidas pelos receptores dos músculos, da mucosa, das articulações temporomandibulares e dos órgãos tendinosos; o que requer uma adaptação da estratégia de controle motor pelo sistema nervoso central (**Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025**). Vale salientar que as novas próteses possuíam extensões posteriores corretas (**Melo Neto et al., 2023**), cúspides integras, maior retenção e estabilidade, oclusão balanceada bilateral, relação de oclusão cêntrica, engrenamento dentário mais efetivo, proporções dimensionais entre elas equilibradas (uma vez que os incrementos de resina em T3 muitas vezes geravam uma prótese mandibular com altura maior que a prótese maxilar) (**Zarb et al., 2012**) e esses fatores aliados a maior adaptação dos pacientes após 100 dias de uso das novas próteses (T5) podem ter contribuído para redução da atividade do lábio inferior.

Quando realizada a análise do músculo orbicular como um todo (Tabela 3), houve um aumento significativo da atividade elétrica de T3 para T4 na pronúncia de "Ma" ( $P=0,020$ ) e na

pronúncia de "Pa" ( $P=0,021$ ). Para a pronúncia de "Mississippi" houve uma redução significativa da atividade elétrica de T2 para T3 ( $P=0,013$ ). Apesar disso, ao compararmos esses pontos de tempo com seus respectivos T1, não houve diferenças estatísticas significantes. Por outro lado, para a pronúncia de "Ba" houve um aumento da atividade elétrica em T4 comparado com T1 ou T5 ( $P= 0,007$ ). Isso mostrou que novas próteses também podem impactar a atividade elétrica dos lábios durante uma pronúncia. Apesar disso, esse impacto durou apenas um determinado período de tempo, por que não houve uma diferença significativa entre T5 e T1; o que mostra que a atividade muscular retornou ao seu nível inicial. Dessa forma, com base nesses resultados (Tabela 3), possivelmente desde que as próteses em uso tenham alguma funcionalidade, os lábios buscam atingir um determinado nível de atividade elétrica, que seja suficiente e necessário, para realizar um determinado som ou palavra. Assim, próteses totais podem gerar uma alteração na atividade elétrica, por um período de tempo, que depois é ajustada a um patamar homeostático para o músculo orbicular da boca. Vale destacar que a tabela 4 não mostrou uma diferença significativa entre os pontos de tempo baseado na pergunta 2 (Você está com dificuldade para pronunciar sons sibilantes?), o que mostra que esse impacto sobre a atividade elétrica reportado anteriormente não foi suficiente para incomodar os pacientes durante a fala, e que as próteses em uso (antigas) tinham alguma funcionalidade.

Ainda com relação a tabela 3, baseado no teste de mastigação do amendoim, a atividade muscular foi menor em T1 do que em T4 ou T5. Isso pode ter ocorrido devido a uma maior adaptação, conforto, estabilidade e retenção das novas próteses, o que fez com que os pacientes mastigassem com mais eficiência e confiança. Assim, isso pode ter intensificado a atividade do músculo orbicular da boca.

As respostas (Tabela 4) para a pergunta 1 mostraram que os pacientes sentiram sensação de boca cheia em T3 comparado com os outros pontos de tempo; as respostas para a pergunta 3 mostram que em T1 e T3 os pacientes tiveram desconforto com suas próteses comparado aos demais pontos de tempo; e as respostas para a pergunta 4 mostraram que em T3 os pacientes sentiram maior nível de salivagem do que em T1 e T2. O restabelecimento prévio da DVO (T3) contribuiu para equilibrar contatos oclusais, melhorar o equilíbrio ortopédico das articulações temporomandibulares, e desprogramar o sistema neuromuscular para facilitar posteriormente o registro da relação central. Entretanto, essa mudança gerou efeitos negativos como sensação de boca cheia e aumento da salivagem. Apesar disso, em T4 e T5, o desconforto e sensação de boca cheia não foram observados com as novas próteses comparado com T3, o que foi positivo psicologicamente, pois os pacientes enfrentaram essas situações indesejáveis ainda com as próteses antigas. Clinicamente, o restabelecimento prévio da DVO pode evitar que o paciente atribua esses tipos de problemas as novas próteses, rejeitando o tratamento **(Lamartine de Moraes Melo Neto et al., 2025)**.

Isso reforça a necessidade de customizar próteses antigas antes da reabilitação com novas próteses totais, uma vez que isso é muitas vezes negligenciado pelo dentista devido a um maior tempo de tratamento e aumento dos custos clínicos. Quanto a salivação, especula-se que novas próteses removíveis atuem como corpos estranhos na boca, estimulando a salivação como uma forma de proteção **(Bannwart et al., 2022)**. As respostas para a pergunta 4 mostraram que em T3 os pacientes sentiram maior nível de salivação do que em T1 e T2. Assim, uma customização da prótese total em uso pode também estimular a salivação defensiva. Apesar disso, em T5 os níveis de salivação foram similares aos relatados em T1, o que sugere que houve uma normalização dessa situação.

As limitações deste estudo incluíram a incapacidade de recrutar pacientes com durações semelhantes de edentulismo e alturas semelhantes da crista óssea mandibular.

## CONCLUSÃO

O músculo orbicular da boca, avaliado como um todo, foi impactado pelo uso de novas próteses para a pronúncia do "Ba". Para os outros testes de fala não houve uma diferença estatística significativa de T2, T3, T4 ou T5 com T1, o que mostrou que próteses em uso por 10,9 anos e customizações não alteraram a atividade muscular. Além disso, as novas próteses impactaram esse músculo através de um aumento significativo da atividade durante mastigação, e redução significativa da atividade apenas do lábio inferior durante o apertamento.

## REFERÊNCIAS

Bannwart LC, de Moraes Melo Neto CL, Goiato MC, Dos Santos DM, da Silva Paiva CA, de Araújo Moreno NV, et al. Oral Health-Related Quality of Life, Dry Mouth Sensation, and Level of Anxiety in Elderly Patients Rehabilitated with New Removable Dentures. *Eur J Dent.* 2022; 16(2):351-359.

Berteretche MV, Frot A, Woda A, Pereira B, Hennequin M. Different types of antagonists modify the outcome of complete denture renewal. *Int J Prosthodont.* 2015; 28(3):270-8.

Cappetta K, Beyer C, Johnson JA, Bloch MH. Meta-analysis: risk of dry mouth with second generation antidepressants. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2018; 84(Pt A):282-293.

Carreiro AFP, Batista AUD. Prótese Parcial Removível Contemporânea. São Paulo: Santos, 2013.

Carey JC, Cohen MM Jr, Curry CJ, Devriendt K, Holmes LB, Verloes A. Elements of morphology: standard terminology for the lips, mouth, and oral region. *Am J Med Genet A*. 2009; 149A(1):77-92

Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord*. 1992; 6(4):301-55.

de Caxias FP, Dos Santos DM, Goiato MC, Bitencourt SB, da Silva EVF, Laurindo-Junior MCB, et al. Effects of mouth rehabilitation with removable complete dentures on stimulus perception and the electromyographic activity of the orbicularis oris muscle. *J Prosthet Dent*. 2018; 119(5):749-754.

de Sousa Ervolino IC, Goiato MC, de Moraes Melo Neto CL, de Caxias FP, da Silva EVF, Túrcio KHL, et al. Clinical reproducibility of different centric relation recording techniques in edentulous individuals: An observational cross-sectional study. *J Prosthodont*. 2023; 32(6):497-504.

de Oliveira Segura L, de Moraes Melo Neto CL, de Oliveira Costa L, de Caxias FP, de Sousa Ervolino IC, Lima Neto TJ, et al. Impact of buccal fat pad removal on electrical activity of masseter, temporal, and buccinator muscles, anxiety, aesthetic satisfaction, and quality of life. *Oral Maxillofac Surg*. 2025; 29(1):101.

Fabbri G, Sorrentino R, Cannistraro G, Mintrone F, Bacherini L, Turrini R, et al. Increasing the Vertical Dimension of Occlusion: A Multicenter Retrospective Clinical Comparative Study on 100 Patients with Fixed Tooth-Supported, Mixed, and Implant-Supported Full-Arch Rehabilitations. *Int J Periodontics. Restorative Dent*. 2018; 38(3):323-335.

Fujimori T, Hirano S, Hayakawa I. Effects of a denture adhesive on masticatory functions for complete denture wearers--consideration for the condition of denture-bearing tissues. *J Med Dent Sci*. 2002; 49(4):151-6.

Falisi G, Rastelli C, Panti F, Maglione H, Quezada Arcega R. Psychotropic drugs and bruxism. *Expert Opin Drug Saf*. 2014; 13(10):1319-26.

Garrett NR, Perez P, Elbert C, Kapur KK. Effects of improvements of poorly fitting dentures and new dentures on masseter activity during chewing. *J Prosthet Dent*. 1996; 76(4):394-402.

Goiato MC, Filho HG, Dos Santos DM, Barão VA, Júnior AC. Insertion and follow-up of complete dentures: a literature review. *Gerodontology*. 2011; 28(3):197-204.

Galeković NH, Fugošić V, Braut V, Čelić R. Reproducibility of Centric Relation Techniques by means of Condyle Position Analysis. *Acta Stomatol Croat*. 2017; 51(1):13-21.

Geerts GAVM, Stuhlinger ME, Nel DG. A comparison of the accuracy of two methods used by pre-doctoral students to measure vertical dimension. *J Prosthet Dent*. 2004; 91(1):59-66.

Ingervall B, Hedegård B. An electromyographic study of masticatory and lip muscle function in patients with complete dentures. *J Prosthet Dent*. 1980; 43(3):266-71.

Kar M, Muluk NB, Bafaqeeh SA, Cingi C. Is it possible to define the ideal lips? *Acta Otorhinolaryngol Ital*. 2018; 38(1):67-72.

Lamartine de Moraes Melo Neto C, Micheline Dos Santos D, Pereira de Caxias F, de Sousa Ervolino IC, Freitas da Silva EV, Siqueira Azarias J, et al. Effects of modifications of complete mandibular dentures on the electrical activity of masticatory muscles in edentulous patients: an interventional analytical clinical study. *Clin Ter*. 2025; 176(4):399-407.

Ladha KG, Gill S, Gupta R, Verma M, Gupta M. An electromyographic analysis of orbicularis oris and buccinator muscle activity in patients with complete dentures fabricated using two neutral zone techniques--a pilot study. *J Prosthodont*. 2013; 22(7):566-574.

Mayhew D, Mendonca V, Murthy BVS. A review of ASA physical status - historical perspectives and modern developments. *Anaesthesia*. 2019; 74(3):373-379.

Melo Neto CLM, Dos Santos DM, Goiato MC. Complete Denture - Border Molding Technique Using a Laboratory Condensation Silicone Putty: Review. *Prague Med Rep*. 2023; 124(4):359-379.

Pereira de Caxias F, Leal Túrcio KH, de Moraes Melo Neto CL, Florencio de Athayde FR, Coelho Goiato M, Micheline Dos Santos D. Effects of rehabilitation with complete dentures on bite force and electromyography of jaw and neck muscles and the correlation with occlusal vertical dimension. *Clin Oral Investig*. 2021; 25(7):4691-4698.

PLEASURE MA. Correct vertical dimension and freeway space. J Am Dent Assoc. 1951; 43(2):160-3.

Pisani MX, Segundo AL, Leite VM, de Souza RF, da Silva MA, da Silva CH. Electromyography of masticatory muscles after denture relining with soft and hard denture liners. J Oral Sci. 2013; 55(3):217-24

Rastogi A, Srivastava S, Gaur A, Dupare Arun, Gaur A, Kamatagi L. Electromyographic evaluation of the effect of lined dentures on masticatory muscle activity in edentulous subjects. J Clin Diagn Res. 2015;9(8):ZC80-3.

Santos CM, Vitti M, Mattos MdGC, Semprini, Paranhos HdFOP, Hallak JEC, et al Effect of denture quality on perioral muscle activity during speech. Braz J Oral Sci. 2005; 4(14) 801-805.

Santos CM, Vitti M, de Mattos Mda G, Semprini M, Paranhos Hde F, Regalo SC. Electromyographic analysis of the upper and lower fascicles of the orbicular oris muscle, in edentulous patients, before and after complete denture implantation. Electromyogr Clin Neurophysiol. 2003;43(5):315-20.

Tallgren A. The effect of denture wearing on facial morphology. A 7-year longitudinal study. Acta Odontol Scand. 1967; 25(5):563-92.

Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. J Prosthet Dent. 1972; 27(2):120-32.

World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. JAMA. 2013; 310(20):2191-4.

Zarb GA, Hobkirk J, Eckert S, Jacob R. Prosthodontic treatment for edentulous patients, 13th Edition. 2012.

TABELAS

Tabela 1. Valores médios (desvio padrão) de atividade elétrica do músculo orbicular da boca superior ao longo do tempo nos diferentes testes eletromiográficos

| Testes                 | Orbicular superior |               |              |               |              | P valor |
|------------------------|--------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------|
|                        | T1                 | T2            | T3           | T4            | T5           |         |
| Ma                     | 7,20 (4,55)        | 8,95 (5,95)   | 7,95 (6,09)  | 7,80 (2,72)   | 7,65 (3,94)  | 0,271   |
| Ba                     | 7,36 (4,58)        | 9,79 (7,11)   | 8,29 (5,22)  | 8,07 (2,83)   | 7,52 (3,82)  | 0,084   |
| Pa                     | 9,06 (4,74)        | 12,76 (7,96)  | 10,07 (7,03) | 10,12 (3,35)  | 10,09 (3,73) | 0,183   |
| Mississippi            | 8,56 (4,68)        | 12,36 (9,44)  | 9,75 (6,69)  | 9,68 (4,03)   | 10,09 (4,45) | 0,073   |
| Mastigação da uva      | 7,94 (5,79)        | 11,62 (9,66)  | 11,73 (7,51) | 10,51 (4,62)  | 12,06 (4,77) | 0,062   |
| Mastigação do amendoim | 8,20 (6,19)        | 11,67 (9,63)  | 10,81 (6,41) | 10,87 (4,47)  | 10,83 (4,54) | 0,074   |
| Sucção                 | 10,51 (7,95)       | 15,62 (13,61) | 11,15 (8,46) | 13,19 (10,06) | 12,39 (7,11) | 0,383   |
| Deglutição             | 8,63 (5,35)        | 11,32 (6,46)  | 10,85 (7,08) | 10,59 (6,76)  | 11,71 (4,68) | 0,132   |
| Apertamento máximo     | 1,93 (1,30)        | 2,24 (1,73)   | 1,90 (1,14)  | 2,01 (0,93)   | 2,19 (1,49)  | 0,546   |

Tabela 2. Valores médios (desvio padrão) de atividade elétrica do músculo orbicular da boca inferior ao longo do tempo diferentes testes eletromiográficos

| Testes                 | Orbicular inferior  |                     |                    |                    |                     | P valor |
|------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------|
|                        | T1                  | T2                  | T3                 | T4                 | T5                  |         |
| Ma                     | 18,25 (18,22)<br>AB | 16,28 (11,22)<br>AB | 14,42 (15,06)<br>B | 20,23 (17,10)<br>A | 16,72 (17,22)<br>AB | 0,049*  |
| Ba                     | 18,12 (19,94)       | 17,57 (13,37)       | 15,36 (12,72)      | 20,82 (17,40)      | 15,49 (14,50)       | 0,116   |
| Pa                     | 19,97 (23,35)       | 18,10 (11,65)       | 15,72 (15,85)      | 21,49 (17,24)      | 17,11 (17,19)       | 0,050   |
| Mississippi            | 20,15 (22,08)       | 23,44 (18,21)       | 18,23 (19,39)      | 25,56 (20,18)      | 20,89 (19,97)       | 0,150   |
| Mastigação da uva      | 19,61 (28,88)       | 18,18 (13,29)       | 17,66 (17,67)      | 21,43 (22,31)      | 19,23 (18,06)       | 0,510   |
| Mastigação do amendoim | 20,40 (36,52)       | 16,63 (12,27)       | 18,44 (23,83)      | 23,04 (21,23)      | 18,29 (16,38)       | 0,052   |
| Sucção                 | 20,18 (32,51)       | 16,91 (15,17)       | 13,60 (12,22)      | 15,61 (16,14)      | 13,41 (14,16)       | 0,677   |
| Deglutição             | 15,78 (15,60)       | 15,01 (8,82)        | 14,94 (11,94)      | 17,25 (10,09)      | 13,85 (8,67)        | 0,428   |
| Apertamento máximo     | 8,54 (12,29)<br>A   | 5,05 (7,19) AB      | 4,39 (8,10)<br>AB  | 5,72 (9,37)<br>AB  | 5,14 (9,72) B       | 0,018*  |

Letras maiúsculas diferentes na horizontal, para cada teste, representa uma diferença estatística significante. Teste de Friedman ( $P < 0,05$ ).

Tabela 3. Valores médios (desvio padrão) de atividade elétrica do músculo orbicular da boca (como um todo) ao longo do tempo nos diferentes testes eletromiográficos.

| Testes                 | Orbicular           |                     |                     |                     |                     | P valor |
|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------|
|                        | T1                  | T2                  | T3                  | T4                  | T5                  |         |
| Ma                     | 12,72 (14,29)<br>AB | 12,61 (9,64)<br>AB  | 11,18 (11,84)<br>B  | 14,02 (13,66)<br>A  | 14,02 (13,66)<br>AB | 0,020*  |
| Ba                     | 12,74 (15,32)<br>B  | 13,58 (11,35)<br>AB | 11,82 (10,27)<br>AB | 14,45 (13,93)<br>A  | 11,50 (11,25)<br>B  | 0,007*  |
| Pa                     | 14,52 (17,58)<br>AB | 15,43 (10,25)<br>AB | 12,89 (12,48)<br>B  | 15,81 (13,58)<br>A  | 13,60 (12,82)<br>AB | 0,021*  |
| Mississippi            | 14,35 (16,86)<br>AB | 17,90 (15,42)<br>A  | 13,99 (15,00)<br>B  | 17,62 (16,49)<br>AB | 15,49 (15,33)<br>AB | 0,013*  |
| Mastigação da uva      | 13,78 (21,46)       | 14,90 (11,98)       | 14,70 (13,78)       | 15,97 (16,88)       | 15,65 (13,58)       | 0,060   |
| Mastigação do amendoim | 14,30 (26,67)<br>B  | 14,15 (11,21)<br>AB | 14,63 (17,71)<br>AB | 16,96 (16,39)<br>A  | 14,56 (12,49)<br>A  | 0,004*  |
| Sucção                 | 15,35 (23,95)       | 16,27 (14,29)       | 12,38 (10,49)       | 14,40 (13,38)       | 12,90 (11,12)       | 0,230   |
| Deglutição             | 12,21 (12,10)       | 13,17 (7,88)        | 12,89 (9,94)        | 13,92 (9,15)        | 12,78 (6,99)        | 0,084   |
| Apertamento máximo     | 5,24 (9,28)         | 3,65 (5,37)         | 3,14 (5,87)         | 3,86 (6,86)         | 3,67 (7,05)         | 0,338   |

Letras maiúsculas diferentes na horizontal, para cada teste, representa uma diferença estatística significativa. Teste de Friedman ( $P < 0,05$ ).

Tabela 4. Respostas dos participantes em porcentagem (número absoluto) ao questionário de percepção ao longo do tempo.

| Perguntas (P) |     | T1             | T2              | T3              | T4              | T5               | P valor |
|---------------|-----|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|---------|
| P1            | Não | 100% (14)      | 64,3% (9)       | 14,3% (2)       | 92,9% (13)      | 100% (14)        | <0,001* |
|               | Sim | 0% (0)<br>A    | 35,7 (5)<br>A   | 85,7% (12)<br>B | 7,1% (1)<br>A   | 0% (0)<br>A      |         |
| P2            | Não | 85,7% (12)     | 92,9% (13)      | 92,9% (13)      | 100% (14)       | 100% (14)        | 0,231   |
|               | Sim | 14,3% (2)      | 7,1% (1)        | 7,1% (1)        | 0% (0)          | 0% (0)           |         |
| P3            | Não | 0% (0)         | 100% (14)       | 21,4% (3)       | 100% (14)       | 100% (14)        | <0,001* |
|               | Sim | 100% (14)<br>A | 0% (0)<br>B     | 78,6% (11)<br>A | 0% (0)<br>B     | 0% (0)<br>B      |         |
| P4            | Não | 100% (14)      | 78,6% (11)      | 28,6% (4)       | 35,7% (5)       | 57,1% (8)        | <0,001* |
|               | Sim | 0% (0)<br>A    | 21,4% (3)<br>AB | 71,4% (10)<br>C | 64,3% (9)<br>BC | 42,9% (6)<br>ABC |         |

Letras maiúsculas diferentes na horizontal, para cada teste, representa uma diferença estatística significativa. Teste de Cochran's Q ( $P < 0,05$ ).