

**ROBSON RODRIGUES**

**Correlação entre a pressão e a atividade eletromiográfica da língua na  
deglutição em indivíduos com diferentes alterações da motricidade  
orofacial**

Dissertação apresentada à Faculdade  
de Medicina da Universidade de São  
Paulo para a obtenção do título de  
Mestre em Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda  
Chiarion Sassi

**São Paulo**

**2022**

**ROBSON RODRIGUES**

**Correlação entre a pressão e a atividade eletromiográfica da língua na  
deglutição em indivíduos com diferentes alterações da motricidade  
orofacial**

Dissertação apresentada à Faculdade  
de Medicina da Universidade de São  
Paulo para a obtenção do título de  
Mestre em Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda  
Chiarion Sassi

**São Paulo**

**2022**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Preparada pela Biblioteca da  
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Rodrigues, Robson

Correlação entre a pressão e a atividade  
eletromiográfica da língua na deglutição em indivíduos  
com diferentes alterações da motricidade orofacial /  
Robson Rodrigues. -- São Paulo, 2022.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo.

Programa de Ciências da Reabilitação.  
Orientadora: Fernanda Chiarion Sassi.

Descritores: 1.Fonoaudiologia 2.Língua  
3.Deglutição 4.Oclusão dentária 5.Eletromiografia  
6.Força muscular

USP/FM/DBD-040/22

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

## DEDICATÓRIA

---

Eu dedico este trabalho, assim como todas as conquistas em minha vida, à pessoa mais importante que faz parte do meu mundo: minha mãe do coração, Deiva.

## AGRADECIMENTOS

---

Agradeço a Deus, pela vida e pelas oportunidades oferecidas a mim ao longo dessa jornada. Esse é o ponto mais importante e o início de tudo.

À Universidade de São Paulo, que me recebeu 15 anos atrás e que, desde então, tem me proporcionado inúmeros meios de evoluir.

À minha orientadora Dra. Fernanda Chiarion Sassi, pelos ensinamentos, paciência e companheirismo ao longo desta pesquisa e de toda a minha carreira na Fonoaudiologia.

À Professora Titular Claudia Regina Furquim de Andrade, por ter me recebido em seu Laboratório e investido no meu potencial enquanto fonoaudiólogo e pesquisador. Agradeço também por ter me aconselhado nos momentos que precisei e por ter me retirado da zona de conforto na hora certa.

À Dra. Amanda Pagliotto da Silva, à Dra. Ana Paula Ritto e à Dra. Fabíola Juste, eu agradeço pelas contribuições diretas a este trabalho que incluíram treinamento técnico, análise estatística e revisão científica. Devo agradecê-las também pela paciência, dedicação e pelo acolhimento que sempre me ofereceram, desde a minha graduação até hoje.

À Dra. Dicarla Motta Magnani, à Dra. Gisele Chagas de Medeiros, à Dra. Julia Biancalana Costa, à Ms. Juliana Lopes Ferrucci, à Dra. Silmara Rondon Melo e à Ms. Tharsila Moreira Gomes da Costa, pelos ensinamentos, acolhimento e por me estimularem a ser um profissional melhor a cada dia.

Também gostaria de agradecer às pessoas que estiveram presentes em minha vida ao longo desses anos de dedicação ao Mestrado, especialmente à

Fga. Angélica Yukimi Noda, Ms. Nathália Fernandes dos Santos de Ávila e Fga. Noemi Santos Rocha, pelas contribuições à esta pesquisa, realizadas ainda na fase de treinamento técnico e coleta de dados. Além disso, agradeço pela amizade, pelo apoio e pelos conselhos dentro e fora da vida profissional.

Agradeço às minhas amigas de longa data: Aline, Carol, Cinthia e Julie. Às minhas amigas fonoaudiólogas: Ibrana, Janieri, Laís, Maíra, Nathália e Thamara. Aos meus amigos para todas as horas: Andreia, Danilo, Leandro, Murillo, Rafael, Rogério, Vinicius e Vinicius Francisco. Vocês contribuíram, cada um à sua maneira, com esta pesquisa e com a minha vida.

Agradeço a todos os meus familiares, principalmente aos mais próximos, que me ensinaram o que é o amor e tiveram a generosidade de me deixar dedicar grande parte do meu tempo aos estudos: Deiva, Érika, Geovanna, Kamila, Maria Eduarda, Nilce, Rafael e Ricardo.

Jamais poderia deixar de citar as pessoas que participaram da minha vida de maneira fundamental: minha mãe Alice (em memória), minha avó Nair (em memória) e o meu pai Ricardo (em memória). Embora já tenham partido deste mundo, cada um deixou a sua marca em mim, a qual carrego até hoje.

Agradeço também a todos os colaboradores, fonoaudiólogos, residentes, alunos e ex-alunos da Divisão de Fonoaudiologia do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IHC-FMUSP), conviver com vocês me faz aprender a cada dia.

Agradeço a todos os pacientes que colaboraram com esta pesquisa. Vocês são o motivo pelo qual a Fonoaudiologia avança enquanto ciência.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES).

## EPÍGRAFE

---

*“O pensamento é o ensaio da ação.”*

Sigmund Freud

## NORMATIZAÇÃO ADOTADA

---

Esta dissertação está em conformidade com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Resolução CoPGr nº 6884, de 25 de agosto de 2014. Baixa o Regulamento do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 28 ago 2014; Seção I do Executivo: 59-60.

Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Annelise Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A. L. Freddi, Maria Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação;2011.

Referências adaptadas dos *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals*, elaborados pelo *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.



## SUMÁRIO

---

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE QUADROS E TABELAS.....	xiii
RESUMO.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
1. APRESENTAÇÃO.....	17
2. INTRODUÇÃO.....	20
3 MÉTODO.....	29
3.1. Participantes.....	29
3.1.1. Critérios gerais de inclusão.....	29
3.1.2. Critérios específicos de Inclusão nos Grupos de Pesquisa.....	30
3.1.3. Critérios de Exclusão.....	32
3.1.4. Tamanho da Amostra.....	32
3.2. Procedimentos.....	33
3.2.1. Avaliação Clínica da Motricidade Orofacial.....	33
3.2.2. Avaliação da musculatura supra hioidea – Eletromiografia de Superfície (EMGs).....	35
3.2.3. Mensuração da Pressão de Língua (PLL Pró- Fono).....	40
3.3. Análise dos dados.....	42
4. RESULTADOS.....	44

4.1. Resultados: caracterização da amostra.....	44
4.2. Resultados: comparação entre grupos.....	51
5. DISCUSSÃO.....	57
6. CONCLUSÃO.....	65
7. ANEXO.....	66
8. REFERÊNCIAS.....	69

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

---

**AMIOFE-E** – Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Expandidos

**ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**ASHA-NOMS** – *American Speech and Hearing Association - National Outcomes Measurement System*

**CAPPesp** – Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HCFMUSP

**CVMI** – Contração Voluntária Máxima Isométrica

**DP** – Desvio-padrão

**DTM** – Desordem Temporomandibular

**EMGs** – Eletromiografia de Superfície

**F** – Feminino

**FFM** – Fundação Faculdade de Medicina

**FMUSP** - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**HCFMUSP** - Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**IC** – Intervalo de Confiança

**ICHC** - Instituto Central do Hospital das Clínicas Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

**IOPI** – *Iowa Oral Performance Instrument*

**KPa** – Kilopascal

**M** – Masculino

**Max** – Máximo

**Min** - Mínimo

**mL** – Mililitros

**N** – Número

**PARD** – Protocolo Fonoaudiológico de Avaliação do Risco da Disfagia

**PLL** – Pressão de Lábio e Língua

**r** – Coeficiente de correlação

**RMS** – *Root Mean Square*

**SAHOS** – Síndrome da Apnéia e Hipopnéia Obstrutiva do Sono

**SPSS** - *Statistical Package for the Social Sciences*

**TCC** - Trabalho de Conclusão de Curso

**UTI** – Unidade de Terapia Intensiva

**μV** - Microvolt

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1 – Distribuição dos participantes.....	33
Figura 2 – Posicionamento dos eletrodos.....	37
Figura 3 – Análise de trecho de sinal eletromiográfico.....	39
Figura 4 – PLL Pró-Fono.....	42

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

---

Quadro 1 – Interpretação do valor de r.....	43
Tabela 1 – Caracterização da amostra segundo dados demográficos e clínicos (n=44).....	44
Tabela 2 – Caracterização da amostra segundo às medidas antropométricas faciais e às medidas dinâmicas da amplitude mandibular (n=44).....	45
Tabela 3 – Caracterização da amostra segundo os resultados do protocolo AMIOFE-E (n=44).....	46
Tabela 4 – Caracterização da amostra segundo aos resultados da avaliação eletromiográfica (n=44).....	47
Tabela 5 – Caracterização da amostra segundo a avaliação da pressão de língua (n=44).....	49
Tabela 6 – Correlações entre os resultados da avaliação de pressão de língua e as demais variáveis de caracterização da amostra.....	50
Tabela 7 – Comparação intergrupos para as variáveis demográficas e clínicas (n=33).....	51
Tabela 8 – Comparação intergrupos para às medidas antropométricas faciais e às medidas dinâmicas da amplitude mandibular em milímetros (n=33).....	52
Tabela 9 – Comparação intergrupos para os resultados na avaliação clínica da motricidade orofacial de acordo com o instrumento AMIOFE-E (n=33).....	53
Tabela 10 – Comparação intergrupos para os resultados na avaliação eletromiográfica (n=33).....	54

Tabela 11 – Comparação intergrupos para os resultados da avaliação da pressão de língua (n=33).....	56
--	----

## RESUMO

---

Rodrigues R. *Correlação entre a pressão e a atividade eletromiográfica da língua na deglutição em indivíduos com diferentes alterações da motricidade orofacial* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2022.

**Introdução:** a literatura indica que a língua é um importante órgão do sistema orofacial responsável por tarefas sensoriais e motoras como mastigação, deglutição, sucção, respiração e a articulação de sons da fala. **Objetivos:** correlacionar os achados de pressão de língua e da eletromiografia de superfície (EMGs) da deglutição de grupos de pacientes com diferentes alterações orofaciais. **Método:** participaram do estudo 44 pacientes (20 homens e 24 mulheres com idades entre 17 e 63 anos), com diferentes alterações miofuncionais orofaciais. Os participantes do estudo foram avaliados por meio da Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Expandido (AMIOFE-E) e Avaliação da amplitude mandibular. Além disso, foram realizadas avaliações complementares por meio da mensuração da pressão de língua (ponta e dorso) e exame de Eletromiografia de Superfície (EMGs) em região supra hioidea na tarefa de deglutição de saliva em diferentes volumes de água. **Resultados:** a análise estatística encontrou algumas correlações fracas entre o valor de pressão do dorso de língua e as seguintes variáveis: medida do terço inferior da face; trespasse vertical e horizontal; postura em repouso; funções orofaciais e pressão da ponta da língua. Os resultados sugerem que quanto maior for a medida do terço inferior, menor será a pressão do dorso da língua; quanto maior for a medida dos trespases (vertical e horizontal) maior será a pressão do dorso da língua; quanto maior for a pontuação da avaliação de postura e funções orofaciais, maior será a pressão do dorso de língua e quanto maior for a pressão do dorso de língua, maior será a pressão da ponta da língua. **Conclusão:** os resultados do presente estudo sugerem que as alterações miofuncionais orofaciais encontradas nos diferentes grupos de pacientes estão mais relacionadas às discrepâncias maxilomandibulares do que às patologias pesquisadas no presente estudo.

**Descritores:** Fonoaudiologia; Língua; Deglutição; Oclusão dentária; Eletromiografia; Força muscular.



## ABSTRACT

---

Rodrigues R. *Correlation between the pressure and electromyographic activity of the tongue during swallowing in individuals with different orofacial myofunctional disorders* [dissertation]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2022.

**Introduction:** the literature indicates that the tongue is an important organ of the orofacial system responsible for sensory and motor tasks such as chewing, swallowing, sucking, breathing, and the articulation of speech sounds.

**Purpose:** to correlate findings of tongue pressure and surface electromyography (sEMG) of swallowing from groups of patients with different orofacial myofunctional alterations. **Methods:** a total of 44 patients (20 male and 24 female, aged 17 to 63 years) with different orofacial myofunctional alterations participated in the study. All participants were clinically assessed using the Myofunctional Orofacial Assessment with Expanded Scores (OMES-E) and had their mandibular range of movements verified. In addition, further evaluations were performed by measuring tongue pressure (tip and dorsum) and the electric activity of the muscles in the suprahyoid region, using surface electromyography (sEMG), during the swallowing of saliva and different volumes of water. **Results:** the statistical analysis found some weak correlations between the tongue dorsum pressure value and the following variables: measurement of the lower third of the face; vertical and horizontal overlap; resting posture; orofacial functions and pressure of the tip of the tongue. The results suggest that the greater the measurement of the lower third of the face, the lower the pressure of the tongue dorsum; the greater the measurement of the overlaps (vertical and horizontal), the higher the pressure of the tongue dorsum; the higher the score obtained on the evaluation of orofacial posture and orofacial functions, the higher the pressure of the tongue dorsum; and the higher the pressure of the tongue dorsum, the higher the pressure of the tongue tip. **Conclusion:** the results of the present study suggest that the orofacial myofunctional alterations found in the different groups of patients are more related to the observed maxillomandibular discrepancies than to the pathologies investigated in this study.

**Key-words:** Speech-language and hearing science; Tongue; Deglutition; Dental occlusion; Electromyography; Muscle strength.

## 1. APRESENTAÇÃO

---

Iniciei a minha trajetória na Fonoaudiologia no ano de 2012, quando iniciei meu curso de Graduação na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Desde o meu primeiro dia de aula, a área que me despertou maior interesse e, posteriormente, se tornou a minha área de atuação profissional, foi a motricidade orofacial.

No primeiro ano de Graduação em Fonoaudiologia, tive a oportunidade de realizar um estudo de Iniciação Científica sobre paralisia facial, orientado pela Dra. Fernanda Chiarion Sassi. Este foi o meu primeiro contato com os estudos na área de motricidade orofacial. Posteriormente, realizei um estágio voluntário no Ambulatório de Paralisia Facial da Divisão de Fonoaudiologia do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICHC-FMUSP), onde aprendi muito do que eu sei sobre o tema com a Dra. Dicarla Motta Magnani.

Em 2014, participei da Liga de Fonoaudiologia em Funções da Face, acompanhando a Fga. Ms. Laís Wenceslau no Ambulatório de Fissuras Labiopalatinas.

Ao final da Graduação, realizei meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) com o tema: “Perfil miofuncional oral em adultos com gagueira do desenvolvimento”, orientado pela Profa. Dra. Claudia Regina Furquim de Andrade, Professora Titular da Fonoaudiologia da FMUSP e Chefe da Divisão de Fonoaudiologia do ICHC-FMUSP. A realização desse TCC me trouxe um

grande amadurecimento no que se refere à realização de pesquisa científica em Fonoaudiologia.

Após minha Graduação como fonoaudiólogo, em 2016, iniciei os meus estudos de Pós-Graduação Lato Sensu no Programa de Aprimoramento Profissional em Fonoaudiologia Hospitalar da Escola de Educação Permanente do HCFMUSP. O Programa de Aprimoramento ampliou meus conhecimentos teóricos e práticos sobre outra área de atuação na Fonoaudiologia Hospitalar, a disfagia. Ao final do Aprimoramento, fui convidado pela Divisão de Fonoaudiologia do ICHC-FMUSP para fazer parte da equipe assistencial como prestador de serviços, atuando tanto em nível ambulatorial (Ambulatório de Paralisia Facial, Ambulatório de Disfagia e Ambulatório de Cirurgia Torácica) quanto em Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) e Enfermarias do ICHC-FMUSP. Permaneci em tais atividades até o início de 2021, quando estabeleci vínculo empregatício diretamente com a Fundação Faculdade de Medicina (FFM), entidade mantenedora do ICHC-FMUSP. Desde então, trabalho junto à Divisão de Fonoaudiologia do ICHC-FMUSP em prol do ensino, da pesquisa e da assistência fonoaudiológica de excelência.

Em junho de 2018, foi criado o Ambulatório de Motricidade (FON 3008), cujo objetivo principal é realizar a avaliação da motricidade orofacial por meio de protocolos clínicos padronizados, equipamentos de eletromiografia de superfície, equipamentos de mensuração de pressão de lábios e de língua e instrumentos de avaliação de estereognosia intraoral. Atuei neste ambulatório desde a sua abertura até o início da pandemia de Covid-19 (março de 2020), quando o ambulatório encerrou as suas atividades e o ICHC-FMUSP foi

totalmente adaptado para atendimento exclusivo de pacientes infectados pelo vírus da Covid-19.

O tema central desta Dissertação de Mestrado é a língua. A língua é um órgão fundamental para as funções orofaciais e justamente por isso, é muito estudada na Fonoaudiologia. A pressão exercida pela língua no palato duro é necessária para que o processo da deglutição seja eficiente. Uma das motivações para a realização desta pesquisa foi a comercialização de um aparelho nacional que realiza a mensuração da pressão de língua obtendo assim, uma medida objetiva de avaliação da força da ponta e do dorso da língua.

Os dados desta pesquisa foram coletados entre junho de 2018 e fevereiro de 2020, pois, em meio às dúvidas sobre o novo agente patológico e sobre a doença causada por ele, nenhum outro participante foi convocado para coleta de dados para a pesquisa, nem mesmo indivíduos saudáveis e sem queixas fonoaudiológicas para a composição de grupo controle, a suspensão das atividades ocorreu em prol da saúde coletiva.

A criação, o desenvolvimento e o aprimoramento de novos equipamentos e tecnologias aplicados à saúde são desejáveis para melhorar a qualidade de vida das pessoas. Para que isso ocorra, é necessário que os novos equipamentos de uso clínico sejam testados por meio de pesquisas estruturadas para o seu aprimoramento e verificação da sua eficácia. Por esta razão, grandes centros de ensino e pesquisa são acionados pelos fabricantes para realizar testes padronizados em diversas populações. Desse modo, a ciência e a tecnologia podem avançar juntas.

## 2. INTRODUÇÃO

---

A língua é um órgão do sistema miofuncional orofacial que engloba dois grupos musculares distintos: os intrínsecos e os extrínsecos<sup>(1,2)</sup>. Os músculos intrínsecos são: músculo longitudinal superior, músculo longitudinal inferior, músculo vertical e músculo transverso. Estes músculos formam o corpo da língua propriamente dita e alteram a sua forma, de acordo com as suas contrações<sup>(1-3)</sup>. O segundo grupo muscular é composto por músculos extrínsecos que se inserem em outras estruturas e são responsáveis pela mobilidade da língua em relação a mandíbula. Esses músculos são o estiloglosso, o hioglosso, o genioglosso e o palatoglosso<sup>(1-3)</sup>.

O primeiro indício embriológico da formação da língua no feto ocorre por volta do final da quarta semana de gestação, com a formação do tubérculo lingual mediano e tubérculos linguais laterais, ambos originários do primeiro arco faríngeo na faringe primitiva. Os tubérculos laterais crescem rapidamente até a sua fusão em linha média e, em seguida, até o tubérculo mediano, formando juntos os dois terços anteriores da língua. A base da língua é formada por outros tubérculos mediais (eminência hipobranquial e protuberância da epiglote), originadas por células do segundo, terceiro e quarto arcos faríngeos<sup>(4,5)</sup>.

A inervação lingual compreende vários pares de nervos cranianos, sendo definidos pela origem embriológica de cada porção do órgão. Desse modo, o ramo mandibular do nervo trigêmeo (V par) realiza a inervação sensorial geral da ponta e do dorso na língua; o nervo glossofaríngeo (IX par)

inerva sensorialmente a raiz da língua e a epiglote recebe inervação do nervo laríngeo superior. A inervação motora dos músculos da língua é realizada apenas pelo nervo hipoglosso (XII par). Por fim, a língua também é um órgão que possui habilidade sensorial especial (gustação), sendo o ramo corda do tímpano do nervo facial (VII par), o responsável pelo paladar na ponta e no dorso da língua e o nervo glossofaríngeo (IX par), responsável pelo paladar na raiz da língua<sup>(3-5)</sup>.

Após o nascimento do bebê, toda a estrutura lingual ocupa a cavidade oral e, por volta dos quatro anos de idade, a raiz de língua passa a ocupar uma região mais baixa na orofaringe<sup>(4)</sup>. Outra mudança anatômica observada após o nascimento é o tamanho proporcionalmente maior da língua em comparação com a estrutura craniofacial da criança. O crescimento da língua cessa por volta dos 8 anos de idade, mas o equilíbrio com as demais estruturas craniofaciais tende a ser atingido entre os 16 a 21 anos<sup>(6)</sup>.

No ser humano, a língua desempenha múltiplas e importantes funções orofaciais: na mastigação, movimenta o bolo alimentar e o mantém entre as arcadas dentárias; na deglutição, realiza a sustentação e a propulsão do bolo em direção à faringe; na sucção, é responsável tanto por criar a pressão negativa na cavidade oral quanto por conter o líquido; na respiração, atua na manutenção e estabilização da postura de mandíbula; na fala, contribui na articulação de múltiplos sons consonantais (linguodentais: /t, d, n/; linguoalveolares /s, z, l, r/; linguopalatais /ʒ, ʃ, ɲ, ʎ/ e velares /k, g, X/)<sup>(7-9)</sup>. Sons vocálicos (/a, ε, e, i, ɔ, o, u/) também são produzidos com a participação da língua. No caso das vogais, a fonoarticulação não apresenta ponto de obstrução total ou parcial da passagem do ar, apenas um mínimo estreitamento

do trato vocal, sendo a língua responsável por modificar o som produzido por meio de seu posicionamento (alta, média-alta, média-baixa, baixa, anterior, central ou posterior)<sup>(10,11)</sup>.

Considerando as funções orofaciais citadas, a deglutição tem grande importância para a manutenção da vida. Diversos órgãos fonoarticulatórios atuam de forma integrada na captação, preparo, contenção e ejeção do bolo alimentar, tais como: os lábios, os dentes, a língua, os palatos, a mandíbula, a faringe, os músculos supra hioideos e a laringe<sup>(9,12)</sup>.

Embora todos os órgãos desempenhem ações integradas nas diferentes fases da deglutição, a língua é apontada como a estrutura mais importante das fases preparatória e oral, responsável pela sustentação, manipulação e ejeção do bolo em sentido anteroposterior para início da fase faríngea<sup>(1,13)</sup>.

O comprometimento da pressão exercida pela língua é apontado como um fator associado à disfagia em casos de câncer de cabeça e pescoço<sup>(14)</sup> ou pela presbifagia<sup>(13,15-16)</sup> e é considerado um fator preditivo de resíduo alimentar em região faríngea<sup>(8)</sup>. A disfagia é definida como um distúrbio da deglutição<sup>(17)</sup> decorrente de alterações neurológicas e/ou estruturais, resultando em problemas envolvendo as fases da deglutição e conseqüentemente, podem resultar numa alteração do processo de proteção de vias aéreas inferiores, no qual o alimento pode ultrapassar ou permanecer no nível das pregas vocais<sup>(18,19)</sup>.

Além da disfagia, alterações na língua também podem ocasionar problemas como: disgeusia (ocasionada por doenças como esclerodermia ou efeitos de tratamentos oncológicos devido à tumor em língua)<sup>(20)</sup>, deglutições atípicas<sup>(9)</sup>, ronco (a flacidez da língua causa o colapamento com a parede da

faringe)<sup>(20,21)</sup> e alterações de fonoarticulação<sup>(22)</sup>. Em um estudo brasileiro<sup>(23)</sup>, foi evidenciado que pacientes com disfunção temporomandibular (DTM) apresentam redução da força de língua e que este aspecto está diretamente relacionado aos prejuízos funcionais na mastigação e na deglutição de alguns tipos de alimentos<sup>(9)</sup>, indicando que indivíduos com DTM podem sofrer compensações e adaptações funcionais na execução destas funções orofaciais. Em outro estudo<sup>(22)</sup>, crianças com e sem alterações de fala foram avaliadas com um equipamento para mensuração da força de língua (*Iowa Oral Performance Instrument – IOPI*) e os resultados obtidos demonstraram que apenas as alterações de origem motora da fala (como apraxia oral da infância e disartria) se relacionaram com uma menor força de língua. As alterações de fala de origem cognitivo-linguísticas (transtorno fonológico dos sons da fala) não apresentaram qualquer alteração na avaliação.

Deve-se considerar, no entanto, que existem diversas maneiras de se avaliar a língua humana. Por muitos anos, os métodos de avaliação fonoaudiológica da motricidade orofacial foram subjetivos, ou seja, baseados estritamente na experiência clínica do profissional<sup>(24–26)</sup>. Entretanto, com o desenvolvimento técnico e científico, novas ferramentas têm sido criadas para complementação da avaliação orofacial. Existe uma tendência à implementação de métodos que quantifiquem dados clínicos, permitindo a verificação da efetividade dos processos terapêuticos, o que torna o processo avaliativo preciso e objetivo<sup>(25)</sup>.

Dentre os métodos de avaliação clínica que têm sido elaborados, destacam-se os protocolos clínicos padronizados com escore<sup>(27)</sup>, documentação fotográfica<sup>(25)</sup>, antropometria facial realizada por instrumentos



como o paquímetro<sup>(28)</sup> e o goniômetro<sup>(25)</sup>, além de *softwares* que foram criados para avaliação de áreas de difícil acesso com os instrumentos citados<sup>(25)</sup>.

Um estudo publicado em 2016 aplicou um protocolo padronizado brasileiro para a avaliação orofacial em crianças com Síndrome da Apneia e Hipopneia Obstrutiva do Sono (SAHOS)<sup>(29)</sup>, alteração caracterizada pela presença de episódios repetitivos de obstrução da via aérea superior durante o sono<sup>(30)</sup>. Diversos são os fatores que podem ocasionar a SAHOS, entre eles: a hipertrofia adenotonsilar, distorções craniofaciais, obesidade e doenças neuromusculares hipotônicas<sup>(21)</sup>. No estudo, as crianças com SAHOS apresentaram maiores alterações orofaciais do que o grupo de crianças com ronco primário. Outra publicação mostrou que a terapia miofuncional para ganho do tônus da língua é uma estratégia eficiente de tratamento em alguns desses casos, à medida que diminui o colapso de via aérea superior entre o dorso da língua e a faringe<sup>(21)</sup>.

Recentemente, dispositivos eletrônicos e com tecnologia mais avançada também podem ser utilizados para complementar a avaliação da motricidade orofacial. A ultrassonografia<sup>(25,31-34)</sup>, permite analisar diferentes estruturas orofaciais, como o músculo masseter durante a tarefa de mastigação<sup>(33)</sup>, a língua em tarefas de fala<sup>(34)</sup> e músculos supra-hioideos durante a função de deglutição<sup>(32,33,35,36)</sup>. Outro dispositivo utilizado é a eletromiografia de superfície (EMGs), que pode avaliar tanto os músculos mastigatórios quanto músculos supra-hioideos, por meio da colocação extraoral dos eletrodos na superfície da pele para a captação dos potenciais de ação dessas regiões musculares, fornecendo assim, informações quanto ao tempo da atividade muscular, bem como a amplitude do sinal<sup>(37)</sup>. A EMGs é um método considerado relevante

para a avaliação da deglutição, por fornecer dados objetivos sobre a elevação e anteriorização laríngea e sem gerar riscos ao paciente<sup>(38)</sup>.

Outra forma relevante de avaliação complementar diz respeito à força da língua, avaliada objetivamente pela pressão máxima exercida sobre o palato<sup>(21)</sup>. Diversos equipamentos para tal objetivo já foram estudados, inclusive os de origem nacional<sup>(39)</sup>. Esses equipamentos podem ser divididos em quatro grupos de acordo com a tecnologia utilizada: bocal contendo sensores; sensores fixados nos dentes, palato ou em placas palatais; bulbos preenchidos com fluidos e conectados a sensores de pressão; e outras tecnologias. Todos estes tipos de equipamentos podem contribuir para uma avaliação da motricidade orofacial mais completa<sup>(24)</sup>.

De acordo com uma revisão sistemática publicada em 2013, a utilização clínica de aparelhos para a mensuração da força de língua é viável e apresenta evidência científica<sup>(40)</sup>. Um estudo de meta-análise<sup>(8)</sup> comparou 68 artigos publicados entre 1992 e 2020, no qual foram estudados os dois equipamentos para mensuração de pressão de língua mais utilizados mundialmente, o IOPI e o JMS (*Tongue Pressure Measuring Device- TPM-01, JMS Co. Ltd.*). No total, os dados de 13773 sujeitos foram analisados e os achados indicaram que a máxima pressão da língua (51,9 kPa) entre sujeitos com menos de 60 anos é significativamente maior que a de sujeitos com idade igual ou superior a 60 anos (34,7 kPa). Este resultado está relacionado às mudanças fisiológicas comuns no envelhecimento e já comprovadas em testes com modelos animais<sup>(13)</sup>. Neste mesmo estudo<sup>(8)</sup>, também foi encontrada uma diferença significativa entre os valores de resposta em kilopascal entre os dois equipamentos. O IOPI de 51,9 kPa e o JMS apresentou valor médio superior

de 33,5 kPa, possivelmente devido à maior facilidade de deslizamento dentro da cavidade oral que o bulbo do IOPI apresenta. Por fim, a revisão encontrou diferença significativa na pressão máxima de língua entre os homens jovens e as mulheres jovens, porém, tal diferença não se mantém no grupo com idade igual ou acima de 60 anos<sup>(8)</sup>.

Embora a revisão<sup>(8)</sup> apresente os valores médios de pressão máxima de língua, apenas dois grupos foram citados: sujeitos com idade menor que 60 anos e pessoas com idade igual ou maior a 60 anos de idade. As demais faixas etárias, grupos de alterações miofuncionais orofaciais ou grupos com disfunções orofaciais (como pacientes com disfagia ou DTM) ainda não foram avaliados quanto à pressão máxima de língua.

Alguns estudos científicos<sup>(31,32)</sup> incluíram em sua metodologia, a aplicação de alguns dos dispositivos citados para a avaliação complementar na análise da deglutição de alguns grupos, como por exemplo, em pacientes com doenças neuromusculares. Em um estudo<sup>(32)</sup>, a ultrassonografia dos músculos supra-hioideos e a pressão máxima de língua foram utilizados e evidenciaram que a ultrassonografia é um método efetivo para a avaliação da espessura muscular da língua e a mensuração da força de língua é um método útil para a avaliação da deglutição. Outro estudo<sup>(31)</sup> verificou a confiabilidade e acurácia da ultrassonografia de língua para músculos supra-hioideos comparando-a ao videodeglutograma. Os resultados apontaram boa confiabilidade intra e interjuízes, além de alta reprodutibilidade no exame de ultrassonografia. A EMGs já foi estudada e associada à pressão de língua e à sensores de pressão para avaliação da elevação laríngea. Foi concluído que o avanço da idade pode afetar a deglutição por prolongar o tempo de realização dos

movimentos<sup>(38)</sup>. A ultrassonografia em músculos supra-hioideos foi analisada junto à pressão máxima de língua para verificar efeitos de exercícios de língua no músculo gênio-hioideo e foi verificado um aumento da pressão máxima de língua associada à hipertrofia de músculo gênio hioideo após realização de um programa terapêutico<sup>(35)</sup>.

Deve-se considerar que todos os métodos de avaliação padronizada apresentam uma vantagem considerável no processo terapêutico: a possibilidade de comparação intra e intersujeito, como aplicado em um estudo com pacientes submetidos à cirurgia ortognática que foram avaliados em diferentes momentos do pós-cirúrgico<sup>(41)</sup>. As cirurgias ortognáticas são procedimentos realizados pelo cirurgião bucomaxilofacial para a correção de deformidades dentofaciais (relação entre a mandíbula e a maxila). Tais deformidades ósseas impactam também nas estruturas moles, que por sua vez, podem gerar desvios funcionais do sistema orofacial. As cirurgias ortognáticas são indicadas para a correção do esqueleto craniofacial, viabilizando a continuidade do tratamento, que deverá ser multidisciplinar<sup>(42,43)</sup>. Outras cirurgias que podem impactar no sistema miofuncional orofacial são realizadas para a correção de fissuras labiopalatinas, uma das mais frequentes alterações craniofaciais em recém-nascidos. A estimativa é de aproximadamente 10 milhões de pessoas convivendo com alguma forma da alteração que afeta algumas das estruturas da boca, podendo ser no lábio superior, no palato ou em ambas as estruturas<sup>(44,45)</sup>. A extensão da fenda palatina pode ser completa (afetando todo o palato) ou incompleta e pode ocorrer unilateralmente ou bilateralmente. Esses pacientes, em geral, necessitam de diversas cirurgias (queiloplastia, palatoplastia, rinoplastia e

enxertos ósseos, etc) e tratamentos com equipe multiprofissional especializada, para minimizar os impactos das sucessivas cirurgias<sup>(44,45)</sup>.

Diante do exposto, o objetivo geral do presente estudo foi correlacionar os achados de pressão de língua e dados eletromiográficos de deglutição de grupos de indivíduos com diferentes alterações orofaciais.

### 3. MÉTODO

---

Trata-se de um estudo observacional transversal prospectivo, no qual foram consultados os dados coletados em um dos ambulatórios de Fonoaudiologia do Instituto Central do Hospital das Clínicas a partir da submissão e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição (CAPPesq HCFMUSP –3.799.029 – ANEXO).

#### 3.1. Participantes

Participaram da pesquisa 44 indivíduos adultos, de ambos os gêneros, com idades entre 18 e 63 anos, encaminhados pelas equipes médicas do ICHC – FMUSP para terapia fonoaudiológica e que atenderam aos critérios de elegibilidade listados a seguir. Cabe ressaltar que após a participação no estudo, todos os participantes deram seguimento aos tratamentos fonoaudiológicos conforme as normas da Divisão de Fonoaudiologia:

##### 3.1.1. Critérios gerais de inclusão:

Participantes com idades entre 18 e 65 anos; não usuários e/ou dependentes de drogas lícitas ou ilícitas; ausência de tratamento ortodôntico em andamento; abertura oral mínima de 15 milímetros (possibilitando inspeção da cavidade oral durante avaliação clínica fonoaudiológica) e presença de elementos dentários referenciais (1º molar/canino superior e inferior, incisivos centrais superior e inferior).

### 3.1.2. Critérios específicos de Inclusão nos Grupos de Pesquisa:

- Grupo Disfagia – participantes com diagnóstico fonoaudiológico de disfagia orofaríngea e escore entre 3 e 6 na escala funcional da deglutição (ASHA NOMS)<sup>(46)</sup>, com ingesta de líquidos sem a necessidade de uso de espessante, manobras posturais de deglutição ou de proteção de via aérea. A presença de disfagia foi confirmada pela equipe da Divisão de Fonoaudiologia do ICHC-FMUSP através da aplicação do Protocolo Fonoaudiológico de Avaliação do Risco da Disfagia (PARD), que é um protocolo brasileiro indicado para a avaliação precoce do risco para a disfagia<sup>(47)</sup>. Sua aplicação inclui a oferta de volumes controlados e progressivos de líquido (água) e de alimento (purê). Como determinado pelos autores do PARD, os pacientes são avaliados durante a deglutição de 1 a 5 ml de água, oferecidos na seringa e 3, 5 e 10 ml de purê de frutas, oferecidos na colher. Os resultados observados durante a aplicação são registrados como “passa” ou “falha” para cada item do protocolo. O resultado da avaliação indica se o paciente pode receber volumes maiores nas consistências testadas e se outras consistências alimentares podem ser ofertadas.

- Grupo Trauma de Face e Cirurgia Ortognática – participantes com diagnóstico de alterações miofuncionais orofaciais, com trauma de face. A presença de fratura de face foi confirmada pela equipe médica da Disciplina/Serviço de Cirurgia Plástica Reparadora e Queimaduras do ICHC-FMUSP. O encaminhamento para a equipe de Fonoaudiologia é realizado após autorização médica para início de terapia fonoaudiológica. No mesmo grupo, foram incluídos indivíduos com diagnóstico de

alterações miofuncionais orofaciais, em pós-operatório de cirurgia ortognática. A presença de deformidade crânio facial, assim como a realização da cirurgia ortognática, é de responsabilidade médica da Disciplina/Serviço de Cirurgia Plástica Reparadora e Queimaduras ou da equipe de Cirurgia Bucomaxilofacial do ICHC-FMUSP.

- Grupo Síndrome Apnéia e Hipopnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS) – A presença de SAHOS foi diagnosticada pela equipe médica da Divisão de Otorrinolaringologia ou Pneumologia do ICHC-FMUSP. Os participantes foram selecionados para a pesquisa após a realização do exame de polissonografia, com diagnóstico de SAHOS de leve (entre 05 a 15 IA/H/hora) a moderada (15 a 30 IA/H/hora) e sem realização de cirurgia em palato.

- Grupo Paralisia Facial – A presença de paralisia facial foi diagnosticada pela equipe Médica de Otorrinolaringologia do ICHC-FMUSP. Foram incluídos participantes com paralisia facial periférica unilateral e com tempo de instalação de menor ou igual a 6 meses e escala de *House Brackmann*<sup>(48)</sup> de leve (II) à moderada-grave (IV). Tal escala é utilizada mundialmente para a definição do grau de severidade da paralisia facial e se baseia na análise visual de quatro itens (repouso facial, contração de testa, fechamento ocular e sorriso).

- Grupo Fissura Lábiopalatina – participantes portadores de fissura confirmada pelas equipes médicas do ICHC-FMUSP. O encaminhamento para acompanhamento fonoaudiológico ocorreu pela equipe de Cirurgia Plástica do ICHC-FMUSP. Somente pacientes que já haviam passado pela correção cirúrgica das fissuras e autorização médica para iniciar



terapia fonoaudiológica foram incluídos na pesquisa. Nos casos de fissura palatina, foram incluídos participantes pós-palatoplastia e sem incidência de fístula em região cirúrgica.

### 3.1.3. Critérios de Exclusão

Foram excluídos da pesquisa os participantes fora da faixa etária determinada; com cirurgia de cabeça e pescoço prévia; que apresentassem comorbidades fonoaudiológicas (queixas ou déficits comunicativos, auditivos); doenças neurológicas; comprometimentos cognitivos ou de nível de consciência que impossibilitem a compreensão das informações verbais solicitadas (verificados por meio de rastreio com a aplicação do protocolo *Mini-Mental*<sup>(49)</sup>. Sinais clínicos de penetração e/ou aspiração laringotraqueal sistemáticos com água, avaliado pelo PARD<sup>(47)</sup>, presença de traqueostomia e uso de dieta por via alternativa de alimentação também foram critérios de exclusão de participantes.

### 3.1.4. Tamanho da Amostra

O estudo se caracteriza como transversal observacional prospectivo e a distribuição dos grupos de pesquisa ocorreu de forma heterogênea, conforme a demanda do HCFMUSP. Desta forma, os grupos de pesquisa foram assim constituídos: Grupo Fissuras Labiopalatinas (11 participantes), Grupo Paralisia Facial (13 participantes); Grupo Trauma de Face e Ortognática (8 participantes); Grupo Disfagia (9 participantes) e Grupo SAHOS (3 participantes).

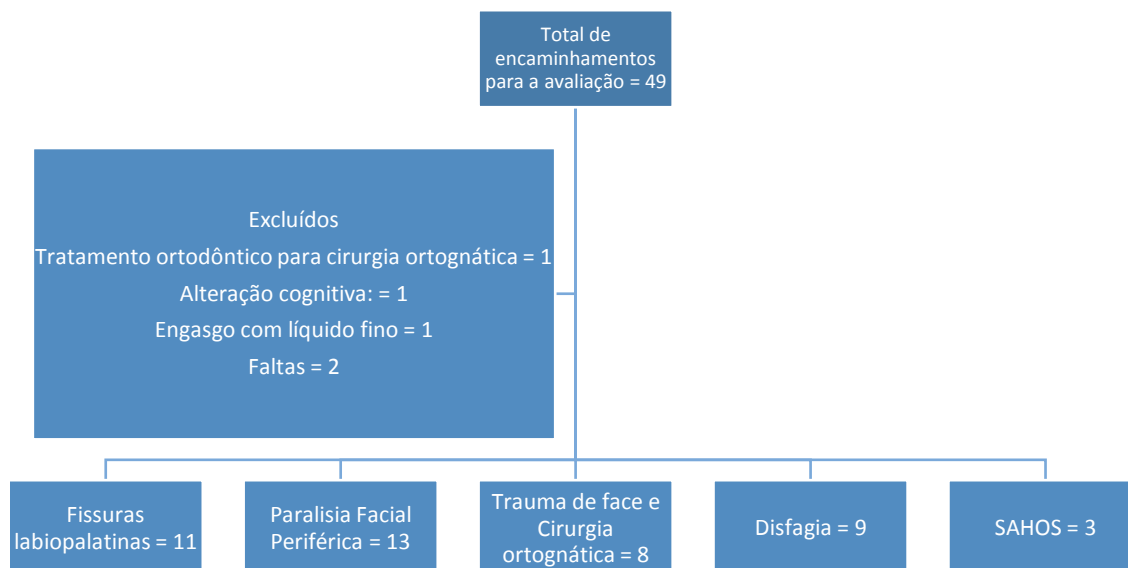


FIGURA 1. Distribuição dos participantes.

## 3.2. Procedimentos

### 3.2.1. Avaliação Clínica da Motricidade Orofacial

Os participantes encaminhados para a pesquisa foram submetidos aos testes iniciais de avaliação com duração de 20 minutos e, quando dentro dos resultados esperados (de acordo com os critérios de elegibilidade mencionados – entrevista inicial, *Mini-Menta*<sup>(49)</sup> e avaliação clínica da deglutição de líquidos), foram incluídos nos em um dos grupos de pesquisa.

A avaliação clínica fonoaudiológica da motricidade orofacial foi realizada na mesma sessão de atendimento com duração de 30 minutos para a aplicação do Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Expandido (AMIOFE-E)<sup>(27)</sup> e avaliação da amplitude mandibular<sup>(28,50)</sup> com uso de paquímetro.

O protocolo AMIOFE-E<sup>(27)</sup> tem por objetivo avaliar os componentes

do sistema miofuncional orofacial em termos de aspecto/postura, mobilidade e desempenho durante as funções de respiração, deglutição e de mastigação. O teste é composto por tarefas e classificações de desempenho pré-determinadas e escore total máximo de 230 pontos. A coleta de dados deve ser realizada por meio de inspeção visual durante a avaliação e pela análise dos registros das fotos e filmagens, em *tablet* (IPad Air – modelo A1475).

Com o objetivo de garantir a fidedignidade dos resultados da avaliação clínica, todos os participantes foram avaliados por dois fonoaudiólogos, examinadores independentes, com experiência na área. O Coeficiente de Kappa foi utilizado para verificar a concordância entre os examinadores, sendo que o resultado indicou alto nível de concordância (0,83).

A avaliação da amplitude mandibular<sup>(28,50)</sup> foi realizada com a medição por paquímetro digital (Digimess – Pró-Fono) e os aspectos mensurados foram:

- Abertura oral máxima: distância entre as faces incisais dos dentes incisivos centrais (superior e inferior), acrescida da medida do trespasse vertical;
- Lateralização mandibular: distância horizontal entre as linhas dos incisivos superiores e inferiores após deslizamento lateral da mandíbula (para a direita e depois para a esquerda), realizando o ajuste pertinente em casos de desvio de linha média dos incisivos centrais;

- Protrusão mandibular: distância horizontal entre a face vestibular dos dentes incisivos centrais (superior e inferior) após deslizamento anterior, acrescido pelo trespasse horizontal.

### 3.2.2. Avaliação da musculatura supra hioídea – Eletromiografia de Superfície (EMGs)

Todos os participantes foram submetidos à avaliação complementar da deglutição pela EMGs. Previamente à coleta dos dados, o equipamento foi calibrado conforme recomendação do fabricante. O posicionamento dos eletrodos (bipolares de superfície de Cloreto de Prata, descartáveis, modelo SDS500, duplos) obedeceu à técnica de colocação do ponto médio do ventre muscular na direção longitudinal do feixe muscular na posição mesodistal do músculo, sugerido por Soderberg e Cook<sup>(51)</sup>, onde observa-se maior amplitude de sinal para este tipo de eletrodo. Para garantir o correto posicionamento dos eletrodos, inicialmente foi realizada a identificação dos músculos por meio da palpação cutânea durante o repouso e a contração máxima. Após esta etapa, a qualidade do sinal eletromiográfico para a função muscular supra hioídea foi testada para a verificação de possíveis erros de posicionamento e a recolocação do(s) eletrodo(s), se necessário.

Para a coleta, os participantes permaneceram sentados confortavelmente em uma cadeira, com as costas apoiadas, pés apoiados no chão, mãos apoiadas nos membros inferiores, cabeça posicionada adequadamente (Plano de Frankfurt paralelo ao chão), olhos abertos e buscando um ponto fixo pré-determinado. Todos os indivíduos foram

orientados quanto ao teste. A pele da face de cada um dos pacientes foi limpa utilizando gaze embebida em álcool 70% para remover a oleosidade, produtos cosméticos e as células mortas presentes no local. Os homens receberam orientação prévia para estarem livre de pelos faciais (em região de músculos supra hioideos) para diminuir a impedância e interferência nos sinais elétricos. Foi utilizado o aparelho eletromiógrafo - Miotool 400 com 4 canais calibrados em 500 microvolts ( $\mu\text{V}$ ) com filtro do tipo passa banda (20-500 Hz) e ganho de 100 vezes, com baixo nível de ruído ( $< 5\mu\text{V RMS}$ ) considerado pela *International Society of Electrophysiological Kinesiology* (sd) como o recomendável. Os dados obtidos foram enviados a um computador com o *Software Miotec Suite* do fabricante Miotec® Equipamentos Biomédicos, utilizado para aquisição, armazenamento e processamento *on-line* de sinais e é executado sob o sistema operacional *Windows XP* ou superior, previamente instalado. Os sinais captados foram analisados em *root mean square* (RMS), expresso em microvolts ( $\mu\text{V}$ ). O cabo de referência (cabo terra) foi conectado ao eletrodo fixado sobre o punho, por ser uma região distante e neutra em relação aos músculos alvos da análise.

Com base na metodologia proposta por Vaiman et al.<sup>(52)</sup> foi verificada a atividade mioelétrica da musculatura suprahioidea que inclui os músculos digástrico, milohioideo e geniohioideo. Este grupo muscular foi selecionado por ser superficial e por estar envolvido na fase oral e faríngea da deglutição. A posição dos eletrodos pode ser observada na Figura 2.



**FIGURA 2.** Posicionamento dos eletrodos.

A avaliação eletromiográfica foi realizada em três etapas e com intervalos de 3 minutos entre um volume e outro:

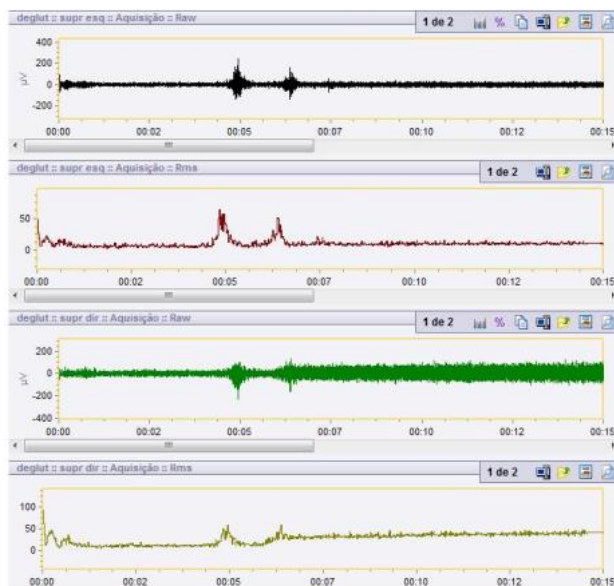
- Repouso - cada participante foi instruído a permanecer o mais relaxado possível durante 1 minuto. Após esse tempo foram gravadas três coletas de 30 segundos de atividade muscular dos músculos SH;

- Avaliação da deglutição de água em temperatura ambiente: Todos os participantes receberam a seguinte instrução: “Beba toda a água em apenas um gole”. Todos os dados foram gravados em janelas de 15 segundos. Foram realizados os seguintes testes por três vezes:

- Deglutição voluntária de saliva. Os participantes receberam a seguinte instrução - “Engula a saliva que está agora na sua boca”;

- Oferta de água na seringa com 10 ml de água;
  - Oferta de água na seringa com 16,5 ml de água;
  - Oferta de água na seringa com 20 ml de água.
- 
- Avaliação da deglutição em maior volume (50ml) e em auto oferta em copo: Todos os participantes receberam a seguinte instrução: “Beba toda a água como faz naturalmente, mas mantendo a mesma postura com a cabeça”. Todos os dados foram gravados em janelas de 15 segundos.

Para a análise dos resultados eletromiográficos, foi considerada a característica da amplitude do sinal. Na situação de repouso, os valores obtidos representam a média (RMS) da atividade eletromiográfica observada em 30 segundos. A duração da atividade muscular durante as tarefas de deglutição foi obtida pela seleção do trecho representativo da ativação muscular (situação *on*, *pico* e *off*). Esse trecho foi selecionado com o cursor do próprio programa de eletromiografia e convertido em segundos (Figura 3).



**FIGURA 3.** Análise de trecho de sinal eletromiográfico

Em decorrência da conhecida variabilidade do sinal eletromiográfico<sup>(53)</sup> faz-se necessária a utilização de técnicas de normalização dos dados para a comparação entre grupos, sendo esta uma forma de transformação dos valores absolutos da amplitude em valores relativos referentes a um valor de amplitude caracterizado como 100%<sup>(54)</sup>. A técnica adotada no presente estudo foi a normalização das atividades pela tarefa de repouso<sup>(55,56)</sup>.

Sabe-se que existe subjetividade na leitura das medidas da EMGs, por essa razão, foi realizada a análise de confiabilidade a fim de determinar o índice de concordância entre os examinadores e assim, garantir maior fidedignidade das medidas. Para tanto, foram selecionadas randomicamente 50 amostras eletromiográficas referentes as tarefas de deglutição de um total de 615. Essas amostras foram analisadas, independentemente, por dois fonoaudiólogos com experiência na área,



cegos ao estudo. O coeficiente de correlação mostrou-se alto para todas as comparações (intervalo de confiança de 95% [IC] = 0.8345-0.9158), indicando alta consistência entre os examinadores.

### 3.2.3. Mensuração da Pressão de Língua (PLL Pró-Fono):

Para essa avaliação, foi utilizado o equipamento nacional de *Biofeedback* Pró-Fono – Pressão de Lábios e de Língua (PLL Pró-Fono – Figura 4), único liberado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para uso clínico no Brasil. O PLL Pró-Fono é formado por um sensor de pressão conectado a uma placa eletrônica e acondicionados em um gabinete plástico. Neste gabinete, é conectado um tubo plástico flexível de ar que recebe um bulbo descartável com conector macho em sua extremidade para a coleta da pressão de língua, conforme as instruções contidas no manual técnico. As informações de variação na pressão exercida sobre o bulbo são enviadas pelo dispositivo para o *software* do equipamento instalado no computador, que fornece *feedback* visual por meio de gráficos em tempo real<sup>(57)</sup>. No computador, é necessária a instalação prévia do *software* PLL Pró-Fono, que tem como requisito o sistema operacional *Windows XP* ou superior.

A avaliação da pressão de ponta e dorso de língua foi realizada conforme orientações abaixo:

- Pressão de dorso de língua – foi solicitado que o paciente segurasse a haste do bulbo de ar com uma das mãos, abrisse a boca e colocasse o bulbo de ar sobre o dorso da língua, de forma que a extremidade do bulbo de ar ligada à sua haste coincidissem com a ponta da

língua do usuário e que a pressão entre o dorso da língua e o palato fosse realizada nas hemifaces do bulbo de ar. O paciente poderia ocluir levemente os lábios, mas sem contato ou pressão entre os dentes, e foi orientado e incentivado a pressionar toda a extensão da língua no bulbo de ar contra a região palatina durante 5 segundos, com descanso de 30 segundos. Foram realizadas 3 coletas e em cada intervalo, o paciente poderia deglutir a saliva e secar a cavidade oral com gaze, para evitar que o bulbo deslizesse durante o exame.

- Pressão de ponta de língua – foi solicitado que o paciente segurasse a haste do bulbo de ar com uma das mãos, abrisse a boca e colocasse o bulbo de ar sobre a ponta da língua, de forma que a extremidade do bulbo de ar ligada à sua haste coincidissem com os alvéolos dos dentes incisivos centrais do usuário e que a pressão entre a ponta da língua e o palato fosse realizada nas hemifaces do bulbo de ar. O paciente poderia ocluir levemente os lábios, mas sem contato ou pressão entre os dentes, e foi orientado e incentivado a pressionar toda a ponta da língua no bulbo de ar contra a região de papila palatina durante 5 segundos, com descanso de 30 segundos. Foram realizadas 3 coletas e em cada intervalo, o paciente poderia deglutir a saliva e também secar a cavidade oral com gaze, para evitar que o bulbo deslizesse durante o exame.



**FIGURA 4.** PLL Pró-Fono

### **3.3. Análise de dados**

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística no *software* SPSS versão 28.0, sendo realizadas duas formas de análise. Inicialmente, os dados receberam análise descritiva, para a caracterização da amostra: as variáveis quantitativas foram descritas pela média, desvio padrão, mediana, mínimo e máximo; e as variáveis qualitativas foram descritas pela contagem total e porcentagem. A análise inferencial para investigar a presença de correlação entre as medidas de pressão de língua (dorso e ponta) e as demais variáveis estudadas foi realizada pelo coeficiente de correlação de *Spearman*. A interpretação dos dados da análise de correlação seguiu os parâmetros apresentados no Quadro 1.

**QUADRO 1.** Interpretação do valor de r.

<b>Valores de referência</b>	<b>Interpretação</b>
$r < -0,750$	Relação negativa forte
$-0,750 < r < -0,500$	Relação negativa moderada
$-0,500 < r < -0,250$	Relação negativa fraca
$-0,250 < r < 0,250$	Baixa ou nenhuma relação
$0,250 < r < 0,500$	Relação positiva fraca
$0,50 < r < 0,750$	Relação positiva moderada
$r > 0,750$	Relação positiva forte

Com o objetivo de verificar se as avaliações realizadas seriam capazes de diferenciar as patologias, foi realizada uma segunda análise de dados comparando os três grupos com maior número de pacientes: paralisia facial (13 pacientes), fissura labiopalatina (11 pacientes) e disfagia (9 pacientes). Nessa segunda análise, os dados quantitativos receberam análise descritiva (média e desvio padrão), e inferencial comparando os grupos (teste de Kruskal-Wallis para as comparações múltiplas, com análise *pairwise post hoc* com correção de Bonferroni, se significativo); e os dados qualitativos receberam análise descritiva (contagem total e porcentagem), e inferencial comparando os grupos (teste Qui-Quadrado de Pearson, com análise *pairwise post hoc* de pares com correção de Bonferroni, se significativo).

O nível de significância adotado para todas as análises foi de 5%.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Resultados: caracterização da amostra

A caracterização da amostra de pacientes com relação às variáveis demográficas e clínicas encontra-se descrita na Tabela 1. Foi possível observar que a média de idade dos participantes foi de 34,7 anos, o grupo com maior número de participantes foi aquele com diagnóstico de paralisia facial seguido pelo diagnóstico de fissura labiopalatina e a maioria dos participantes apresentou a classificação da mordida como Classe I de Angle.

**TABELA 1.** Caracterização da amostra segundo dados demográficos e clínicos (n=44)

	<b>Resultados</b>
<b>Idade, em anos</b>	
n válido (dados disponíveis)	44
média ( $\pm$ DP)	34,7 ( $\pm$ 13,4)
mediana (min; max)	35,0 (17; 63)
<b>Sexo, n (%)</b>	
Masculino	20 (45,5%)
Feminino	24 (54,5%)
<b>Patologia, n (%)</b>	
Paralisia Facial	13 (29,5%)
Fissura Labiopalatina	11 (25,0%)
Trauma de Face	6 (13,6%)
SAHOS	3 (6,8%)
Disfagia	9 (20,5%)
Cirurgia ortognática	2 (4,5%)
<b>Oclusão de Angle, n (%)</b>	
Classe I	35 (79,5%)
Classe II	2 (4,5%)
Classe III	7 (15,7%)

Legenda: n: número de participantes; DP: desvio padrão; min.: mínimo; max.: máximo; M: sexo masculino; F: sexo feminino; SAHOS: Síndrome da Apneia e Hipopneia Obstrutiva do Sono.

A caracterização da amostra do estudo com relação às medidas antropométricas faciais e às medidas dinâmicas da amplitude mandibular encontram-se descritas na Tabela 2. Para fins de comparação foi incluído na tabela as medidas de normalidade descritas na literatura<sup>(28,58,59)</sup>. Cabe ressaltar

que para análise dos terços da face, além da consideração das medidas de normalidade, é esperada que a proporção entre os terços seja 1:1:1. No presente estudo, foi possível observar uma discrepância entre os terços da face dos participantes, sendo o terço inferior mais alongado. Quanto às medidas de amplitude mandibular, observou-se maior comprometimento das medidas de lateralização de mandíbula e protrusão de mandíbula, e da medida de trespasse vertical.

**TABELA 2.** Caracterização da amostra segundo às medidas antropométricas faciais e às medidas dinâmicas da amplitude mandibular (n=44)

	<b>Medida, em mm</b>	<b>Normalidade, em mm</b>
<b>Terço superior da face</b>		55,00 – 65,00
média (±DP)	58,5 (±7,6)	
mediana (min; max)	58,0 (41,6; 72,6)	
<b>Terço médio da face</b>		55,00– 65,00
média (±DP)	58,2 (±4,6)	
mediana (min; max)	58,3 (48,6; 66,9)	
<b>Terço inferior da face</b>		55,00 – 65,00
média (±DP)	65,6 (±6,7)	
mediana (min; max)	66,1 (53,1; 86,4)	
<b>Abertura máxima</b>		40,00 – 60,00
média (±DP)	45,0 (±9,9)	
mediana (min; max)	46,7 (9,2; 58,5)	
<b>Desvio de linha média</b>		
Medida do desvio	média (±DP) mediana (min; max)	1,9 (±1,2) 1,6 (0,0; 5,0)
Lado desviado, n (%)	Direito Esquerdo Sem desvio / sem informações	15 (34,1%) 20 (45,5%) 9 (20,0%)
<b>Lateralização da mandíbula – lado direito</b>		7,00 – 11,00
média (±DP)	6,0 (±3,1)	
mediana (min; max)	6,2 (0,0; 13,9)	
<b>Lateralização da mandíbula – lado esquerdo</b>		7,00 – 11,00
média (±DP)	6,1 (±3,0)	
mediana (min; max)	6,2 (0,1; 13,6)	
<b>Protrusão da mandíbula</b>		7,00 – 11,00
média (±DP)	6,5 (±2,6)	
mediana (min; max)	6,5 (0,0; 11,1)	
<b>Retração da mandíbula</b>		
média (±DP)	0,9 (±2,0)	
mediana (min; max)	0,0 (0,0; 11,4)	
<b>Trespasse horizontal</b>		2,00 – 3,00
média (±DP)	2,8 (±4,0)	
mediana (min; max)	3,5 (-13,7; 9,1)	
<b>Trespasse vertical</b>		1,00 – 2,00
média (±DP)	2,7 (±2,5)	
mediana (min; max)	2,8 (-7,8; 7,3)	

Legenda: n: número de participantes; mm: milímetros; DP: desvio padrão; min.: mínimo; max.: máximo.

A caracterização da amostra com relação aos resultados da avaliação clínica da motricidade orofacial de acordo com o AMIOFE-E<sup>(27)</sup> encontra-se na Tabela 3. Foi incluído na tabela a pontuação máxima possível, de acordo com protocolo, para cada área e total final. Segundo está análise, considerando a média de pontuação obtida para o grupo de participantes, observa-se que: para a aparência e condição postural a amostra atingiu 82,9% da pontuação esperada, para mobilidade 80%, para funções de 81,3% e para o total 80,2%.

**TABELA 3.** Caracterização da amostra segundo os resultados do protocolo AMIOFE-E (n=44)

	Resultado (pontuação)	Pontuação máxima no protocolo
<b>Aparência e condição postural / posição – total</b>		64
média (±DP)	53,1 (±4,1)	
mediana (min; max)	53,0 (45; 61)	
<b>Mobilidade – total</b>		114
média (±DP)	91,2 (±17,7)	
mediana (min; max)	91,0 (52; 160)	
<b>Funções – total</b>		52
média (±DP)	42,3 (±5,6)	
mediana (min; max)	42,0 (29; 55)	
<b>AMIOFE – pontuação final</b>		230
média (±DP)	184,4 (±20,9)	
mediana (min; max)	184,0 (134; 258)	

Legenda: n: número de participantes; DP: desvio padrão; min.: mínimo; max.: máximo; AMIOFE-E: Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Expandido.

A caracterização da amostra com relação aos resultados da avaliação eletromiográfica da musculatura suprahióidea, tanto no repouso quanto na deglutição de saliva e de volumes controlados de água (10; 16,5; 20; e 50ml), encontra-se descrita na Tabela 4. Cabe ressaltar que o número de picos encontrados na deglutição da saliva e dos volumes de água corresponde ao número de deglutições realizadas pelos participantes para deglutir cada volume. Conforme esperado, a ativação/recrutamento muscular durante a deglutição foi mais evidente para deglutição de 50ml de água, havendo necessidade de mais tempo para concluir a tarefa e necessitando de um número maior de deglutições para finalizar completamente o volume ofertado.

TABELA 4. Caracterização da amostra segundo aos resultados da avaliação eletromiográfica (n=44)

Variável		Resultado da EMG
Repouso: atividade eletromiográfica, em $\mu\text{V}$ (RMS)	<b>Lado direito</b>	
	n válido (dados disponíveis)	44
	média ( $\pm\text{DP}$ )	5,2 ( $\pm 6,2$ )
	mediana (min; max)	3,6 (0,0; 33,9)
	<b>Lado esquerdo</b>	
	n válido (dados disponíveis)	44
	média ( $\pm\text{DP}$ )	3,8 ( $\pm 2,9$ )
	mediana (min; max)	3,4 (0,0; 14,5)
	<b>Deglutição de saliva</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm\text{DP}$ )	1,0 ( $\pm 0,5$ )
	mediana (min; max)	1,1 (0,0; 2,2)
Tempo, em segundos	<b>Deglutição de 10ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm\text{DP}$ )	1,1 ( $\pm 0,6$ )
	mediana (min; max)	1,0 (0,0; 3,3)
	<b>Deglutição de 16,5ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm\text{DP}$ )	1,0 ( $\pm 0,5$ )
	mediana (min; max)	1,0 (0,0; 2,3)
	<b>Deglutição de 20ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm\text{DP}$ )	1,1 ( $\pm 0,5$ )
	mediana (min; max)	1,1 (0,0; 2,9)
Número de picos	<b>Deglutição de 50ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm\text{DP}$ )	8,0 ( $\pm 4,2$ )
	mediana (min; max)	7,8 (0,0; 16,7)
	<b>Deglutição de saliva</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm\text{DP}$ )	1,0 (10,5)
	mediana (min; max)	1,0 (0,0; 2,0)
	<b>Deglutição de 10ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm\text{DP}$ )	1,1 ( $\pm 0,5$ )
	mediana (min; max)	1,0 (0,0; 2,0)
Pico máximo: atividade eletromiográfica, em $\mu\text{V}$ (RMS)	<b>Deglutição de 16,5ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm\text{DP}$ )	1,0 ( $\pm 0,4$ )
	mediana (min; max)	1,0 (0,0; 1,7)
	<b>Deglutição de 20ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm\text{DP}$ )	1,1 ( $\pm 0,4$ )
	mediana (min; max)	1,0 (0,0; 2,0)
	<b>Deglutição de 50ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm\text{DP}$ )	4,5 ( $\pm 2,3$ )
	mediana (min; max)	4,3 (0,0; 10,7)
Lado direito	<b>Deglutição de saliva</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm\text{DP}$ )	49,9 ( $\pm 35,9$ )
	mediana (min; max)	52,1 (0,0; 161,5)
	<b>Deglutição de 10ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
média ( $\pm\text{DP}$ )	60,3 ( $\pm 32,3$ )	
mediana (min; max)	62,3 (0,0; 120,1)	
	<b>Deglutição de 16,5ml de água</b>	



	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	62,6 ( $\pm$ 33,4)
	mediana (min; max)	62,9 (0,0; 124,1)
	<b>Deglutição de 20ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	69,2 ( $\pm$ 34,0)
	mediana (min; max)	70,2 (0,0; 143,9)
	<b>Deglutição de 50ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	74,4 ( $\pm$ 50,7)
	mediana (min; max)	67,9 (0,0; 299,3)
	<b>Deglutição de saliva</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	50,2 ( $\pm$ 34,3)
	mediana (min; max)	49,7 (0,0; 140,9)
	<b>Deglutição de 10ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	62,0 ( $\pm$ 32,7)
	mediana (min; max)	67,4 (0,0; 125,0)
	<b>Deglutição de 16,5ml de água</b>	
<b>Lado esquerdo</b>	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	63,5 ( $\pm$ 33,6)
	mediana (min; max)	64,7 (0,0; 132,5)
	<b>Deglutição de 20ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	68,4 ( $\pm$ 33,8)
	mediana (min; max)	69,6 (0,0; 146,5)
	<b>Deglutição de 50ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	69,4 ( $\pm$ 35,7)
	mediana (min; max)	73,7 (0,0; 152,7)
	<b>Deglutição de saliva</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	7,5 ( $\pm$ 4,0)
	mediana (min; max)	6,9 (1,2; 18,3)
	<b>Deglutição de 10ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	8,2 ( $\pm$ 5,0)
	mediana (min; max)	7,1 (0,0; 20,8)
	<b>Deglutição de 16,5ml de água</b>	
<b>Lado direito</b>	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	8,5 ( $\pm$ 5,1)
	mediana (min; max)	8,1 (0,0; 21,2)
	<b>Deglutição de 20ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	9,2 ( $\pm$ 4,9)
	mediana (min; max)	10,0 (1,2; 22,7)
	<b>Deglutição de 50ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	6,3 ( $\pm$ 3,6)
	mediana (min; max)	6,2 (0,0; 15,3)
	<b>Deglutição de saliva</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	81 ( $\pm$ 4,0)
	mediana (min; max)	8,2 (1,8; 18,3)
	<b>Deglutição de 10ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	8,9 ( $\pm$ 4,7)
	mediana (min; max)	8,6 (0,0; 21,3)
<b>Lado esquerdo</b>	<b>Deglutição de 16,5ml de água</b>	
	n válido (dados disponíveis)	41
	média ( $\pm$ DP)	9,1 ( $\pm$ 4,7)
	mediana (min; max)	8,8 (0,0; 20,1)

**Medida normalizada:  
atividade  
eletromiográfica,  
em  $\mu$ V (RMS)**

<b>Deglutição de 20ml de água</b>	
n válido (dados disponíveis)	41
média ( $\pm$ DP)	9,6 ( $\pm$ 4,3)
mediana (min; max)	9,8 (1,7; 22,6)
<b>Deglutição de 50ml de água</b>	
n válido (dados disponíveis)	41
média ( $\pm$ DP)	6,7 ( $\pm$ 3,2)
mediana (min; max)	6,9 (0,0; 14,0)

Legenda: n: número de participantes; DP: desvio padrão; min.: mínimo; max.: máximo; EMG: eletromiografia de superfície; RMS: *root mean square*;  $\mu$ V: microvolts.

A caracterização da amostra de participantes com relação aos resultados da avaliação da pressão de língua encontra-se descrita na Tabela 5.

Observou-se que a pressão de língua foi semelhante entre o dorso e a ponta.

**TABELA 5.** Caracterização da amostra segundo a avaliação da pressão de língua (n=44)

	<b>Medição, em kPa</b>
<b>Dorso de língua</b>	
n válido (dados disponíveis)	43
média ( $\pm$ DP)	33,6 ( $\pm$ 14,3)
mediana (min; max)	32,8 (0,0; 68,6)
<b>Ponta de língua</b>	
n válido (dados disponíveis)	43
média ( $\pm$ DP)	33,6 ( $\pm$ 12,0)
mediana (min; max)	33,5 (10,6; 62,7)

Legenda: n: número de participantes; DP: desvio padrão; min.: mínimo; max.: máximo; kPa: Kilopascal.

A Tabela 6 apresenta o resultado da análise de correlação entre os dados da avaliação da pressão de língua e as demais variáveis estudadas. Foram encontradas as seguintes correlações significativas: entre a pressão de dorso de língua e a medida do terço inferior da face (quanto maior a medida do terço inferior, menor a pressão de dorso de língua); entre a pressão do dorso de língua e as medidas de trespasse vertical e horizontal (quanto maior a medida, maior a pressão de dorso de língua); entre a pressão de dorso de língua e a pontuação de aparência e condição postural no protocolo AMIOFE-E<sup>(27)</sup> (quanto melhor a pontuação, maior a pressão de dorso de língua); entre a pressão de dorso de língua e a pontuação para as funções no protocolo AMIOFE-E<sup>(27)</sup> (quanto melhor a pontuação, maior a pressão de dorso de

língua); e entre as pressões de dorso e ponta de língua (quanto maior a pressão de dorso de língua, maior a pressão de ponta de língua). Cabe ressaltar que todas as correlações encontradas foram fracas.

**TABELA 6.** Correlações entre os resultados da avaliação de pressão de língua e as demais variáveis de caracterização da amostra

	Correlações com a avaliação da pressão de língua				
	Dorso de língua		Ponta de língua		
	R	p-value	r	p-value	
Idade	-0,125	0,426	-0,241	0,120	
Sexo	0,103	0,513	-0,054	0,731	
Patologia	-0,146	0,352	0,068	0,665	
	Terço superior da face	0,071	0,650	0,060	0,702
	Terço médio da face	0,069	0,662	0,094	0,550
	Terço inferior da face	<b>-0,306</b>	<b>0,046*</b>	-0,018	0,911
	Distância olho-boca – direita	-0,103	0,511	0,068	0,666
	Distância olho-boca – esquerda	-0,001	0,996	-0,062	0,692
	Oclusão de Angle	-0,159	0,310	0,265	0,086
Medida	Abertura máxima	0,121	0,470	-0,092	0,581
	Desvio de linha média	-0,053	0,747	0,067	0,687
	Lateralização – direita	-0,083	0,620	-0,301	0,067
	Lateralização – esquerda	0,110	0,511	0,076	0,650
	Protrusão da mandíbula	0,240	0,152	-0,214	0,203
	Retração da mandíbula	-0,198	0,241	0,033	0,847
	Trespasse horizontal	<b>0,329</b>	<b>0,047*</b>	-0,108	0,525
	Trespasse vertical	<b>0,418</b>	<b>0,010*</b>	-0,038	0,824
	Aparência e condição postural	<b>0,471</b>	<b>0,001*</b>	0,036	0,817
	Mobilidade	0,014	0,930	0,031	0,842
Pontuação AMIOFE	Funções	<b>0,365</b>	<b>0,016*</b>	0,113	0,471
	Pontuação total	-0,001	0,994	-0,145	0,355
	Atividade em repouso – direita	0,139	0,375	-0,057	0,715
	Atividade em repouso – esquerda	0,176	0,259	-0,016	0,919
	Tempo de deglutição – saliva	0,132	0,398	-0,013	0,935
	Tempo de deglutição – 10ml	-0,157	0,315	-0,034	0,830
	Tempo de deglutição – 16,5ml	-0,156	0,317	-0,024	0,878
	Tempo de deglutição – 20ml	0,086	0,582	0,035	0,822
	Tempo de deglutição – 50ml	-0,279	0,070	-0,203	0,193
	Número de picos – saliva	0,206	0,184	0,147	0,347
Avaliação EMG	Número de picos – 10ml	-0,212	0,172	0,022	0,890
	Número de picos – 16,5ml	-0,125	0,425	0,052	0,738
	Número de picos – 20ml	-0,007	0,967	-0,053	0,738
	Número de picos – 50ml	-0,265	0,085	-0,056	0,722
	Pico máximo – saliva – direita	<b>0,355</b>	<b>0,019*</b>	0,192	0,217
	Pico máximo – 10ml – direita	-0,103	0,509	0,063	0,689
	Pico máximo – 16,5ml – direita	-0,091	0,563	0,069	0,659
	Pico máximo – 20ml – direita	-0,017	0,916	0,065	0,677
	Pico máximo – 50ml – direita	0,021	0,892	-0,047	0,767
	Pico máximo – saliva – esquerda	<b>0,329</b>	<b>0,031*</b>	0,167	0,285
	Pico máximo – 10ml – esquerda	-0,118	0,451	0,119	0,445
	Pico máximo – 16,5ml – esquerda	-0,118	0,452	0,105	0,503
	Pico máximo – 20ml – esquerda	-0,050	0,748	0,110	0,482
	Pico máximo – 50ml – esquerda	-0,082	0,599	0,078	0,618
	Normalizada – saliva – direita	0,185	0,247	0,169	0,292
	Normalizada – 10ml – direita	0,059	0,715	0,116	0,469
	Normalizada – 16,5ml – direita	0,032	0,844	0,103	0,522
	Normalizada – 20ml – direita	0,125	0,435	0,088	0,585
	Normalizada – 50ml – direita	0,129	0,421	0,107	0,504
	Normalizada – saliva – esquerda	0,034	0,835	-0,010	0,953
Normalizada – 10ml – esquerda	-0,045	0,780	-0,037	0,817	
Normalizada – 16,5ml – esquerda	-0,069	0,668	-0,057	0,723	

Normalizada – 20ml – esquerda	0,007	0,965	-0,085	0,598
Normalizada – 50ml – esquerda	0,000	1,000	-0,018	0,910
Medição da pressão de dorso de língua (PLL)	-	-	<b>0,490</b>	<b>&lt;0,001*</b>

Legenda: r: coeficiente de correlação; EMGs: eletromiografia de superfície; \*diferença estatisticamente significativa, de acordo com o coeficiente de correlação de Spearman; PLL: pressão de lábios e língua.

## 4.2. Resultados: comparação entre grupos

A análise da comparação intergrupos para as variáveis demográficas e clínicas encontra-se descrita na Tabela 7. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para nenhuma das variáveis analisadas.

**TABELA 7.** Comparação intergrupos para as variáveis demográficas e clínicas (n=33)

	Paralisia facial	Fissura Labiopalatina	Disfagia	p-value
<b>Idade, em anos</b>				
n válido (dados disponíveis)	13	11	9	
média (±DP)	37,6 (±12,3)	27,6 (±11,3)	41,2 (±17,3)	0,111
mediana (min; max)	37,0 (17; 55)	24,0 (18; 54)	42,0 (17; 63)	
<b>Sexo, n (%)</b>				
Masculino	5 (38,5%)	5 (45,5%)	4 (44,4%)	0,932
Feminino	8 (61,5%)	6 (54,5%)	5 (55,6%)	
<b>Oclusão de Angle, n (%)</b>				
Classe I	11 (84,6%)	6 (54,5%)	7 (77,8%)	0,069
Classe II	2 (15,4%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
Classe III	0 (0,0%)	5 (45,5%)	2 (22,2%)	

Legenda: n: número de participantes; DP: desvio padrão; min.: mínimo; max.: máximo; M: sexo masculino; F: sexo feminino.

A comparação intergrupos para as medidas antropométricas faciais e as medidas dinâmicas da amplitude mandibular encontra-se descrita na Tabela 8. Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para a medida do terço superior da face (diferença significativa apenas entre os grupos Paralisia Facial e Disfagia,  $p=0,019$ , de acordo com análise *pairwise post hoc* com correção de Bonferroni); e para a medida do trespasse horizontal (diferença significativa apenas entre os grupos Paralisia Facial e Fissura Labiopalatina,  $p=0,004$ , de acordo com análise *pairwise post hoc* com correção de Bonferroni).

**TABELA 8.** Comparação intergrupos para às medidas antropométricas faciais e às medidas dinâmicas da amplitude mandibular em milímetros (n=33)

	Paralisia facial	Fissura Labiopalatina	Disfagia	p-value
<b>Terço superior da face</b>				
média (±DP)	62,0 (±6,1)	55,8 (±5,6)	52,4 (±8,5)	0,014*
mediana (min; max)	63,7 (51,5; 72,6)	56,7 (48,2; 65,9)	53,1 (41,6; 63,8)	
<b>Terço médio da face</b>				
média (±DP)	57,6 (±4,6)	58,2 (±5,4)	57,5 (±3,6)	0,926
mediana (min; max)	58,3 (48,6; 63,6)	59,5 (50,4; 66,1)	56,9 (51,5; 62,6)	
<b>Terço inferior da face</b>				
média (±DP)	63,8 (±6,9)	69,6 (±7,6)	63,5 (±4,0)	0,093
mediana (min; max)	64,5 (53,1; 72,8)	67,2 (56,5; 86,4)	63,0 (55,7; 68,6)	
<b>Abertura máxima</b>				
média (±DP)	46,3 (±6,1)	48,0 (±6,4)	50,6 (±2,6)	0,154
mediana (min; max)	45,4 (36,5; 56,0)	48,2 (36,8; 58,5)	51,8 (46,2; 63,3)	
<b>Desvio de linha média</b>				
Medida média (±DP)	2,3 (±1,3)	1,7 (±1,3)	1,4 (±0,8)	0,395
do mediana (min; desvio max)	2,3 (0,0; 5,0)	1,5 (0,0; 4,5)	1,5 (0,0; 3,2)	
Lado desviado, n (%)	Direito 3 (25,0%) Esquerdo 9 (75,0%)	4 (50,0%) 4 (50,0%)	3 (42,9%) 4 (57,1%)	0,491
<b>Lateralização da mandíbula – lado direito</b>				
média (±DP)	6,7 (±2,6)	6,5 (±2,3)	7,3 (±3,5)	0,107
mediana (min; max)	6,4 (3,3; 12,7)	7,5 (3,0; 9,0)	7,2 (3,4; 13,9)	
<b>Lateralização da mandíbula – lado esquerdo</b>				
média (±DP)	4,8 (±2,9)	7,5 (±3,6)	6,9 (±2,1)	0,399
mediana (min; max)	4,2 (0,1; 9,7)	6,8 (3,0; 13,6)	7,8 (2,5; 9,0)	
<b>Protrusão da mandíbula</b>				
média (±DP)	7,4 (±1,5)	6,6 (±2,3)	5,9 (±2,7)	0,471
mediana (min; max)	7,1 (5,0; 9,7)	6,6 (3,1; 11,1)	5,8 (2,5; 9,7)	
<b>Retração da mandíbula</b>				
média (±DP)	0,8 (±1,3)	1,9 (±3,5)	0,2 (±0,3)	0,352
mediana (min; max)	0,1 (0,0; 4,0)	0,5 (0,0; 11,4)	0,0 (0,0; 0,8)	
<b>Trespasse horizontal</b>				
média (±DP)	5,0 (±1,9)	-0,7 (±5,9)	3,8 (±2,6)	0,005*
mediana (min; max)	4,7 (1,7; 9,1)	1,0 (-13,7; 4,6)	4,2 (0,7; 7,1)	
<b>Trespasse vertical</b>				
média (±DP)	3,5 (±2,2)	1,3 (±3,7)	3,4 (±2,1)	0,198
mediana (min; max)	3,4 (-1,6; 7,3)	2,5 (-7,8; 4,5)	3,1 (0,7; 6,1)	

Legenda: n: número de participantes; mm: milímetros; DP: desvio padrão; min.: mínimo; max.: máximo; \*diferença estatisticamente significativa, de acordo com o teste de Kruskal-Wallis.

A comparação intergrupos com relação aos resultados da avaliação clínica da motricidade orofacial de acordo com o Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Expandido (AMIOFE-E) encontra-se na Tabela 9. Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos para a pontuação na seção de mobilidade (diferença significativa apenas entre os grupos Paralisia Facial e Fissura Labiopalatina,  $p=0,003$ , de acordo com análise *pairwise post hoc* com correção de Bonferroni); e para a pontuação final do protocolo (diferença significativa apenas entre os grupos Paralisia Facial e

Fissura Labiopalatina,  $p=0,024$ , de acordo com análise *pairwise post hoc* com correção de Bonferroni).

**TABELA 9.** Comparação intergrupos para os resultados na avaliação clínica da motricidade orofacial de acordo com o instrumento AMIOFE-E (n=33)

	Paralisia facial	Fissura Labiopalatina	Disfagia	p-value
<b>Aparência e condição postural / posição – total</b>				
média (±DP)	52,0 (±3,1)	53,7 (±5,7)	53,5 (±4,2)	0,472
mediana (min; max)	52,0 (45; 56)	54,0 (45; 61)	53,0 (48; 60)	
<b>Mobilidade – total</b>				
média (±DP)	79,3 (±14,7)	102,5 (±19,9)	85,6 (±13,2)	0,003*
mediana (min; max)	85,0 (52; 103)	99,0 (86; 160)	85,5 (59; 106)	
<b>Funções – total</b>				
média (±DP)	42,4 (±5,9)	43,1 (±4,4)	41,6 (±4,6)	0,790
mediana (min; max)	42,0 (31; 51)	43,0 (37; 52)	42,0 (34; 50)	
<b>AMIOFE – pontuação final</b>				
média (±DP)	173,7 (±18,2)	199,4 (23,1)	180,7 (±15,5)	0,026*
mediana (min; max)	179,0 (134; 195)	190,0 (181; 258)	182,0 (151; 202)	

Legenda: n: número de participantes; DP: desvio padrão; min.: mínimo; max.: máximo; AMIOFE-E: Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Expandido; \*diferença estatisticamente significativa, de acordo com o teste de Kruskal-Wallis.

A comparação intergrupos para os resultados da avaliação eletromiográfica da musculatura suprahióidea, tanto no repouso quanto na deglutição de saliva e de volumes controlados de água (10; 16,5; 20; e 50ml) encontra-se descrita na Tabela 10. Foram encontradas diferenças significativas entre os grupos apenas para o pico máximo de atividade eletromiográfica obtido do lado direito durante a deglutição de 20ml de água (diferença significativa apenas entre os grupos Paralisia Facial e Fissura Labiopalatina,  $p=0,029$ , de acordo com análise *pairwise post hoc* com correção de Bonferroni).

**TABELA 10.** Comparação intergrupos para os resultados na avaliação eletromiográfica (n=33)

	Paralisia facial	Fissura Labiopalatina	Disfagia	p-value
<b>Repouso: atividade eletromiográfica, em <math>\mu V</math> (RMS)</b>	<b>Direita</b>			0,656
	média (±DP)	6,3 (±8,8)	4,9 (±6,6)	
	mediana (min; max)	3,6 (0,0; 33,9)	2,9 (0,0; 23,9)	3,4 (0,0; 9,5)
	<b>Esquerda</b>			0,497
	média (±DP)	4,1 (±3,1)	4,2 (±3,9)	
	mediana (min; max)	3,4 (0,0; 11,5)	3,3 (0,0; 14,5)	3,2 (0,0; 5,7)
<b>Tempo, em segundos</b>	<b>Saliva</b>			

		média (±DP)	1,2 (±0,5)	1,0 (±0,7)	0,8 (±0,5)	
		mediana (min; max)	1,1 (0,0; 2,2)	1,2 (0,0; 1,9)	0,9 (0,0; 1,3)	0,241
		<b>10 ml de água</b>				
		média (±DP)	1,0 (±0,4)	1,3 (±0,8)	1,0 (±0,4)	
		mediana (min; max)	1,0 (0,0; 1,6)	1,2 (0,0; 3,3)	1,0 (0,0; 1,5)	0,299
		<b>16,5ml de água</b>				
		média (±DP)	0,9 (±0,3)	1,1 (±0,5)	1,1 (±0,5)	
		mediana (min; max)	1,0 (0,0; 1,4)	1,1 (0,0; 2,3)	1,2 (0,0; 1,7)	0,466
		<b>20ml de água</b>				
		média (±DP)	1,2 (±0,6)	1,0 (±0,4)	1,1 (±0,5)	
		mediana (min; max)	1,0 (0,6; 2,9)	1,1 (0,0; 1,7)	1,2 (0,0; 1,8)	0,823
		<b>50ml de água</b>				
		média (±DP)	7,6 (±3,1)	9,0 (±5,2)	8,2 (±4,3)	
		mediana (min; max)	8,3 (0,0; 12,5)	6,9 (0,0; 16,7)	7,2 (0,0; 15,7)	0,933
		<b>Saliva</b>				
		média (±DP)	0,9 (±0,5)	1,0 (±0,6)	0,8 (±0,6)	
		mediana (min; max)	1,0 (0,0; 1,7)	1,0 (0,0; 2,0)	1,0 (0,0; 1,3)	0,693
		<b>10 ml de água</b>				
		média (±DP)	1,1 (±0,4)	1,2 (±0,5)	1,0 (±0,5)	
		mediana (min; max)	1,0 (0,0; 2,0)	1,0 (0,0; 2,0)	1,0 (0,0; 1,7)	0,712
		<b>16,5ml de água</b>				
		média (±DP)	1,0 (±0,3)	1,1 (±0,5)	1,0 (±0,4)	
		mediana (min; max)	1,0 (0,0; 1,3)	1,0 (0,0; 1,7)	1,0 (0,0; 1,7)	0,265
		<b>20ml de água</b>				
		média (±DP)	1,1 (±0,2)	1,0 (±0,4)	1,1 (±0,5)	
		mediana (min; max)	1,0 (1,0; 1,7)	1,0 (0,0; 1,7)	1,3 (0,0; 1,7)	0,345
		<b>50ml de água</b>				
		média (±DP)	4,3 (±1,9)	5,4 (±3,0)	4,6 (±2,3)	
		mediana (min; max)	4,3 (0,0; 7,0)	5,0 (0,0; 10,7)	4,7 (0,0; 8,3)	0,591
		<b>Saliva</b>				
		média (±DP)	50,6 (±29,9)	44,8 (±27,8)	45,9 (±44,3)	
		mediana (min; max)	52,3 (0,0; 102,9)	52,3 (0,0; 82,3)	42,7 (0,0; 134,1)	0,847
		<b>10 ml de água</b>				
		média (±DP)	71,9 (±31,6)	51,9 (±26,7)	61,6 (±32,9)	
		mediana (min; max)	71,2 (0,0; 111,7)	56,5 (0,0; 101,8)	63,6 (0,0; 98,1)	0,263
		<b>16,5ml de água</b>				
		média (±DP)	77,3 (±34,7)	50,2 (±24,8)	64,0 (±32,3)	
		mediana (min; max)	78,0 (0,0; 124,1)	51,1 (0,0; 93,2)	75,5 (0,0; 95,7)	0,075
		<b>20ml de água</b>				
		média (±DP)	88,7 (±24,5)	55,4 (±26,1)	67,8 (±34,5)	
		mediana (min; max)	90,2 (45,9; 127,1)	57,4 (0,0; 94,5)	70,5 (0,0; 108,8)	0,034*
		<b>50ml de água</b>				
		média (±DP)	103,9 (±71,1)	55,5 (±21,4)	73,1 (±41,9)	
		mediana (min; max)	108,5 (0,0; 299,3)	61,2 (0,0; 81,7)	83,4 (0,0; 130,1)	0,066
		<b>Saliva</b>				
		média (±DP)	49,3 (±29,1)	47,5 (±29,2)	49,4 (±45,4)	
		mediana (min; max)	47,1 (0,0; 100,4)	50,5 (0,0; 86,7)	49,8 (0,0; 137,6)	0,996
		<b>10 ml de água</b>				
		média (±DP)	67,0 (±31,4)	57,4 (±27,2)	64,7 (±34,9)	
		mediana (min; max)	67,4 (0,0; 125,0)	62,3 (0,0; 95,8)	73,6 (0,0; 119,6)	0,768
		<b>16,5ml de água</b>				
		média (±DP)	68,3 (±33,5)	55,5 (±27,5)	65,0 (±32,1)	
		mediana (min; max)	62,8 (0,0; 126,1)	52,5 (0,0; 96,4)	75,3 (0,0; 104,0)	0,587
		<b>20ml de água</b>				
		média (±DP)	76,3 (±27,9)	58,6 (±27,3)	69,8 (±34,4)	
		mediana (min; max)	71,1 (43,9; 129,5)	62,7 (0,0; 98,0)	71,8 (0,0; 113,6)	0,574
		<b>Saliva</b>				
		média (±DP)	49,3 (±29,1)	47,5 (±29,2)	49,4 (±45,4)	
		mediana (min; max)	47,1 (0,0; 100,4)	50,5 (0,0; 86,7)	49,8 (0,0; 137,6)	0,996
		<b>10 ml de água</b>				
		média (±DP)	67,0 (±31,4)	57,4 (±27,2)	64,7 (±34,9)	
		mediana (min; max)	67,4 (0,0; 125,0)	62,3 (0,0; 95,8)	73,6 (0,0; 119,6)	0,768
		<b>16,5ml de água</b>				
		média (±DP)	68,3 (±33,5)	55,5 (±27,5)	65,0 (±32,1)	
		mediana (min; max)	62,8 (0,0; 126,1)	52,5 (0,0; 96,4)	75,3 (0,0; 104,0)	0,587
		<b>20ml de água</b>				
		média (±DP)	76,3 (±27,9)	58,6 (±27,3)	69,8 (±34,4)	
		mediana (min; max)	71,1 (43,9; 129,5)	62,7 (0,0; 98,0)	71,8 (0,0; 113,6)	0,574

Número de picos

Direita

Pico máximo:  
atividade  
eletromiográfica  
a em  $\mu\text{V}$  (RMS)

Esquerda

<b>Medida normalizada: atividade eletromiográfica em <math>\mu V</math> (RMS)</b>	<b>Direita</b>	<b>50ml de água</b>				
		média ( $\pm DP$ )	76,4 ( $\pm 34,5$ )	60,8 ( $\pm 24,1$ )	70,9 ( $\pm 40,5$ )	0,506
		mediana (min; max)	73,7 (0,0; 127,4)	62,6 (0,0; 86,3)	75,4 (0,0; 143,8)	
	<b>Saliva</b>					
	média ( $\pm DP$ )	7,5 ( $\pm 4,4$ )	8,6 ( $\pm 4,8$ )	6,0 ( $\pm 2,9$ )	0,482	
	mediana (min; max)	7,0 (1,4; 14,2)	9,2 (1,2; 18,3)	5,8 (2,1; 10,4)		
	<b>10 ml de água</b>					
	média ( $\pm DP$ )	7,9 ( $\pm 6,2$ )	7,3 ( $\pm 3,9$ )	6,9 ( $\pm 3,2$ )	0,990	
	mediana (min; max)	7,0 (0,0; 20,8)	8,2 (1,1; 12,8)	6,3 (2,6; 12,2)		
	<b>16,5ml de água</b>					
	média ( $\pm DP$ )	8,5 ( $\pm 6,4$ )	7,5 ( $\pm 4,2$ )	7,0 ( $\pm 3,3$ )	0,892	
	mediana (min; max)	8,1 (0,0; 21,2)	8,0 (1,0; 13,7)	6,4 (3,0; 12,2)		
	<b>20ml de água</b>					
	média ( $\pm DP$ )	10,1 ( $\pm 6,2$ )	7,9 ( $\pm 4,2$ )	7,4 ( $\pm 3,1$ )	0,438	
	mediana (min; max)	11,1 (1,5; 22,7)	8,5 (1,2; 13,2)	6,9 (2,8; 11,3)		
	<b>50ml de água</b>					
média ( $\pm DP$ )	6,9 ( $\pm 5,2$ )	5,6 ( $\pm 3,0$ )	5,4 ( $\pm 2,9$ )	0,873		
mediana (min; max)	7,4 (0,0; 15,3)	6,2 (0,9; 10,6)	4,5 (1,9; 10,1)			
<b>Saliva</b>						
média ( $\pm DP$ )	7,7 ( $\pm 3,7$ )	9,0 ( $\pm 5,1$ )	7,1 ( $\pm 2,8$ )	0,690		
mediana (min; max)	8,4 (3,0; 15,7)	8,8 (1,8; 18,3)	6,9 (3,6; 12,1)			
<b>10 ml de água</b>						
média ( $\pm DP$ )	8,1 ( $\pm 4,6$ )	7,6 ( $\pm 3,7$ )	8,4 ( $\pm 3,0$ )	0,944		
mediana (min; max)	7,8 (0,0; 15,3)	8,9 (1,7; 12,8)	8,7 (4,7; 13,2)			
<b>16,5ml de água</b>						
média ( $\pm DP$ )	8,2 ( $\pm 4,6$ )	7,7 ( $\pm 3,7$ )	8,8 ( $\pm 3,3$ )	0,873		
mediana (min; max)	7,1 (0,0; 15,4)	8,5 (1,5; 12,0)	8,9 (3,8; 13,9)			
<b>20ml de água</b>						
média ( $\pm DP$ )	9,5 ( $\pm 4,1$ )	7,8 ( $\pm 3,6$ )	9,2 ( $\pm 3,2$ )	0,758		
mediana (min; max)	9,8 (3,5; 16,6)	8,9 (1,7; 12,1)	10,2 (5,0; 13,8)			
<b>50ml de água</b>						
média ( $\pm DP$ )	6,4 ( $\pm 3,9$ )	6,0 ( $\pm 3,1$ )	6,5 ( $\pm 2,7$ )	0,923		
mediana (min; max)	6,0 (0,0; 14,0)	6,1 (1,2; 10,8)	5,9 (3,5; 10,8)			

Legenda: n: número de participantes; DP: desvio padrão; min.: mínimo; max.: máximo; EMG: eletromiografia de superfície; RMS: *root mean square*;  $\mu V$ : microvolts.

A comparação intergrupos para os resultados da avaliação da pressão de língua encontra-se descrita na Tabela 11. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos.



**TABELA 11.** Comparação intergrupos para os resultados da avaliação da pressão de língua (n=33)

	<b>Paralisia facial</b>	<b>Fissura Labiopalatina</b>	<b>Disfagia</b>	<b>p-value</b>
<b>Dorso de língua</b>				
média ( $\pm$ DP)	36,6 ( $\pm$ 14,0)	28,4 ( $\pm$ 17,7)	31,3 ( $\pm$ 9,0)	0,549
mediana (min; max)	34,7 (19,7; 68,6)	28,6 (0,0; 54,6)	28,1 (19,9; 47,7)	
<b>Ponta de língua</b>				
média ( $\pm$ DP)	30,1 ( $\pm$ 11,0)	35,7 ( $\pm$ 8,5)	30,8 ( $\pm$ 15,4)	0,407
mediana (min; max)	28,8 (15,2; 50,2)	34,9 (24,9; 48,9)	27,5 (10,6; 60,4)	

Legenda: n: número de participantes; DP: desvio padrão; min.: mínimo; max.: máximo; kPa: Kilopascal.

## 5. DISCUSSÃO

---

De maneira geral, a análise dos resultados do presente estudo apontou as seguintes correlações significativas entre os instrumentos utilizados para a caracterização da amostra de participantes: entre a pressão de dorso de língua e a medida do terço inferior da face (quanto maior a medida do terço inferior, menor a pressão de dorso de língua); entre a pressão do dorso de língua e as medidas de trespasse vertical e horizontal (quanto maior a medida, maior a pressão de dorso de língua); entre a pressão de dorso de língua e a pontuação de aparência e condição postural no protocolo AMIOFE-E (quanto melhor a pontuação, maior a pressão de dorso de língua); entre a pressão de dorso de língua e a pontuação para as funções no protocolo AMIOFE-E (quanto melhor a pontuação, maior a pressão de dorso de língua); e entre as pressões de dorso e ponta de língua (quanto maior a pressão de dorso de língua, maior a pressão de ponta de língua).

A análise comparativa entre os grupos de pacientes com paralisia facial, fissura labiopalatina e disfagia encontrou algumas diferenças pontuais para as seguintes variáveis: a medida do terço superior da face (Paralisia Facial x Disfagia); medida do trespasse horizontal (Paralisia Facial x Fissura Labiopalatina); a pontuação na seção de mobilidade do AMIOFE-E (Paralisia Facial X Fissura Labiopalatina); pontuação final no AMIOFE-E (Paralisia Facial x Fissura Labiopalatina); pico máximo de atividade eletromiográfica obtido do lado direito durante a deglutição de 20ml de água (Paralisia Facial x Fissura Labiopalatina). Os resultados sugerem que as alterações encontradas estão

mais relacionadas às discrepâncias maxilomandibulares do que às patologias propriamente ditas.

### Avaliação clínica da motricidade orofacial e a pressão de língua

Apesar de quase a totalidade da amostra de paciente incluídas no presente estudo ter a oclusão classificada como Classe I, existem pacientes que tiveram a oclusão classificada como Classe II e III<sup>(58)</sup>, fato que interferiu nos resultados da avaliação clínica de motricidade orofacial e nas medidas antropométricas e de amplitude mandibular. Muitos estudos<sup>(60-64)</sup> já foram realizados relacionando a forma com a função do sistema estomatognático. As anomalias esqueléticas faciais, normalmente relacionadas à maloclusão, tem impacto em diversas funções orofaciais, incluindo o posicionamento dos ossos, dentes e músculos<sup>(64)</sup>. Como resultado, as funções de mastigação, articulação dos sons da fala, deglutição e respiração se modificaram como forma de adaptação à configuração dentofacial<sup>(42,60,61,64,65)</sup>.

Considerando as maloclusões de Classe III, a literatura aponta que é frequente encontrar nesta população alteração mastigatória, com predominância de movimentos verticalizados e uso do dorso da língua para amassamento do alimento; lábios flácidos e entreabertos no repouso; língua flácida, alargada e em assoalho bucal<sup>(42,60,61,66)</sup>. Todas essas alterações têm impacto nas áreas de avaliação do AMIOFE-E, principalmente no que se refere à mobilidade dos órgãos fonoarticulatórios e às funções orofaciais (mastigação e deglutição). Conforme observado no presente estudo, essas foram as duas áreas mais comprometidas na avaliação da motricidade orofacial dos participantes incluídos na pesquisa. Além disso, é importante ressaltar que ocorrência de maloclusão de Classe III foi prevalente no grupo de participantes

com fissura labiopalatina, coincidindo com estudo anterior que verificou as maloclusões em pacientes com e sem fissuras labiopalatinas<sup>(67)</sup>. A maior incidência de maloclusão de Classe III no grupo com fissuras labiopalatinas está relacionada tanto ao crescimento e avanço mandibular ao longo do desenvolvimento quanto à hipoplasia maxilar, que ocorre devido à alteração óssea congênita e às múltiplas abordagens cirúrgicas na região<sup>(67)</sup>.

Embora a maloclusão de Classe II tenha apresentado menor ocorrência neste estudo, dois participantes foram classificados com esse tipo de mordida, sendo que ambos apresentaram diagnóstico de paralisia facial. Para esse tipo de oclusão, a literatura descreve a presença de deglutição com protrusão mandibular, movimento pósterio-anterior de língua e uso de musculatura perioral<sup>(42,62,68)</sup>. No repouso é observada oclusão do lábio inferior em dentes superiores e língua com o dorso elevado e a ponta abaixada<sup>(42,62,68)</sup>. Considerando a avaliação clínica adotada nesta pesquisa, essas alterações impactam todas as áreas do AMIOFE-E<sup>(27)</sup> (aparência e postura, mobilidade e funções orofaciais).

Nas maloclusões de Classe II e III, foi possível observar alterações nas medidas dos trespases tanto horizontal quanto vertical, sendo que na maloclusão de Classe III, o trespasse horizontal foi bastante reduzido e nos casos mais graves, houve inversão da relação maxilomandibular típica. Conforme observado no presente trabalho, esses pacientes tendem a apresentar menor força de língua quanto maior for a redução do trespasse horizontal. Este achado corrobora um estudo anterior<sup>(61)</sup>, porém realizado com um outro dispositivo para verificação da força de língua. Segundo os autores deste estudo, indivíduos com maloclusão de Classe III apresentam menor força

de língua e maior tempo de pressão durante a deglutição de alimento pastoso homogêneo se comparados a sujeitos controle com oclusão de classe I e sem queixas ou intervenções orofaciais prévias<sup>(61)</sup>. Cabe ressaltar que os dados relacionados às alterações de pressão de língua e às maloclusões não são uniformes na literatura. O estudo realizado por Silva et al.<sup>(69)</sup> não encontrou relação significativa entre a força de língua e os diferentes tipos de oclusão dentária. Com base nos resultados encontrados no presente estudo, uma possível explicação para a menor pressão de língua observada nos indivíduos com maloclusão de classe III seria possivelmente que a projeção da mandíbula, característica desta população, tem como consequência um aumento no espaço intraoral, exigindo maior amplitude de movimentos da língua para a realização de contra resistência em região de palato (pressão)<sup>(60)</sup>. Apesar de estudo prévio apontar que o tipo de oclusão (I, II e III de Angle) não interfere na força da língua<sup>(69)</sup>, sabe-se que nas más oclusões de Classe III, tanto a língua quanto o osso hioide se encontram anteriorizados<sup>(61)</sup>. Ao exercer os movimentos para a deglutição, a língua de indivíduos com maloclusão de Classe III segue o mesmo padrão de movimentos que observados na Classe I, mas com menor força e necessidade de maior tempo para realizar a mesma atividade, tornando a função menos efetiva<sup>(61)</sup>.

Outro dado que merece destaque foi a desproporção facial observada nos participantes incluídos no presente estudo, sendo que, de maneira geral, o terço inferior da face mostrou-se mais alongado. Novamente, esse resultado pode ser explicado pela interferência dos dados obtidos para o grupo de pacientes com maloclusão de Classe III. Segundo a literatura, essa população tende a apresentar como característica uma face mais longa (dólicofacial), com

flacidez da musculatura orofacial, levando a alterações das funções orofaciais, principalmente de mastigação e respiração<sup>(58,70)</sup>.

Em relação às medidas de mobilidade mandibular, os movimentos de lateralização foram os mais comprometidos quando comparados aos valores de normalidade propostos na literatura. Uma possível explicação para esse resultado pode estar relacionada ao padrão mastigatório mais verticalizado encontrado em muitos pacientes com maloclusão de Classe III. Além disso, deve-se considerar a possibilidade da interferência de possíveis DTMs<sup>(9,65,67)</sup>. A presença de DTM não foi especificamente investigada no presente estudo, mas a sua ocorrência é comum nas desproporções maxilomandibulares, como verificado no estudo com 154 pacientes com fissuras labiopalatinas e 151 pacientes com maloclusões, no qual foi identificada correlação entre as maloclusões e a DTM<sup>(67)</sup>.

A avaliação clínica do sistema miofuncional orofacial realizada através do protocolo AMIOFE-E<sup>(27)</sup> apresentou escores próximos a 80% em todos os campos de análise, sendo que dois desses campos apresentaram correlação positiva com a força do dorso da língua: a condição postural e as funções orofaciais (respiração, mastigação e deglutição são contempladas no protocolo). Embora esta pesquisa não tenha incluído um grupo controle, em pesquisa anterior<sup>(50)</sup> foi encontrado os seguintes valores para adultos jovens saudáveis e sem queixas orofaciais (média de 32 anos): postura habitual 58 (90,65% da pontuação máxima); mobilidade 99 (86,84% da pontuação máxima); funções 45 (86,53% da pontuação máxima) e total 204 (88,69% da pontuação máxima). Percebe-se que os valores obtidos pelo protocolo AMIOFE-E<sup>(27)</sup> nesta pesquisa não se distancia muito do observado em sujeitos

sem alterações miofuncionais. Esse achado que correlaciona a força de língua à avaliação clínica miofuncional corrobora a hipótese de que as estruturas orofaciais e as suas funções se interrelacionam<sup>(9,60,63,71,72)</sup>. O mesmo é válido para as diferentes regiões da língua. No presente estudo, os resultados indicaram que não houve diferença entre a pressão de ponta e de dorso de língua. Estudo anterior<sup>(62)</sup>, que utilizou um dinamômetro para medir a pressão de ponta e de dorso de língua, encontrou outro resultado: a ponta da língua apresentou menor força do que o dorso. Segundo os autores, a diferença encontrada pode ser explicada pelos diferentes tipos de fibra muscular em cada uma das regiões da língua - fibras do tipo II na ponta, garantindo uma rápida contração e fibras do tipo I no dorso, oferecendo uma contração mais lenta e resistente. Em contrapartida, outro estudo<sup>(61)</sup>, que utilizou sensores em palato para verificar a pressão de língua, descreve que a ponta da língua é a primeira porção do órgão a pressionar o palato duro e uma das últimas a relaxar após a deglutição, mantendo a pressão fixa na papila palatina. É importante ressaltar que a variabilidade metodológica dos estudos e de uso de equipamentos para medir a pressão de língua dificulta a comparação e generalização dos resultados.

#### *Avaliação instrumental com a EMGs de músculos supra-hioideos e a pressão de língua*

A função de deglutição, avaliada por meio da EMGs de músculos supra-hioideos, não apresentou uma variação de tempo ou número de picos nas deglutições controladas (saliva, 10ml, 16,5ml e 20ml). Apenas na deglutição em

goles livres foi observado valores diferentes, devido à possibilidade de fracionar o conteúdo, ingerindo-o em volumes menores.

Foi observada uma curva crescente bilateralmente nos valores de pico máximo eletromiográfico e na medida normalizada, indicando que o recrutamento de fibras musculares aumenta conforme o volume a ser ingerido aumenta também. Este achado é o inverso do encontrados em estudos recentes, realizados com articulografia magnética<sup>(73,74)</sup>. Em um destes estudos<sup>(73)</sup>, sensores em palato foram associados para a mensuração da pressão de língua durante a deglutição de diferentes volumes de água (3 e 10ml), no qual foi verificada uma mudança na movimentação do dorso da língua com volumes menores do bolo antes da deglutição. Os autores indicam como justificativa para essa maior ativação dos músculos da língua, os movimentos de rotação do dorso da língua para posicionar o bolo pequeno sobre o centro da língua para a deglutição. Os autores mencionaram ainda que a tendência é um menor recrutamento dos músculos da língua para a tarefa com o aumento do volume, pois volumes maiores se acomodam mais facilmente no centro da língua. Nesse estudo, não houve aumento significativo da pressão exercida pela língua no palato<sup>(73)</sup>.

Apenas a deglutição de saliva (menor volume) apresentou correlação (fraca) estatisticamente significante com a força de língua. Em um estudo que avaliou a morfologia dentofacial e a função da língua durante na deglutição em indivíduos jovens<sup>(60)</sup> os autores concluíram que a deglutição de saliva é a função que apresenta maior efeito na morfologia dentofacial, o que pode explicar o achado sobre deglutição de saliva nesta pesquisa. Vale ressaltar que



a deglutição salivar é uma função realizada entre 1200 e 3000 vezes ao dia por adultos saudáveis<sup>(60)</sup>, o que amplia ainda mais a sua importância.

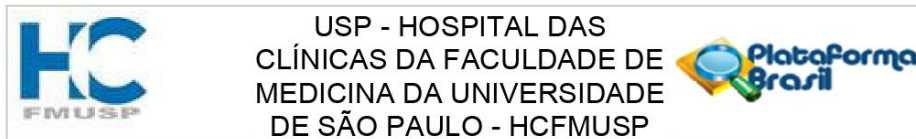
Por fim, o presente estudo apresentou algumas limitações. Como já apontado, o pequeno número de participantes, a heterogeneidade das patologias e a ausência de grupo controle limitou a generalização dos resultados. Outra limitação se refere ao equipamento utilizado para verificação da pressão de língua. Durante a coleta de dados, foi possível constatar a dificuldade dos pacientes em manter o bulbo de ar (utilizado para realização da mensuração da pressão) estável dentro da cavidade oral. Além disso, o bulbo mostrou-se grande em relação ao espaço intraoral, provocando náusea em diversos dos participantes e, portanto, interferindo na coleta dos dados. O PLL fornece a média de pressão da língua em 5 segundos e não o pico máximo da pressão conforme outros equipamentos existentes no mercado para o mesmo fim. Esse fato impossibilitou a comparação dos resultados do presente estudo aos resultados encontrados na literatura em pesquisas semelhantes. Estudo futuro deve ser realizado com um maior número de participantes divididos pelo tipo de malocclusão, a fim de confirmar os resultados encontrados.

## 6. CONCLUSÃO

---

Os resultados sugerem que as alterações encontradas estão mais relacionadas às discrepâncias maxilomandibulares do que às patologias propriamente ditas. O aumento no volume de líquido a ser deglutido gerou um aumento gradual na ativação eletromiográfica da musculatura supra-hioidea, mas foi a deglutição de saliva que apresentou correlação com a força de língua.

## 7 ANEXO



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** CORRELAÇÃO ENTRE A FORÇA E A ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DA LÍNGUA NA DEGLUTIÇÃO EM INDIVÍDUOS COM DIFERENTES ALTERAÇÕES DA MOTRICIDADE OROFACIAL

**Pesquisador:** Fernanda Chiarion Sassi

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 26300119.4.0000.0068

**Instituição Proponente:** Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 3.799.029

**Apresentação do Projeto:**

Correlação entre a força e a atividade eletromiográfica da língua na deglutição em indivíduos com diferentes alterações da motricidade orofacial

**Objetivo da Pesquisa:**

Correlacionar os achados de pressão de língua e dados eletromiográficos de deglutição; verificar diferença em força de língua entre indivíduos com alterações miofuncionais e sujeitos sem alterações e verificar diferença de força de língua e EMGs entre sujeitos com disfagia, SAOS, trauma de face e pós operatório de cirurgia ortognática e fissura lábio-palatina.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Risco baixo.

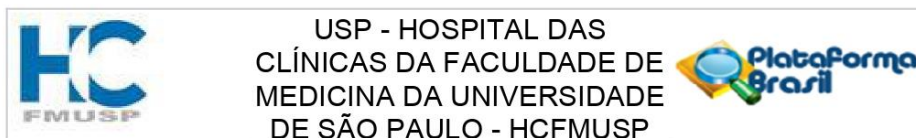
**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa bem elaborada e tema muito interessante para reabilitação dos pacientes no âmbito da motricidade oral e fonoaudiologia.

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

Bem elaborado em linguagem de fácil compreensão.

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 3.799.029

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

Sem necessidade de revisões.

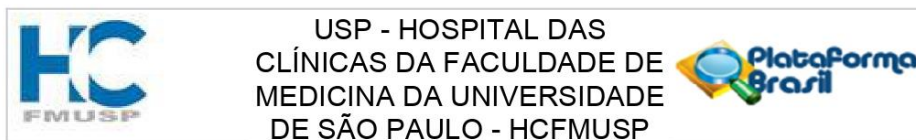
**Considerações Finais a critério do CEP:**

Em conformidade com a Resolução CNS nº 466/12 – cabe ao pesquisador: a) desenvolver o projeto conforme delineado; b) elaborar e apresentar relatórios parciais e final; c) apresentar dados solicitados pelo CEP, a qualquer momento; d) manter em arquivo sob sua guarda, por 5 anos da pesquisa, contendo fichas individuais e todos os demais documentos recomendados pelo CEP; e) encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico participante do projeto; f) justificar perante ao CEP interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1474603.pdf	28/11/2019 08:37:04		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLÉpesquisa.pdf	28/11/2019 08:36:03	Fernanda Chiarion Sassi	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLÉcontrole.pdf	28/11/2019 08:35:14	Fernanda Chiarion Sassi	Aceito
Outros	Anexo2.pdf	28/11/2019 08:34:59	Fernanda Chiarion Sassi	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	28/11/2019 08:33:42	Fernanda Chiarion Sassi	Aceito
Declaração de Pesquisadores	compromissomestrado.pdf	28/11/2019 08:33:11	Fernanda Chiarion Sassi	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	concordanciaservico.pdf	28/11/2019 08:32:54	Fernanda Chiarion Sassi	Aceito
Orçamento	justificativadegastos.pdf	28/11/2019 08:32:38	Fernanda Chiarion Sassi	Aceito
Cronograma	cronogramaexecucao.pdf	28/11/2019 08:32:09	Fernanda Chiarion Sassi	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostoassinada1.pdf	28/11/2019 08:30:39	Fernanda Chiarion Sassi	Aceito

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br



Continuação do Parecer: 3.799.029

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO PAULO, 13 de Janeiro de 2020

---

**Assinado por:**  
**Joel Faintuch**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar  
**Bairro:** Cerqueira Cesar      **CEP:** 05.403-010  
**UF:** SP      **Município:** SAO PAULO  
**Telefone:** (11)2661-7585      **Fax:** (11)2661-7585      **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

1. Corbin-Lewis K, Liss J, Sciortino K. Anatomia clínica e fisiologia do mecanismo de deglutição. 1st ed. São Paulo: Cengage learning; 2009. 296 p.
2. Madeira MC. Anatomia da face: bases anatomofuncionais para a prática odontológica. 5th ed. São Paulo: Sarvier; 2004. 264p.
3. Dangelo JG, Fattini CA. Anatomia humana sistêmica e segmentar. 3rd ed. São Paulo: Atheuneu; 2007.
4. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. Embriologia clínica. 9th ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2012. 159–198 p.
5. Sadlek T. Langman: Embriologia médica. 13th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2016. 227–247 p.
6. Susanibar F, Alarcón O. Crescimento e desenvolvimento do sistema estomatognático. In: Motricidade orofacial: fundamentos neuroanatômicos, fisiológicos e linguísticos. 1st ed. Ribeirão Preto: Book Toy; 2015. p. 61–114.
7. Mendes AE, Nascimento L, Mansur LL, Callegaro D, Jacob Filho W. Tongue forces and handgrip strength in normal individuals: Association with swallowing. Clinics. 2015;70(1):41–5.
8. Arakawa I, Igarashi K, Imamura Y, Müller F, Abou-Ayash S, Schimmel M. Variability in tongue pressure among elderly and young healthy cohorts: A systematic review and meta-analysis. J Oral Rehabil. 2020;(April):1–19.
9. Marim GC, Machado BCZ, Trawitzki LVV, de Felício CM. Tongue strength, masticatory and swallowing dysfunction in patients with chronic

- temporomandibular disorder. *Physiol Behav.* 2019;210(July):1-5.
10. Silva TC. *Fonética acústica: os sons do português brasileiro.* 1st ed. São Paulo: Cotexto; 2019.
  11. Silva TC. *Fonética e acústica do português brasileiro: roteiro de estudos e guia de exercícios.* 7th ed. São Paulo: Contexto; 2003. 23–114 p.
  12. Iida T, Tohara H, Wada S, Nakane A, Sanpei R, Ueda K. Aging decreases the strength of suprahyoid muscles involved in swallowing movements. *Tohoku J Exp Med.* 2013;231(3):223–8.
  13. Cullins MJ, Connor NP. Alterations of intrinsic tongue muscle properties with aging. *Muscle Nerve.* 2017;56(6):119-25.
  14. Hasegawa Y, Sugahara K, Fukuoka T, Saito S, Sakuramoto A, Horii N, et al. Change in tongue pressure in patients with head and neck cancer after surgical resection. *Odontology.* 2017;105(4):494–503.
  15. Wakasugi Y, Tohara H, Machida N, Nakane A, Minakuchi S. Can grip strength and/or walking speed be simple indicators of the deterioration in tongue pressure and jaw opening force in older individuals? *Gerodontology.* 2017;34(4):455–9.
  16. Machida N, Tohara H, Hara K, Kumakura A, Wakasugi Y, Nakane A, et al. Effects of aging and sarcopenia on tongue pressure and jaw-opening force. *Geriatr Gerontol Int.* 2017;17(2):295–301.
  17. Jo H, Park JG, Min D, Park H won, Kang EK, Lee KJ, et al. Incidence of Pneumonia After Videofluoroscopic Swallowing Study and Associated Factors. *Dysphagia.* 2016;31(1):41–8.
  18. Andrade CRF de. *Disfagia: prática baseada em evidência.* In: Limongi SCO, editor. *Disfagia: prática baseada em evidência.* São Paulo; 2012. p.

- 3–5.
19. Newman R, Vilardell N, Clavé P, Speyer R. Effect of Bolus Viscosity on the Safety and Efficacy of Swallowing and the Kinematics of the Swallow Response in Patients with Oropharyngeal Dysphagia: White Paper by the European Society for Swallowing Disorders (ESSD). *Dysphagia*. 2016;31(2):232–49.
  20. Bordoni B, Morabito B, Mitrano R, Simonelli M, Toccafondi A. The Anatomical Relationships of the Tongue with the Body System. *Cureus*. 2018;10(12):1–7.
  21. Villa MP, Evangelisti M, Martella S, Barreto M, Del Pozzo M. Can myofunctional therapy increase tongue tone and reduce symptoms in children with sleep-disordered breathing? *Sleep Breath*. 2017;21(4):1025–32.
  22. Potter NL, Nievergelt Y, VanDama M. Tongue Strength in Children With and Without Speech Sound Disorders. *Am J Speech-Language Pathol*. 2019;28(May):612–22.
  23. Rosa RR, Bueno MRS, Migliorucci RR, Brasolotto AG, Genaro KF, Berretin-Felix G. Tongue function and swallowing in individuals with temporomandibular disorders. *J Appl Oral Sci*. 2020;281–7.
  24. Furlan RMMM, Valentim AF, Motta AR, Barroso MFS, Costa CG da, Las Casas EB de. Quantitative methods for assessing tongue force. *Rev CEFAC*. 2012;14(6):1215–25.
  25. Pernambuco LA, Silva HJ da, Souza LBR de, Junior HVM, Cavalcanti RVA. *Atualidades em motricidade orofacial*. 1st ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2012; 204 p.



26. Solomon NP. Assessment of tongue weakness and fatigue. *Int J Orofacial Myology*. 2004;30(202):8–19.
27. Felício CM De, Folha GA, Ferreira CLP, Magalhães AP. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: Validity and reliability. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010;74(11):1230–9.
28. Sassi FC, Mangilli LD, Poluca MC, Bento RF, Andrade CRF. Mandibular range of motion in patients with idiopathic peripheral facial palsy. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2011;77(2):237–44.
29. Felício D, Voltarelli F, Aparecida G, Azevedo L, Almeida D, Freitas J, et al. Orofacial motor functions in pediatric obstructive sleep apnea and implications for myofunctional therapy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016;90:5–11.
30. Li WY, Gakwaya S, Saey D, Sériès F. Assessment of tongue mechanical properties using different contraction tasks. *J Appl Physiol*. 2017;123(1):116–25.
31. Chen YC, Hsiao MY, Wang YC, Fu CP, Wang TG. Reliability of Ultrasonography in Evaluating Hyoid Bone Movement. *J Med Ultrasound [Internet]*. 2017;25(2):90–5.
32. Umemoto G, Furuya H, Arahata H, Sugahara M, Sakai M, Tsuboi Y. Relationship between tongue thickness and tongue pressure in neuromuscular disorders. *Neurol Clin Neurosci*. 2016;4(4):142–5.
33. Mangilli LD, Sassi FC, Sernik RA, Tanaka C, Andrade FCR de. Electromyographic and ultrasonographic assessment of the masseter muscle in normal individuals: a pilot study. 2009;21(3):261–4.
34. Francisco DT, Wertzner HF. Differences between the production of [s]

- and [j] in the speech of adults, typically developing children, and children with speech sound disorders: An ultrasound study. *Clin Linguist Phonetics*. 2017;31(5):375–90.
35. Yano J, Yamamoto-Shimizu S, Yokoyama T, Kumakura I, Hanayama K, Tsubahara A. Effects of Tongue-Strengthening Exercise on the Geniohyoid Muscle in Young Healthy Adults. *Dysphagia*. 2020;35(1):110–6.
36. Leite KKA, Mangilli LD, Sassi FC, Oliven SC, Andrade CRF. Ultrassonografia e deglutição: revisão crítica da literatura Ultrasonography and swallowing: a critical review of the literature. 2014;19:1–9.
37. Vaiman M, Eviatar E. Surface electromyography as a screening method for evaluation of dysphagia and odynophagia. *Head Face Med*. 2009;5(1):1–11.
38. Endo H, Ohmori N, Chikai M, Miwa H, Ino S. Effects of age and gender on swallowing activity assessed by electromyography and laryngeal elevation. *J Oral Rehabil*. 2020;(March):1–10.
39. Motta AR, Las Casas EB, César CC, Bommarito S, Chiari BM. Characterization of tongue strength via objective measures. 2016;19(1):82–9.
40. Adams V, Mathisen B, Baines S, Lazarus C, Callister R. A systematic review and meta-analysis of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument (IOPI). *Dysphagia*. 2013;28(3):350–69.
41. Prado DGA, Berretin-felix G, Migliorucci RR, Bueno MRS, Rosa RR,

- Polizel M, et al. Effects of orofacial myofunctional therapy on masticatory function in individuals submitted to orthognathic surgery : a randomized trial. *J Appl Oral Sci.* 2018;26:1–12.
42. Coutinho TA, Abath MB, Campos GJ de L, Antunes AA, Carvalho RWF. Adaptações do sistema estomatognático em indivíduos com desproporções maxilo-mandibulares: revisão da literatura. *Rev Soc Bras de Fonoaudiol.* 2009;14(2):275–9.
43. Pereira JBA, Bianchini EMG. Functional characterization and temporomandibular disorders before and after orthognathic surgery and myofunctional treatment of Class II Dentofacial deformity. *Rev Cefac.* 2011;13(6):1086–94.
44. Sandy J, Davies A, Humphries K, Ireland T, Wren Y. Cleft lip and palate: Care configuration, national registration, and research strategies. *J World Fed Orthod.* 2020;9(3):40–4.
45. Woo AS. Evidence-Based Medicine: Cleft Palate. *Plast Reconstr Surg.* 2016;139(1):191–203.
46. American speech-language hearing association. National outcome measurement system (NOMS): adult speech-language pathology training manual. Rockville MD; 1998.
47. Padovani AR, Moraes DP, Mangili LD, Andrade CRF de. Protocolo Fonoaudiológico de Avaliação do Risco para Disfagia (PARD). *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12(3):199–205.
48. Salomone R. Paralisia Facial. In: Bento RF, editor. *Otorrinolaringologia baseada em sinais e sintomas.* São Paulo: Fundação Otorrinolaringologia; 2011. p. 55–67.

49. Folstein MF, Folstein SE, McHugh P. Mini-mental state: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975;12(3):189–98.
50. Silva AP, Sassi FC, Bastos E, Alonso N, Andrade CRF. Oral motor and electromyographic characterization of adults with facial fractures: A comparison between different fracture severities. *Clinics.* 2017;72(5):276–83.
51. Soderberg G, Cook M. Electromyography in biomechanics. *Phys Ther.* 1984;64(12):1813–20.
52. Vaiman M. Standardization of surface electromyography utilized to evaluate patients with dysphagia. *Head Face Med.* 2007;3(26):1–7.
53. De Luca CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomech.* 1997;113:135–63.
54. Konrad P. The ABC of EMG: a practical introduction to kinesiological electromyography. Vol. 01, Noraxon Inc. USA. Scottsdale; 2005. 01–60 p.
55. Winter DA. *Biomechanics & motor control of human movement.* 4th ed. New Jersey: John Wiley sons. 2009: 370p.
56. Burden A, Bartlett R. Normalisation of EMG amplitude: An evaluation and comparison of old and new methods. *Med Eng Phys.* 1999;21(4):247–57.
57. Pró-fono. *Biofeedback Pró-fono: pressão de lábios e de língua.* 01 ed. Barueri: Pró-fono; 2016.
58. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Ortodontia Contemporânea.* 4th ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007; 701p.
59. Suguino R, Ramos AL, Terada HH, Furquim LZ, Maeda L, Gabriel O. Análise Facial. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Maxilar.* 1996;1(1):86-107.

60. Cheng SY, Kwong SHW, Pang WM, Wan LY. Effects of an oral-pharyngeal motor training programme on children with obstructive sleep apnea syndrome in Hong Kong: A retrospective pilot study. *Hong Kong J Occup Ther.* 2017;30:1–5.
61. Sakaue K, Fukui T, Sasakura C, Hori K, Ono T, Saito I. Tongue pressure production during swallowing in patients with mandibular prognathism. *J Oral Rehabil.* 2016;(4):348–55.
62. Trawitzki LVV, Borges CGP, Giglio LD, Silva JB. Tongue strength of healthy young adults. *J Oral Rehabil.* 2011;38(7):482–6.
63. Lambrechts H, Baets E De, Fieuws S, Willems G. Lip and tongue pressure in orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 2010;32(4):466–71.
64. Washington SC, Ray J. Orofacial myofunctional assessments in adults with malocclusion: A scoping review. *Int J Orofacial Myology.* 2021;47(1):22–31.
65. Macedo PFA, Bianchini EMG. Exame miofuncional orofacial: análise comparativa em adultos jovens com e sem queixas. *CoDAS Soc Bras Fonoaudiol.* 2014;26(6):464–70.
66. Reyes A, Cruickshank T, Thompson JA, Ziman MR, Nosaka K. Surface electromyograph activity of submental muscles during swallowing and expiratory muscle training tasks in Huntington's disease patients. *J Electromyogr Kinesiol.* 2014;24(1):153–8
67. Paradowska-stolarz A, Kawala B. Occlusal Disorders among Patients with Total Clefts of Lip, Alveolar Bone and Palate. *Biomed Res Int.* 2014;1-6.
68. Kasai RCB; Portella MQ. Intervenção fonoaudiológica em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico-cirúrgico. *Rev Dent Press Ortodon*

- Ortoped Maxilar. 2001;6(2):79–84.
69. Silva JBDA, Giglio LD, Regalo SH, Mello-Filho FV, Trawitzki LVV. Effect of dentofacial deformity on maximum isometric tongue strength. *J Oral Rehabil.* 2012;40(4):10–4.
70. Ramires RR, Ferreira LP, Marchesan IQ, Cattoni DM, Silva MAA. Facial types applied to Speech-Language Pathology : literature review. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2010;15(1):2–7.
71. Pereira AC, Jorge TM, Júnior PDR, Berretin-Félix G. Características das funções orais de indivíduos com má oclusão Classe III e diferentes tipos faciais. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2005;10(6):111–9.
72. Kurabeishi H, Tatsuo R, Makoto N, Kazunori F. Relationship between tongue pressure and maxillofacial morphology in Japanese children based on skeletal classification. *J Oral Rehabil.* 2018;45(9):684–91.
73. Kodama S, Fujiwara S, Okawa J, Shitara S, Hori K, Ono T. Modulation of tongue motion and tongue pressure during liquid swallowing with different bolus volumes. *J Oral Rehabil.* 2021;48(11):1243–51.
74. Álvarez, G; Dias, FJ; Lezcano, MF; Arias, A; Fuentes R. A novel threedimensional analysis of tongue movement during water and saliva deglutition: a preliminary study on swallowing patterns. *Dysphagia.* 2019;34(3):397–406.