Universidade de São Paulo
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de
Cabeça e Pescoço

Ana Paula Magalhães Medeiros

**Protocolo de Terapia Miofuncional Orofacial para
crianças com Mordida Aberta Anterior**

Ribeirão Preto-SP

2015

ANA PAULA MAGALHÃES MEDEIROS

**Protocolo de Terapia Miofuncional Orofacial para
crianças com Mordida Aberta Anterior**

Versão Corrigida

(Versão original Disponível na Secretaria do Programa)

Tese apresentada à Faculdade de
Medicina de Ribeirão Preto da
Universidade de São Paulo, para
obtenção do Título de Doutor, em
Ciências Médicas.

Área de Concentração: Morfofisiologia
de Estruturas Faciais

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Maria
de Felício

Ribeirão Preto-SP

2015

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

Medeiros, Ana Paula Magalhães

Protocolo de terapia miofuncional orofacial para crianças
com mordida aberta anterior, 2015.

129p. : il. ; 30 cm

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão
Preto/USP. Área de concentração: Morfofisiologia de Estruturas
Faciais.

Orientadora: Felício, Cláudia Maria de.

1. Fonoaudiologia, 2. Mordida aberta, 3.Terapia por exercício,
- 4.Fala, 5.Terapia Miofuncional

Nome: MEDEIROS, Ana Paula Magalhães.

Título: Protocolo de terapia miofuncional orofacial para crianças com mordida aberta anterior.

Tese apresentada à Faculdade de Medicina de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para
obtenção do Título de Doutorado em Ciências
Médicas.

Área de Concentração: Morfofisiologia de Estruturas
Faciais

Aprovada em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof.

Dr.: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTO

À Deus, autor e consumidor da minha fé.

Ao meu esposo Alexandre Ceniz, pelos momentos de conforto, orações e principalmente pelo companheirismo. Te amo, por tudo que tem sido na minha vida.

Aos meus pais Joel e Avanir, obrigada pelos ensinamentos, pois esses anos distantes de vocês pude colocar em prática tudo o que me ensinaram. Pelas profundas conversas de incentivo, me lembrando que tendo por certo isto mesmo, que aquele que em vós começou a boa obra a aperfeiçoará até o dia de Cristo Jesus (Filipenses 1:6), permanecendo firme no objetivo. Obrigada por sacrificar seus sonhos em favor dos meus, proporcionando-me inúmeras oportunidades de estudo. E por poder contar com vocês todas as horas. Te amo pai, te amo mãe.

Aos meus irmãos e cunhadas, André e Mariana, Thiago e Mariana, por todo apoio e incentivo.

À Prof.^a Dr.^a Cláudia Maria de Felício, obrigada pelo privilégio de ser sua orientanda. Obrigada pelas críticas, pela confiança depositada em mim, pois me fizeram crescer, ter segurança e responsabilidade em minhas atitudes, pelo incentivo e apoio. Sou grata a Deus por você. Obrigada.

Ao amigo Prof.^o Dr.^o José Tarcisio, pelas horas e horas de conversas, apoio, incentivo e confiança ao depositar trabalho em minhas mãos, pela amizade e companheirismo, pois me fizeram crescer moralmente e profissionalmente.

Às amigas Babi, Fernanda e Lúcia, pela conquista da amizade e intensas horas de aprendizado juntas. Cada uma com seu jeito em especial contribuíram para este trabalho. Obrigada por fazerem parte dessa história.

Às alunas de pós graduação do Laboratório de Investigação do Sistema Estomatognático (LISE) sem exceção agradeço a todas, pelos anos agradáveis de convivência.

Obrigada às alunas da graduação, com quem pude compartilhar os ensinamentos e experiências que recebi, colocando em prática a satisfação de ensinar.

Aos funcionários da Faculdade de Medicina e Odontologia de Ribeirão Preto- FORP-USP, que se tornaram colegas de trabalho. Em especial à Luciana Campanini e à Maria Cecília Onofre.

Aos voluntários e pacientes, obrigada pela satisfação com que participaram desta pesquisa, pois através de vocês buscamos técnicas e condutas, para melhor assistí-los.

À **FAPESP** por financiar este trabalho

RESUMO

MEDEIROS, A. P. M. Protocolo de terapia miofuncional orofacial para crianças com mordida aberta anterior, 2015. 129 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015

A terapia fonoaudiológica tem sido associada ao tratamento ortodôntico da mordida aberta anterior a fim de promover a adequação dos músculos e das funções estomatognáticas. Apesar de relatos positivos, ainda é necessária a comprovação científica de programas terapêuticos. Objetivos: Propor e analisar a eficácia de um programa de terapia miofuncional orofacial (TMO) para crianças com mordida aberta anterior. Método: Estudo clínico, com intervenção terapêutica. Participaram do estudo 50 crianças na fase de dentição mista, na faixa etária de 6 a 11 anos ($8,96 \pm 1,45$). Vinte e oito sujeitos com mordida aberta anterior (grupo MAA), sendo 16 classificados como MAA dentoalveolar ($8,93 \pm 1,48$) e 12 como MAA esquelética ($9,00 \pm 1,41$), em tratamento ortodôntico Clínica de Ortodontia Preventiva da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP-USP). Vinte e dois participantes, pareados por idade e sexo, com oclusão normal participaram do grupo controle (grupo C). Todos realizam exame radiográfico para análise cefalométrica, eletromiografia de superfície (EMG) dos músculos temporal, feixe anterior, e masseter; medidas antropométricas de pressão de língua e lábio e avaliação miofuncional orofacial com escores expandido (AMIOFE-expandido). Depois do programa de TMO, as crianças do grupo MAA foram reavaliados empregando os mesmos métodos, exceto o radiográfico. Os dados foram analisados pelo teste de Mann-Whitney para amostras não pareadas (comparação dos grupos MAA e C), e o teste de Wilcoxon para amostras pareadas (comparação do grupo MAA antes e depois da TMO). Resultados: Mudanças positivas na musculatura e funções estomatognáticas após a TMO promoveu a superação de diferenças existentes entre grupo MAA e grupo C, dentre elas na atividade dos músculos mastigatórios ($P > 0,05$). Em relação à avaliação inicial, após a TMO o grupo MAA apresentou aumento da capacidade da língua para produzir pressão; aumento dos escores das categorias aparência/postura e mobilidade, bem como deglutição, mastigação e escore total do protocolo AMIOFE-expandido, todos com $P < 0,05$. Conclusão: O programa de TMO adotado foi eficaz, tendo contribuído para a aparência, a postura e o controle motor orofacial em crianças com MAA, durante o tratamento ortodôntico. Influenciaram os resultados da terapia a idade e a condição miofuncional orofacial antes da TMO.

Palavra chave: Fonoaudiologia, mordida aberta, terapia por exercício, terapia miofuncional

ABSTRACT

MEDEIROS, A. P. M. Orofacial myofunctional therapy protocol for children with anterior open bite. 2015. 129 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015

The speech therapy has been associated with orthodontic treatment of anterior open bite in order to promote muscle fitness and stomatognathic functions. Despite positive reports, it still requires scientific evidence of therapeutic programs. Objectives: To propose and analyze the effectiveness of orofacial myofunctional therapy program (OMT), of the for children with anterior open bite. Method: Clinical study with therapeutic intervention. Subjects: The study included 50 children in mixed dentition, aged 6-11 years (8.96 ± 1.45). Twenty-eight subjects with anterior open bite (MAA group), 16 classified as dental alveolar MAA (8.93 ± 1.48), and 12 as skeletal MAA (9.00 ± 1.41) in orthodontic treatment in Clinic of Preventive Orthodontics, University of São Paulo, school of Dentistry of Ribeirão Preto, (FORP-USP). Twenty-two children, paired for age and sex, with normal occlusion participated in the control group (C group). All perform radiographic examination for cephalometric analysis, surface electromyography (EMG) of the temporal muscles, anterior bundle, and masseter; anthropometric measurements and pressure tongue and lip strength, and orofacial myofunctional evaluation with score (OMES). After the OMT program, the children of the MAA group were reassessed using the same methods except the radiographic. The data were analyzed by the Mann-Whitney test for unpaired samples (for comparison of data from MAA and C groups), and the Wilcoxon test for paired samples (to compare the data from MAA group before and after OMT). Results: Positive changes in the musculature and stomatognathic functions after OMT for the overcoming of differences between MAA and C groups. Compared to the stage before OMT, after therapy MAA group increased muscle activity, reducing the asymmetry of the temporal muscles, and overcome the prevalence of temporal muscles on the masseter muscles; increased tongue capacity to produce pressure; reducing the average pressure exerted by the lips; increase in scores of categories appearance / posture and mobility, as well as swallowing, chewing and total score of OME-expanded protocol all with $P < 0.05$. Conclusion: The OMT program used was effective and contributed to the appearance, posture and orofacial motor control in subjects with MAA during orthodontic treatment. Influenced the treatment results the age of the children and the orofacial myofunctional condition before OMT.

Keywords: Speech, language and Hearing Sciences, open bite, exercise therapy, myofunctional therapy.

LISTA DE ABREVIATURAS

AMIOFE	Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores
AMIOFE-expandido	Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Expandido
C	Grupo Controle
DMO	Distúrbio Miofuncional Orofacial
EMG	Eletromiografia de Superfície
FHR	Razão da Altura Facial
IOPI	<i>Iowa Oral Performance Instrument</i>
KPa	Unidade de medida de pressão em kilo Pascal
MA	Mordida Aberta
MAA	Mordida Aberta Anterior
MAAD	Mordida Aberta Anterior Dentoalveolar
MAAE	Mordida Aberta Anterior Esquelética
MCV	Maxima contração voluntária
TMO	Terapia Miofuncional Orofacial

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Distribuição dos sujeitos controle e com mordida aberta anterior de acordo com o padrão de crescimento vertical da face, segundo Jarabak.....	36
Tabela 2-	Dados demográficos e antropométricos dos grupos: MAA pré e pós TMO comparados ao grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	56
Tabela 3-	Análise clínica da oclusão do grupo MAA na fase pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	57
Tabela 4-	Análise clínica da oclusão do grupo MAA na fase pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	58
Tabela 5-	Análise clínica da oclusão do grupo MAA nas fases pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	58
Tabela 6-	Medidas antropométricas da face dos grupos MAA na fase pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	59
Tabela 7-	Medidas antropométricas da face dos grupos MAA na fase pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	59
Tabela 8-	Medidas antropométricas dos grupos MAA na fase pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	60
Tabela 9-	Parâmetros eletromiográficos da Máxima Contração Voluntária (MCV) dos grupos MAA pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	61
Tabela 10.	Parâmetros eletromiográficos da Máxima Contração Voluntária (MCV) dos grupos MAA pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	61
Tabela 11-	Parâmetros eletromiográficos da Máxima Contração Voluntária (MCV) dos grupos MAA pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	62
Tabela 12-	Parâmetros eletromiográficos da Mastigação dos grupos MAA pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	63
Tabela 13-	Parâmetros eletromiográficos da Mastigação dos grupos MAA pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	63
Tabela 14-	Parâmetros eletromiográficos da Mastigação dos grupos MAA pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	64
Tabela 15-	Valores de pressão de língua dos grupos MAA pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	65

Tabela 16-	Valores de pressão de língua dos grupos MAA pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	65
Tabela 17-	Valores de pressão de língua dos grupos MAA pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)].....	65
Tabela 18-	Aspecto/postura do sistema estomatognático do grupo MAA pré TMO e do grupo C, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escore Máximo do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)].....	67
Tabela 19-	Desempenho do grupo MAA pré TMO e do grupo C nas provas de mobilidade e funções estomatognáticas, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escore Máximo do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)].....	68
Tabela 20-	Aspecto/postura do sistema estomatognático do grupo MAA pós TMO e do grupo C, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escore Máximo do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)].....	69
Tabela 21-	Desempenho do grupo MAA pós TMO e do grupo C nas provas de mobilidade e funções estomatognáticas, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escore Máximo do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)].....	70
Tabela 22-	Aspecto/postura do sistema estomatognático do grupo MAA pré e pós TMO, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escore Máximo do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)].....	71
Tabela 23-	Desempenho do grupo MAA pré e pós TMO nas provas de mobilidade e funções estomatognáticas, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escore Máximo do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)].....	72
Tabela 24-	Coeficientes de correlação de Spearman relativos ao grupo MAA.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Descrição das condutas terapêuticas.	48
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. PROPOSIÇÃO	18
3. REVISÃO DA LITERATURA	20
4. MATERIAL E MÉTODOS..	35
5. RESULTADOS.....	56
6. DISCUSSÃO.....	75
7. CONCLUSÃO.....	86
REFERÊNCIAS	88
ANEXOS.....	101

1. INTRODUÇÃO

Alterações na musculatura orofacial que englobam prejuízos/disfunções da aparência, postura e mobilidade dos componentes do sistema estomatognático e/ou de funções, como deglutição, mastigação e fala são denominadas distúrbios miofuncionais orofaciais (DMO) (Felício e Ferreira, 2008). A ocorrência de DMOs não se limita a infância, tampouco estão associados apenas à má oclusão ou deformidades faciais. Ao contrário, os DMOs podem ocorrer em qualquer idade, associados a problemas de vias áreas superiores (Souza et al., 2013; Folha, Valera e Felício, 2015); desordens genéticas e congênitas, ou como consequência de doenças adquiridas (Felício, Medeiros e Melchior, 2012).

No entanto, sua prevalência parece ser maior na infância, variando na literatura de 14% a 80,8% nas fases de dentição decídua e mista (Andrade, 1997; Grabowski, Kundt e Stahl, 2007) a qual aumenta na presença de má oclusão para 75% a 93% (Grabowski, Kundt e Stahl, 2007). Stahl, et al. (2007) verificaram na fase de dentição mista 63,5% de deglutição visceral, 43,1% de postura de boca aberta e 42,6% de postura não fisiológica da língua.

A associação de hábitos orofaciais deletérios, distúrbios miofuncionais orofaciais e mordida aberta anterior (MAA) manifesta-se na dentição decídua (Degan e Pupin-Rontani, 2005; Bertoldi, Felício e Matsumoto, 2005; Verrastro et al., 2007), e podem estar presente ainda na dentição mista se nenhuma intervenção ocorrer (Ngan e Fields, 1997). Segundo Seemann, Kundt e Castrillon (2011), os distúrbios miofuncionais como alterações na deglutição, mastigação podem agravar as más oclusões.

A estabilidade do tratamento ortodôntico nos casos de MAA há muito é uma preocupação dos ortodontistas, a qual perdura até os dias atuais (Janson et al., 2011). Angle (1907) já atribuía um importante papel ao desequilíbrio muscular na origem, agravamento ou recidiva de má oclusões. Os ortodontistas passaram, então, a incluir exercícios orofaciais ao tratamento, principalmente de mordida aberta anterior (MAA) (Straub, 1962; Subtelny, 1970).

A partir da década de 60, a terapia baseada em exercícios para o desenvolvimento e reabilitação das funções orofaciais tornou-se uma área de competência do Fonoaudiólogo, denominada hoje no Brasil como terapia em motricidade orofacial ou terapia miofuncional orofacial (TMO).

A TMO tem sido associada ao tratamento ortodôntico, com a meta de auxiliar na formação, no restabelecimento e na manutenção da musculatura orofacial normal e harmoniosa com as demais estruturas adjacentes, favorecendo assim as funções

orofaciais (Gruber, 2009) e a superação dos DMOs, embora de acordo com revisões da literatura faltem evidências a respeito dos exercícios (Ferreira, 2011) e dos efeitos da terapia em casos ortodônticos associados aos distúrbios orofaciais (Homem et al., 2014).

A maioria das propostas terapêuticas prévias para casos de MAA possuía como meta principal o reposicionamento e a função de lábios e língua (Degan e Puppini-Rontani, 2005; Smithpeter e Covell Jr, 2010), de fato relevante nesses casos. No entanto, o equilíbrio miofuncional orofacial pretendido com a TMO é um desafio, visto que a face executa tarefas motoras variadas e possui arquitetura complexa e composição heterogênea de fibras musculares (Korfage et al., 2005a,b).

Pesquisas têm evidenciado que os movimentos e as funções orofaciais são fatores que em associação com os fatores genéticos e epigenéticos influenciam o crescimento/desenvolvimento craniofacial (Kiliaridis, 2006; Hall, 2010; Piacino et al., 2012). Desde a fase intrauterina, a contração dos músculos faciais, parece ser essencial para o desenvolvimento facial normal (Hall, 2010). Nesta fase são observáveis os movimentos funcionais e rítmicos de lábios, mandíbula e língua, considerados preparatórios para o nascimento (Stocche e Funayama, 2006). Após o nascimento, as funções estomatognáticas exercem influências sobre o crescimento e desenvolvimento craniofacial, dando início aos processos de remodelação os quais garantem que as estruturas ósseas se adaptem às exigências funcionais durante todo o crescimento (Gedrange e Harzer, 2004).

A capacidade funcional dos músculos mastigatórios pode ser considerada um fator que influencia a morfologia facial (Kiliaridis et al., 2003; Satioglu et al., 2005; Charalampidou et al., 2008). O aumento de carga nos maxilares devido à função dos músculos mastigatórios aumenta o crescimento das suturas e estimula a aposição óssea, resultando em maior crescimento transversal da maxila e em bases ósseas maiores para os arcos dentais. Além disso, o aumento da função dos músculos mastigatórios é associado ao padrão de crescimento favorável, com rotação, ângulo mandibular, processo coronóide e processo condilar bem desenvolvidos (Kiliaridis, 2006).

Um contínuo remodelamento ocorre nos ossos, para que estes se adaptem às exigências funcionais e mantenham uma forma apropriada ao ambiente biomecânico (Gedrange e Harzer, 2004), enquanto os músculos faciais são versáteis e capazes de alterar seu tamanho, a área transversal de fibras musculares para se adaptarem às demandas funcionais (Pepicelli et al., 2005; Grünheid et al., 2009), presentes em condições fisiológicas ou patológicas e, ainda, em resposta à intervenções terapêuticas cirúrgicas e não cirúrgicas (Grünheid et al., 2009).

Consideradas as características do complexo craniofacial, a avaliação da atividade dos músculos mastigatórios, aliada a terapia miofuncional dinâmica, pode ser útil para melhorar o tratamento ortodôntico e para a determinação do período de retenção após o tratamento (Kayukawa, 1992) de crianças com MAA esquelética, mas também com MAA dentoalveolar.

Na MAA dentoalveolar, a desordem ocorre durante a erupção dentária e o crescimento alveolar. Neste tipo de má oclusão os componentes esqueléticos são relativamente normais. Na MAA esquelética, em adição às desordens dentoalveolares, há uma falta de proporção entre vários ossos e o complexo craniofacial (Ngan e Fields 1997, Proffit, 2000).

No entanto, crianças com ambos os tipos de MAA, antes da puberdade, apresentam menor atividade muscular que crianças sem má oclusão na máxima contração voluntária (Ciccone de Faria et al, 2010) e na mastigação (Piancino et al, 2012). Na ciência fonoaudiológica, na área de motricidade orofacial, o número de publicações ainda é restrito e o conhecimento sobre o efeito de exercícios é pouco aprofundado (Ferreira et al, 2011), enquanto em outras, em especial relativo aos distúrbios da deglutição orofaríngea, houve grande avanço em termos de diagnóstico e propostas terapêuticas, (Padovani et al, 2007; Robbins et al., 2007; Carnaby-Mann e Crary, 2010; Mangilli et al., 2011) com protocolos bem descritos, que incluem as bases anatomofisiológicas, permitindo assim a aplicação em pesquisas e favorecendo a prática clínica baseada em evidência. Portanto, o presente estudo é justificado pela necessária investigação sobre os efeitos de condutas terapêuticas, tais como os exercícios orofaciais, para crianças com má oclusão, cujos programas terapêuticos deverão ser formulados e avaliados quanto a sua eficácia com base em dados morfológicos e funcionais.

PROPOSIÇÃO

2. PROPOSIÇÃO

Propor e avaliar a eficácia de um programa de terapia miofuncional orofacial (TMO) para crianças com DMO associado à mordida aberta anterior.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Mordida Aberta Anterior

A Mordida Aberta (MA) é classificada de acordo com a região comprometida. Quando ocorre na região dos dentes incisivos, é denominada mordida aberta anterior (MAA), enquanto na região dos dentes molares, mordida aberta posterior, podendo ocorrer em toda a superfície da arcada dentária (Ngan e Fields, 1997).

A MAA é caracterizada por um impedimento no processo ativo de erupção dentária, com presença de trespasse vertical negativo, provocando perda do contato da borda dos dentes incisivos superiores e inferiores (Ngan e Fields 1997; Maciel e Leite, 2005). As características morfológicas, em conjunto com fatores etiológicos, definem a MAA em dentoalveolar e esquelética, sendo fundamental diferenciá-las no diagnóstico, e para o plano de tratamento (Nahoum, 1977; Ngan e Fields 1997).

A MAA dentoalveolar ocorre durante a erupção dentária e o crescimento alveolar, enquanto os componentes esqueléticos são relativamente normais. Na MAA esquelética, além da desordem dentoalveolar e a perda do contato vertical entre os incisivos, há falta de proporção entre os ossos do complexo craniofacial (Proffit, 2000). A MAA esquelética pode ser caracterizada por ângulo do plano mandibular aumentado, ramo mandibular encurtado, arco maxilar estreito ou atrésico, ângulo goníaco aberto, altura e rotação da mandíbula em sentido horário, grande discrepância entre a altura facial anterior e posterior e inclinação mesial dos molares (Lopez-Gavito et al., 1985; Laranjo e Pinho, 2014).

A prevalência da MAA relatada na literatura brasileira varia de 22,4% a 36,3% na fase da primeira dentição entre crianças de 3 a 6 anos de idade, e de acordo com a literatura, há uma forte associação da MAA com hábitos orais não nutritivos (Verrastro et al., 2007; Vasconcelos et al., 2011; Romero et al., 2011; Góis et al., 2012). Na literatura internacional a prevalência da MAA varia de 2,8% em crianças nigerianas (Ize-Iyamu e Isiekwe, 2012) a 50% em crianças suíças (Dimberg et al., 2013).

A prevalência de MAA diminui com aumento da idade, assim na fase de dentição mista é reportada uma variação de 11,5% a 20,97% (Maciel e Leite, 2005; Góis et al., 2012; Souza Junior et al., 2013) em crianças brasileiras, sem diferenças entre os sexos (Souza Junior et al., 2013). E de 17% em crianças alemãs (Tausche, Luck e Harzer, 2004) e 10% em crianças suíças (Dimberg et al., 2013).

Autores concordam que a diferença entre a prevalência da MAA entre a fase da primeira dentição e a fase de dentição mista, é decorrente da capacidade de correção

espontânea na transição entre as duas dentições (Góis et al., 2012; Dimberg et al., 2013).

A etiologia da MAA é multifatorial. Na MAA dentoalveolar, predominam fatores ambientais como hábitos de sucção (Ngan e Fields, 1997; Souza Junior et al., 2013, Kasparaviciene et al., 2014; Nihi et al., 2015), e no tipo esquelético, predominam fatores genéticos, como o padrão de crescimento facial dolicofacial associado ou não a hábitos orais (Ngan e Fields, 1997; Ciccone de Faria et al., 2010).

Quando a interrupção do hábito ocorre antes da fase da dentição mista, pode haver a correção espontânea da MAA, pois a erupção dos dentes anteriores tende a melhorar espontaneamente, favorecendo o equilíbrio no desenvolvimento oclusal (Góis et al., 2012; Dimberg et al., 2013). No entanto, a persistência do hábito na dentição mista, é considerada prejudicial para o crescimento e desenvolvimento craniofacial (Ngan e Fields, 1997).

Vários autores têm buscado estabelecer uma associação entre hábitos orais e má oclusão e encontraram que o hábito mais comum é a sucção de chupeta, seguida pela sucção digital (Tomita, Bijella e Franco, 2000). As crianças que apresentam algum tipo de hábito oral apresentam 4 vezes mais chance de desenvolver mordida cruzada posterior e 14 vezes de apresentarem MAA do que aquelas sem hábito (Serra-Negra, Pordeus e Rocha Jr, 1997).

O tempo e a frequência de hábitos de sucção não nutritivo podem influenciar negativamente o desenvolvimento do sistema estomatognático (Neiva e Wertzner, 1996), e provocar instabilidade nas funções orofaciais (Medeiros et al., 2009), bem como o desequilíbrio oclusal já na primeira dentição (Charchut, Allred e Needleman, 2003; Emmerich, et al. 2004).

A presença de hábitos orais impede a erupção vertical dos incisivos centrais resultando em MAA e pode provocar mordida cruzada, devido ao desequilíbrio de forças extra orais (lábios e bochechas) e intra orais (língua) (Ruan et al., 2005; Grabowski, Kundt e Stahl, 2007; Kasparaviciene et al., 2014).

Nos casos de MAA esquelética, a presença de hábitos orais deletérios e alterações miofuncionais são fatores agravantes e/ou perpetuantes da má oclusão. Pacientes com predomínio de crescimento vertical são mais prejudicados pela presença de algum tipo de hábitos orais, enquanto que os braquifaciais, no extremo oposto apresentam características musculares e esqueléticas que protegem o paciente dos efeitos deletérios (Ngan e Fields, 1997).

No entanto, autores alertam que a MAA dentoalveolar não tratada na primeira dentição, poderá evoluir para um MAA esquelética na dentição mista ou na dentição permanente (Ngan e Fields, 1997; Dimberg et al., 2013).

Na maioria dos casos, a remoção dos hábitos orais deletérios na dentição decídua pode favorecer a correção da MAA, porém as alterações miofuncionais orofaciais não se corrigem espontaneamente (Degan e Puppini-Rontani 2005; Bertoldi, Felício e Matsumoto, 2005). Verrastro et al. (2007) também verificaram que após a remoção de hábitos deletérios em crianças entre 3 a 5 anos não foi capaz de promover a posição adequada da língua. Esses resultados sugerem a necessidade de intervenção miofuncional orofacial.

A escolha do tipo de tratamento realizado pelos ortodontistas para a correção da MAA deve ser definida a partir do diagnóstico, se MAA dentoalveolar ou esquelética, e da idade do indivíduo (Reichert, Figel e Winchester, 2014), pois a gravidade dessa má oclusão pode ser influenciada pela fase de dentição, se mista ou permanente (Stojanović, 2007). Assim, a MAA requer intervenção precoce (Dimberg et al., 2013), uma vez que sua persistência na dentição permanente, poderá exigir procedimentos cirúrgicos para a correção (Ngan e Fields, 1997).

Um dos aparelhos mais utilizados, para a correção da MAA de natureza dentoalveolar, causada por hábitos deletérios e a consequente interposição de língua, é a grade palatina, que pode ser fixa ou removível (Almeida et al., 1998). Este é um aparelho passivo que não exerce força sobre as estruturas dentárias, atuando como um obstáculo mecânico para impedir o hábito, bem como a interposição da língua e permitir a erupção correta dos incisivos.

Na MAA esquelética, aparelhos removíveis são comumente usados, com intuito de redirecionar o crescimento facial, estimulando a rotação da mandíbula no sentido anti-horário, para contrapor à tendência de aumento do terço inferior da face na fase de dentição mista, associados ou não a grade anterior (Matsumoto, 2011), como o citado para correção da MAA dentoalveolar.

A estabilidade da correção da MAA preocupa os profissionais, devido à possibilidade de recidiva (Kim et al., 2000; Freitas et al., 2004; Greenlee et al., 2011).

Diferentes métodos já foram descritos para o tratamento da MAA e manutenção da correção, a fim de reduzir os riscos de recidivas, incluindo aparelhos funcionais, fixos e em certos casos, há a necessidade de extração de dentes principalmente em pacientes adultos, (López, Souza e Junior, 2007; Matsumoto 2011; Matsumoto et al., 2012; Reichert, Figel e Winchester 2014). Alguns autores propõem também a associação de exercícios miofuncionais orofaciais (Alexander 1999; Reis, Pinheiro e Malafaia, 2007; Smithpter e Covell, 2010; Matsumoto, 2011).

Cefalometria

A cefalometria radiográfica tem sido utilizada para estudar o crescimento craniofacial, ajudar no diagnóstico, permitindo identificar as desarmonias do padrão facial ósseo ou a tendência de crescimento no sentido anteroposterior (Classe I, Classe II e Classe III) e no sentido vertical (mordida profunda ou mordida aberta), tomando como referência a base do crânio. Também é imprescindível para o plano de tratamento ortodôntico, assim como avaliar a evolução do mesmo (Ajayi 2005; Kuramae et al., 2007).

Basicamente podem ser identificadas três diferentes configurações faciais na população: o braquifacial que apresenta uma face mais curta e característica muscular mais espessa, dólicofacial apresentam face longa e possuem músculos mais delgados, e o mesofacial que apresenta características faciais intermediárias entre braquifaciais e dólicofaciais (Ricktts 1960, Bishara e Jakobsen 1985).

Outros autores propulseram métodos para discriminar o padrão de crescimento facial, com base em medidas cefalométricas, dentre eles Siriwat e Jarabak (1985). De acordo com os autores, a tendência de crescimento vertical é conferida a partir da altura facial posterior (AFP), medida do ponto S ao ponto Go cefalométrico (Sella-Gonion) e da altura facial anterior (AFA), medida do ponto N ao ponto Me (Nasion-Menton) e, então, calculada a razão entre a altura facial posterior e a anterior, em milímetros, e multiplicado por 100. Esta razão entre as medidas é denominada quociente de Jarabak (FHR) cuja fórmula é: $AFP/AFA \times 100$. De acordo com o valor do FHR é definido o padrão de crescimento vertical da face em hiperdivergente, $FHR < 59\%$, com crescimento para baixo e para trás; neutro, $FHR 59\%-63\%$, com aproximadamente o mesmo incremento anterior e posterior, sem mudanças progressivas em várias relações angulares, e hipodivergente, $FHR > 63\%$, com crescimento predominantemente horizontal (Siriwat e Jarabak, 1985).

Avaliação Clínica Fonoaudiológica

O diagnóstico fonoaudiológico em motricidade orofacial (MO) pode ser baseado em um conjunto de avaliações e exames, dentre os quais a avaliação miofuncional orofacial é fundamental para detectar e graduar alterações/disfunções da aparência, postura e/ou mobilidade dos lábios, língua, mandíbula e bochechas, bem como das funções de deglutição, mastigação e fala (Felício e Ferreira, 2008; Genaro e Felício, 2013), denominado coletivamente como distúrbio miofuncional orofacial (DMO).

É de competência do fonoaudiólogo, compreender os procedimentos de avaliação, identificar os fatores que afetam o prognóstico e ter competência em selecionar um plano de tratamento apropriado (*American Speech-Language Hearing Association*,

1993), portanto, os dados colhidos na avaliação miofuncional orofacial devem fornecer informações para o diagnóstico, prognóstico e o raciocínio para o plano terapêutico, bem como os possíveis encaminhamentos necessários (Marchesan 1993; Gomes, Proença e Limongi, 1996; Junqueira 2005; Genaro et al., 2009; Genaro e Felício, 2013). Outros procedimentos e exames são complementares a esta avaliação, que tem início na anamnese (Marchesan 1993; Genaro e Felício, 2013).

Os DMOs são frequentes na infância (Verrastro et al., 2007; Stahl et al., 2007; Seemann et al., 2011), com prevalência de 14,5% em uma amostra brasileira de crianças saudáveis (Andrade, 1997), mas também com relatos de 61,6% em crianças na fase de dentição decídua e 80,8% na fase de dentição mista, e em crianças com má oclusão a prevalência aumenta, respectivamente para 75% e 93% (Grabowski, Kundt e Stahl, 2007).

Vários autores recomendam que a avaliação abranja a conformação dos tecidos moles das bochechas, lábios e língua, palato duro e mole, freio lingual e labial a relação da base dentária apical e o tamanho e forma dos dentes. A mobilidade de cada estrutura isoladamente deve ser avaliada, assim como as funções estomatognáticas: deglutição, respiração, sucção, fala e mastigação (Padovan, 1976; Marchesan, 1993; Gomes, Proença e Limongi 1996; Bianchini, 2000; Bianchini, 2001; Felício e Ferreira 2008).

Em crianças com MAA são observadas alterações nos componentes e funções do sistema estomatognático (Maciel e Leite, 2005; Maciel et al., 2006; Monteiro, Brescovici e Delgado, 2009; Ciccone de Faria et al., 2010; Martinelli et al., 2012). As mais frequentes alterações associado à MAA são: interposição de língua tanto em repouso quanto nas funções, lábio inferior evertido e incompetência labial, que favorece a interposição de língua, influenciando a posição dentoalveolar dos segmentos anteriores (Neiva e Wertzner, 1996; Ize-Iyamu e Isiekwe, 2012). Segundo Seemann, Kundt e Castrillon (2011), os distúrbios miofuncionais como alterações na deglutição, mastigação podem agravar as más oclusões.

Na deglutição de sujeitos com MAA são observados movimentos mais lentos da parte posterior do dorso da língua e fechamento precoce da nasofaringe, resultando assim, em um movimento compensatório da língua durante a função, quando comparados a sujeitos sem má oclusão (Grabowski, Kundt e Stahl, 2007; Smithpeter e Covell, 2010).

Para a avaliação na área fonoaudiológica, tem sido recomendado pela ASHA à utilização de avaliações e métodos validados (*American Speech-Language Hearing Association*, 2005).

Bakke et al., (2007) propuseram e validaram o “*The Nordic Orofacial Test-Screening – NOT-S*” (Bakke et al., 2007) para a triagem de disfunções orofaciais que segundo os autores, é de fácil execução para qualquer profissional da saúde e não necessita de nenhum instrumento especial.

Em 2008, Felício e Ferreira, apresentaram o protocolo de avaliação miofuncional orofacial com escores (AMIOFE), validado para crianças de 6 a 12 anos de idade, o qual foi posteriormente validado para jovens e adultos (Felício, Melchior e Medeiros, 2012). A partir do protocolo foi desenvolvido o protocolo de avaliação miofuncional orofacial com escores expandido (AMIOFE- expandido), quanto ao número de itens a serem avaliados e às escalas de medidas. O protocolo AMIOFE-expandido foi validado para crianças de 6 a 12 anos de idade (Felício et al., 2010) e para pacientes com apnéia obstrutivas do sono jovens e adultos (Folha, Felício e Valera, 2015).

Nesse ínterim, foi também proposto o protocolo MBGR (Genaro et al., 2009, Marchesan, Berretin-Félix e Genaro 2012), o qual foi recentemente validado para jovens e adultos, incluindo pacientes com desordem temporomandibular (DTM). O protocolo empregado como referência para a validação foi o AMIOFE e também foram aplicados alguns exames instrumentais (Bueno, 2014).

Métodos validados tornam o diagnóstico do DMO confiável, pois a validade de um instrumento/protocolo é uma estimativa do quão bem o mesmo avalia aquilo a que se propõe avaliar (Menezes e Nascimento, 2000).

Eletromiografia de superfície

A eletromiografia de superfície (EMG) tem sido amplamente utilizada para investigar a função de músculos do complexo craniofacial em adultos saudáveis (De Felício et al., 2009; Cecílio et al., 2010; Mangilli et al., 2012) e pacientes acometidos por diferentes problemas de saúde (Al-Saleh et al., 2012; Ercolin et al., 2013; Hugger et al., 2013; Lodetti et al., 2014; Ferreira et al., 2015), dentre eles pacientes com má oclusão (Ferrario, Sforza e Serrao, 1999; Ferrario et al., 2006; Ciccone de Faria et al., 2010), incluindo efeitos de intervenções, tais como cirurgia, ortodontia e TMO (Trawitzki et al., 2010; Uslu et al., 2010; Maffei et al., 2014).

Os registros eletromiográficos são geralmente obtidos durante o repouso e/ ou a máxima contração voluntária (MCV) (De Felício et al., 2009; Cecílio et al., 2010, Trawitzki et al., 2010; Mangilli et al., 2012; Lodetti et al., 2014) e durante a realização de funções estomatognáticas, como a mastigação (Ciccone de Faria et al., 2010, Ferreira et al., 2014; Maffei et al., 2014) e a deglutição (Ercolin et al., 2013); e fala

(Andrade et al., 2010). Especialmente nas tarefas de MVC e mastigação, são avaliados os músculos temporais e masseteres, dos lados direito e esquerdo

Tem sido amplamente aceito que a função dos músculos mastigatórios é relacionada à morfologia craniofacial (Bakke e Michler, 1991; Ueda et al., 2000; Serrao et al., 2003; Kiliaridis, 2006; Ciccone de Faria et al., 2010). De acordo com estudos prévios realizados com jovens e adultos, a atividade muscular na MCV é negativamente relacionada à altura facial anterior, à inclinação mandibular e à relação vertical da mandíbula e ao ângulo goníaco (Bakke e Michler, 1991); em média a amplitude EMG dos músculos mastigatórios em sujeitos com 'face longa' (dolicofaciais) é menor que naqueles sujeitos com 'face curta' (braquifaciais) (Serrao et al., 2003).

Ciccone de Faria et al. (2010) verificaram que crianças de 6 a 11 anos de idade sem má oclusão apresentaram maior atividade nos músculos mastigatórios que seus pares com MAA dentoalveolar e MAA esquelética, durante a MCV e na mastigação de alimentos naturais consistentes e goma de mascar. A atividade muscular também foi menor no grupo MAA esquelética quando comparado ao grupo com MAA dentoalveolar. Nesse estudo, os sujeitos com MAA esquelética mostraram, em média, menor capacidade de adaptação da atividade muscular à demanda da função, ou seja, às diferentes consistências dos alimentos e à prova de MCV, na qual apenas este grupo não apresentou maior atividade em relação à mastigação.

Piancino et al. (2012) investigaram a cinemática mandibular e a atividade dos músculos mastigatórios de crianças com MAA (sem discriminar a classificação). Comparadas a um grupo controle, o grupo com MAA mostrou menor duração dos ciclos e mais baixa ativação muscular durante a trituração de um alimento duro. A ausência de guias oclusais pode ser um fator determinante na eficiência mastigatória (Piancino et al., 2012).

Em estudos atuais, a atividade muscular, tem sido avaliada como raiz quadrada da média (root meansquare = RMS) da amplitude EMG (micro volt). Alguns pesquisadores empregam a média de amplitude (em RMS) tal como obtida em determinada tarefa (Ciccone de Faria et al., 2010; Trawitzki et al., 2010; Mangilli et al., 2012), enquanto outros a normalizam, ou seja, o dado final é uma proporção entre a atividade registrada na tarefa alvo e aquela obtida nos mesmos músculos durante uma prova de máxima contração, com a finalidade de minimizar ruídos biológicos e ambientais que podem interferir no sinal EMG (Ferrario et al., 2006; De Felício et al., 2009; Ferreira et al., 2014; Lodetti et al., 2014).

Adicionalmente, alguns autores têm proposto a utilização de índices que permitem identificar a assimetria entre músculos mastigatórios dos lados direito e esquerdo e a

dominância muscular entre temporais e masseteres na MCV, com atividade não normalizada (Naeije et al., 1989). Para analisar a função mastigatória Kumai (1988, 1993) propôs o uso da figura *Lissajous*, para representar graficamente e analisar o trabalho conjunto dos músculos mastigatórios.

Ferrario e colaboradores propuseram índices normalizados que permitem analisar a assimetria, a dominância e a coordenação muscular durante a MCV (Ferrario et al., 2004b; 2006; 2007), bem como a ação coordenada dos músculos durante a mastigação padronizada, também por meio da figura *Lissajous*. Porém todos eles calculados com a da atividade normalizada pela MCV com roletes de algodão interpostos aos dentes posteriores bilateralmente (Ferrario e Sforza, 1996; Ferrario, Sforza e Serrao, 1999; Ferrario et al., 2004b; 2006).

Esses protocolos de atividade normalizada foram selecionados para o presente estudo, porque de acordo com os proponentes os índices podem representar a influência da oclusão na musculatura (Ferrario et al., 2004a; 2006), mas também porque eles têm sido empregados para quantificar a função dos músculos mandibulares, associados a prejuízos das funções em adultos, especialmente aqueles acometidos por dor relacionada às desordens temporomandibulares (Felício et al., 2012; 2013; Ferreira et al., 2014; Ries et al., 2014). Além disso, não foram localizados estudos em crianças com essa metodologia que talvez seja útil para a melhor compreensão de distúrbios que afetam o sistema estomatognático e o consequente plano de terapia.

Avaliação instrumental das forças orofaciais

As forças orofaciais resultantes da atividade muscular exercem efeitos sobre o desenvolvimento craniofacial desde a fase fetal (Hall, 2010). Contudo, movimentos precisos e refinados exigem maturação do controle motor oral (Avivi-Arber et al., 2011), que ocorre de modo gradual durante a infância e continua sob refinamento até a adolescência e início da fase adulta o qual é dependente de demandas específicas das tarefas, do uso e de experiências sensoriais (Steeve et al, 2008).

Assim, a maturação, o desenvolvimento e crescimento do complexo craniofacial, que compreende o sistema estomatognático, requerem inter-relações morfogênicas íntimas entre todas as partes dos tecidos moles e duros que estão crescendo, modificando-se e funcionando (Moyers e Carlson, 1998). Concomitantemente, o sistema nervoso central (SNC) amadurece, desenvolvendo uma rede neuronal que suprirá estes músculos para o apoio de novas funções orofaciais, dentro de um crânio-esqueleto em crescimento e, estruturalmente, em alteração (Miller, 2000). Um

contínuo remodelamento ocorre nos ossos, para manter uma forma apropriada ao ambiente biomecânico (Kiliaridis, 2006). Todo esse processo é influenciado por fatores genéticos e ambientais locais (Tecco et al., 2011), dentre os quais estão as funções orofaciais.

A língua é um importante componente do sistema estomatognático o qual exerce funções vitais ao ser humano, como: sucção, deglutição, mastigação e fala (Landouzy et al., 2009). A avaliação da pressão de língua e lábios, por métodos quantitativos pode auxiliar os profissionais na avaliação miofuncional orofacial, tornando o diagnóstico mais preciso além de possibilitar o acompanhamento e evolução nas terapias fonoaudiológicas, facilitando a tomada de decisão para cada caso (Furlan et al., 2012). Park et al. (2014) sugeriram que exercícios e programas terapêuticos podem ser desenvolvidos com base nos resultados da avaliação da pressão de língua e lábios.

A investigação das pressões orofaciais é indicada em indivíduos de várias idades (Motta et al., 2011; Furlan et al., 2012; Adams et al., 2013), pois a pressão de língua deve ser adequada para ser capaz de realizar as funções em que está envolvida (Clark e Solomon 2012).

A pressão de língua aumenta com a idade (Sudbery et al., 2006; Potter e Short, 2009), com um rápido aumento entre 3 e 8 anos de idade, seguindo posteriormente em um ritmo mais lento até o fim da adolescência e o início da idade adulta, quando atinge um pico (Potter e Short, 2009). Na terceira idade a pressão de língua tende a diminuir (Clark e Solomon, 2012).

Alguns estudos têm mostrado diferenças na pressão de língua entre os sexos feminino e masculino em crianças (Potter e Short, 2009; Lambrechts et al., 2010). A condição de saúde do indivíduo também pode influenciar diretamente nos valores de pressão e resistência de língua (Motta et al., 2011; Adams et al., 2013), assim como o peso corporal, que tem sido correlacionado positivamente a pressão de língua (Sudbery et al., 2006).

Foi observado que no repouso as pressões de lábios e bochechas foram maiores do que da língua, enquanto durante a função de deglutição, as pressões de lábios e bochechas foram menores do que a força de língua. Ou seja, há diferenças de pressão entre os componentes do sistema estomatognático na realização das funções (Ruan et al., 2005). Clark e Solomon (2012) observaram que em jovens, adultos e idosos as forças de lábios e bochechas nos homens apresentaram maior força do que em mulheres. Maior força de lábios nos indivíduos do sexo masculino que do feminino também foi observada por Lambrechts et al. (2010).

As medidas objetivas de força da língua são consideradas mais confiáveis do que as medidas subjetivas para a avaliação da pressão de língua durante as funções (Clark et al., 2003).

Atualmente existem diversos equipamentos capazes de medir a força de língua, dentre eles o Myometer 160 que emprega sensores de força (Lambrechts et al., 2010), o KayPENTAX Digital Swallowing Workstation (Kay) (Yoshikawa et al., 2011), o Forling, desenvolvido por pesquisadores brasileiros (Motta et al., 2011), e o Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) (Clark et al., 2003; Vanderwegen et al., 2013).

O *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI) é um aparelho portátil, constituído por um bulbo de ar, desenvolvido para mensurar a pressão e força de língua em Kilo Pascal, e adaptado por Clark e Solomon, (2012) para mensurar força de lábio, com o auxílio de duas espátulas de madeira.

A seleção do equipamento IOPI na presente pesquisa para avaliação da força de língua e lábio foi devido à grande aceitação no meio científico internacional, além de ser portátil e de fácil manuseio (Clark et al., 2003). Potter e Short, (2009) e Adams et al. (2013) concluíram que há evidências suficientes para apoiar o uso do IOPI como ferramenta para mensurar a força de língua.

Apesar das várias pesquisas de força de língua e lábios empregando o IOPI nenhuma foi localizada que avaliasse crianças com má oclusão na fase de dentição mista, antes a após algum tipo de intervenção terapêutica.

Avaliação antropométrica da face

Leslie Farkas, um cirurgião plástico, introduziu técnicas para a realização de antropometria de face, diretamente realizada nas estruturas craniofaciais, e portanto, plenamente aplicável na prática clínica (Farkas et al., 2002, Farkas et al., 2003).

Embora métodos de antropometria por meio de imagens registradas e análise tridimensional reduzam o tempo despendido pelos pacientes e aumentem a reprodutibilidade do método (Sforza e Ferrario 2006; Menezes et al., 2009; Sforza et al., 2010; Menezes et al., 2010), os pontos craniométricos e as medidas continuam sendo baseadas no que propôs Farkas (Farkas et al., 2002, Farkas et al., 2003).

A ferramenta comumente utilizada para a avaliação antropométrica da face é o paquímetro, por ser simples, não invasivo, de baixo custo (Cattoni 2006; Cattoni e Fernandes 2009; Ramires et al., 2011), além de ser confiável para mensurações (Rodrigues et al., 2008), desde que devidamente calibrado.

O conhecimento sobre as medidas e proporções orofaciais em crianças, bem como suas variações no que se refere à idade, pode contribuir para a avaliação da

motricidade orofacial e para o estabelecimento do diagnóstico funcional realizado pelo fonoaudiólogo, devido à possibilidade de quantificar as estruturas da face, fornecendo dados objetivos sobre a morfologia orofacial (Cattoni et al., 2008), como o observado em participantes dolicofaciais, com maiores medidas da altura do lábio superior, terço inferior da face e a do filtro nasolabial (Guedes, Teixeira e Cattoni, 2010).

Alguns índices e proporções orofaciais apresentam variações de acordo com os tipos faciais, contudo as variáveis antropométricas devem ser utilizadas de forma cuidadosa, pois elas não apresentam boa habilidade preditiva para determinar a tipologia facial (Ramires et al., 2011).

Farkas et al. (2002) teve como objetivo determinar a diferença entre medidas antropométricas mensuradas diretamente no crânio e em cefalometrias em norma frontal. As diferenças encontradas entre as medidas obtidas diretamente a partir da superfície do crânio e indiretamente a partir de radiografias evidenciaram a necessidade de precaução, quando estes métodos são utilizados para indicar alterações morfológicas em pacientes. Os autores mencionaram, ainda, que diferenças entre os lados em até 2 mm não são caracterizados como assimetria.

A comparação de dados de medidas antropométricas deve ser realizada sempre em sujeitos da mesma população ou de populações equivalentes, pois foram encontradas diferenças significantes entre crianças norte americanas e brasileiras (Cattoni e Fernandes, 2009), ou seja, a determinação de medidas antropométricas e os valores de referência de cada grupo étnico podem ser, portanto, essencial para indicar o grau de desvio da normalidade (Amini et al., 2014; Salah et al., 2014).

As medidas antropométricas faciais verificadas em crianças na faixa etária entre 9 a 12 anos foram: de lábio superior (sn-sto) $18,37 \pm 1,85$ mm, lábio inferior (sto-gn) $40,82 \pm 3,21$ mm, filtro nasolabial (sn-ls) $13,39 \pm 1,83$ mm, terço superior da face (tr-g) $56,80 \pm 5,57$ mm, terço médio da face (g-sn) $52,90 \pm 3,15$ mm, terço inferior da face (sn-gn) $60,37 \pm 3,72$ mm, lado direito da face (ex-ch) $63,98 \pm 3,31$ mm, lado esquerdo da face (ex-ch) $63,33 \pm 3,49$ mm (Cattoni et al., 2003).

Terapia Miofuncional Orofacial

Nos anos 60 os ortodontistas passaram a incluir os exercícios miofuncionais orofaciais ao tratamento de seus pacientes, principalmente em casos de MAA (Straub, 1962; Smithpeter e Covell, 2010; Matsumoto, 2011). Angle 1907, já atribuía um importante papel ao desequilíbrio muscular na origem, agravamento ou recidiva de má oclusões. Em estudos atuais, cirurgiões dentistas afirmam que para o sucesso no tratamento ortodôntico devem ser considerados todos os aspectos do complexo

craniofacial, incluindo os músculos e funções estomatognáticas, e que a terapia pode contribuir para correção ortodôntica e no período de contenção após o tratamento (Smithpeter e Covell, 2010; Seemann, et al., 2011).

A terapia baseada em exercícios para o desenvolvimento e reabilitação das funções orofaciais passou a ser uma área de competência do Fonoaudiólogo, denominada no Brasil como terapia em motricidade orofacial ou terapia miofuncional orofacial (TMO), aplicado a casos que apresentam DMO. O fonoaudiólogo especialista em Motricidade Orofacial (MO) é responsável em habilitar/reabilitar funções relacionadas à respiração, sucção, mastigação, deglutição, e fala, propiciando melhores condições de vida e de comunicação segundo a Sociedade Brasileira de fonoaudiologia (SBFa).

As alterações que acometem as estruturas estomatognáticas tanto em sua morfologia quanto em sua funcionalidade, necessitam de intervenção, que visa por meio de exercícios e técnicas reestabelecer as condições necessárias para a realização das funções estomatognáticas (Ferreira et al., 2011). Portanto, a coordenação neuromuscular é necessária para o correto funcionamento das funções estomatognáticas (Grabowski, Kundt e Stahl, 2007).

A TMO associada ao tratamento ortodôntico tem como meta auxiliar na formação, no restabelecimento e na manutenção da musculatura orofacial normal e harmoniosa com as demais estruturas adjacentes, favorecendo assim as funções orofaciais (Gruber, 2009) e a superação dos DMOs (Schievano, Rontani e Berzin 1999; Degan e Puppini-Rontani 2005; Smithpeter e Covell Jr, 2010).

Exercícios miofuncionais orofaciais dirigidos a musculatura labial promovem aumento na atividade muscular em pacientes respiradores bucais sem obstrução nasal (Schievano, Rontani e Berzin, 1999). A TMO aplicada a respiradores orais foi efetiva para adequar a postura de lábio, favorecer o aumento de força da musculatura dos órgãos fonoarticulatórios e possibilitar a respiração nasal (Gallo e Campiotto, 2009).

Degan e Puppini-Rontani (2004) aplicaram a TMO em crianças após a remoção de hábitos orais deletérios, com o objetivo de melhorar a resistência dos músculos: orbiculares dos lábios, bucinadores e da língua e adequar as funções do sistema estomatognático como: deglutição e respiração (nasal), adequação das estruturas durante o repouso, como o posicionamento adequado dos lábios (em selamento) e da língua. Foram utilizados exercícios preparatórios de deglutição como estalo de língua no palato e o treino das funções propriamente ditas de líquidos e alimentos sólidos. Foi possível observar resultados, como o aumentada resistência da musculatura de língua, dos lábios e bochechas a partir da oitava sessão.

Smithpeter e Covell (2010) aplicaram a TMO em crianças com MAA, em tratamento ortodôntico. A TMO teve como finalidade equilibrar a musculatura orofacial e as funções de mastigação, deglutição e fala. De acordo com os autores, a TMO foi efetiva para adequar a posição de língua e associada ao tratamento ortodôntico, contribuiu para manutenção da correção ortodôntica quando comparados as crianças que somente realizaram tratamento ortodôntico.

A TMO associada à correção da mordida cruzada posterior, que consistiu em treino mastigatório, proporcionou um aumento na atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal durante o repouso mandibular e durante a mastigação habitual (Maffei et al., 2014).

Além de estudos realizados com pacientes, condutas específicas de força e resistência de língua têm sido investigadas em sujeitos saudáveis, com a finalidade de verificar a eficácia e as mudanças em nível corticais causadas pelo treino.

Lazarus et al. (2003) testaram em indivíduos jovens saudáveis dois tipos de treinos de língua, um com a espátula (contra resistência) e outro utilizando o instrumento de medida de pressão IOPI, os resultados mostraram que ambos os tipos de exercícios testados aumentaram as medidas de pressão de língua, quando comparados ao grupo que não realizou qualquer tipo de exercício.

Kotari et al. (2012) testaram um treino de língua utilizando o método *Tongue Drive System* (TDS) e observaram que o nível de força e o treino das habilidades motoras influencia o comportamento da língua na aprendizagem das funções.

O treino de língua realizado diariamente por sete dias é capaz de favorecer o aumento de força na tarefa de protrusão, ao passo que a sensação de fadiga diminui (Svensson et al., 2003). Ainda, o treino diário por trinta minutos, durante sete dias induz mudanças neurológicas nas vias do córtex motor, comprovando que a plasticidade do controle motor da língua pode ser induzida pelo treino específico da tarefa de protrusão (Svensson et al., 2006).

Clark (2012) demonstrou que há especificidade de treino de língua, por meio dos resultados coletados durante diferentes tarefas avaliadas como: força, resistência e potência, ou seja, ao final o treino de força, resultou no aumento da força de língua, e assim sucessivamente para as demais provas avaliadas, de resistência e potência.

Arakawa et al., (2015) avaliaram o efeito do treino de rotação de língua dentro da cavidade oral, e as avaliações realizadas para mensurar os resultados foram: pressão máxima de língua e da força de selamento labial. E observaram que após o treino, a pressão de língua e a força de selamento labial aumentaram com treino, e esse aumento foi positivamente correlacionado com o tempo de treino no decorrer de 2 semanas.

Exercícios para os músculos mastigatórios realizados por adultos saudáveis resulta em aumento da espessura do músculo masseter (Gan et al., 2000), aumento da força de mordida e resistência muscular após o treino isotônico e isométrico, utilizando um tubo de silicone, repetindo o treino mordedura duas vezes ao dia, durante quatro meses (He et al., 2013). Thompson, Throckmorton e Buschang (2001), observaram o aumento da força de mordida, após o treino de mordedura isométrico de uma placa de plástico por um minuto, realizado cinco vezes ao dia por seis semanas.

O treino mastigatório pode auxiliar na intrusão dos dentes posteriores nos casos de MAA (Ikenaga, Yamaguchi e Daimon, 2013), favorecendo a correção do trespasse vertical negativo.

A TMO tem sido também aplicada em casos de DTM (Felicio 1999; 2002), cirurgias ortognáticas (Mangilli, 2012), paralisia facial (Toledo, 2007) e aos distúrbios da deglutição orofaríngea (Carnaby-Mann e Crary, 2010; Mangilli et al., 2011), visto que em todos esses casos, há consequências miofuncionais decorrente da patologia.

A consulta à literatura torna clara a necessidade de estudos que comprovem os efeitos da TMO.

MATERIAL E MÉTODOS

4. MATERIAL E MÉTODOS

Considerações Éticas

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP), processo número HCFMRP: 12435/2011 (Anexo A). Os responsáveis pelas crianças foram esclarecidos sobre os objetivos e métodos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento para a coleta de dados e a divulgação dos resultados, conforme a Resolução 196/96 do Ministério da Saúde/Conselho Nacional de Saúde/ Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (MS/CNS/CNEP) (Anexo B).

Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Investigação do Sistema Estomatognático LISE vinculado ao Núcleo de Apoio à Pesquisa em Morfofisiologia Craniofacial (NAP-CF) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FMRP-USP) e no Departamento de Clínica Infantil, da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (DCI-FORP-USP).

Participantes

Participaram do estudo 28 crianças na fase de dentição mista, na faixa etária de 6 a 11 anos de idade ($8,96 \pm 1,45$), que apresentavam má oclusão mordida aberta anterior, 16 classificadas como MAA dentoalveolar ($8,93 \pm 1,48$) e 12 como MAA esquelética ($9,00 \pm 1,41$). Todos eram pacientes da Clínica de Ortodontia Preventiva da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP-USP). Vinte e duas crianças, pareados por idade e sexo, com oclusão normal compuseram o grupo controle (C), os quais foram recrutados na Clínica de Odontopediatria da FORP-USP e na comunidade em geral.

Foram seguidos os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

Grupo MAA dentoalveolar: estar em tratamento ortodôntico na FORP-USP, devido à presença de mordida aberta anterior (trespasse vertical negativo dos dentes incisivos ≥ 1 mm de), apresentarpadrão de crescimento neutro (quociente de Jarabak FHR entre 59 e 63%) ou hipodivergente (quociente de Jarabak FHR $\geq 63\%$) (Siriwat e Jarabak, 1985), e diagnóstico de DMO de acordo com o Protocolo de Avaliação

Miofuncional Orofacial com Escores - expandido (AMIOFE-expandido) (Felício et al., 2010);

Grupo MAA esquelética: estar em tratamento ortodôntico na FORP-USP, devido à presença de mordida aberta anterior (trespasse vertical negativo ≥ 1 mm de), apresentar padrão de crescimento hiperdivergente (quociente de Jarabak - FHR < 59%), e diagnóstico de DMO, de acordo com o AMIOFE-expandido.

Grupo C: apresentar trespasse vertical e horizontal entre 1 e ≤ 4 mm, padrão de crescimento neutro (FHR entre 59% e 63%) ou hipodivergente (FHR $\geq 63\%$), ausência de má oclusão e de DMO, de acordo com o AMIOFE-E, ou seja, com escore total $\geq 192,85$ estabelecido como: Média - 1 Desvio Padrão de uma amostra de referência sem DMO (Felício et al., 2010).

As crianças foram selecionadas de acordo com a demanda de crianças com MAA da clínica de ortodontia preventiva do Departamento de Clínica Infantil.

A distribuição dos sujeitos de acordo com o índice de Jarabak (Siriwat e Jarabak, 1985) estão na Tabela 1.

Critério de não inclusão: presença de distúrbio respiratório não tratado, perda auditiva, distúrbios motores, distúrbios neurológicos centrais e/ou periféricos, retardo mental, histórico de tumores ou traumas na região de cabeça e pescoço, TMO prévia ou atual.

Tabela 1. Distribuição dos sujeitos controle e com mordida aberta anterior de acordo com o padrão de crescimento vertical da face, segundo Jarabak.

	FHR	C (n=22)	MAA (n= 28)
Neutro	59% a 63%	10	9
Hipodivergente	$\geq 63\%$	12	7
Hiperdivergente	< 59%	0	12

A seleção das crianças com MAA, foi realizada paulatinamente de acordo com o ingresso das mesmas na Clínica de Ortodontia Preventiva da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP-USP), devido ao número de vagas disponíveis. Deste modo, o programa de terapia não foi realizado por todas as crianças simultaneamente. Não houve distribuição aleatória das crianças, devido aos critérios a serem seguidos para a composição dos grupos. Também não houve grupo placebo ou com terapia alternativa, por questões éticas.

Para a composição dos grupos com MAA foram analisados, 110 prontuários da Clínica de Ortodontia Preventiva da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP-USP), para a identificação das crianças com diagnóstico de MAA. A partir desta análise, 55 com o diagnóstico de MAA foram selecionados para terapia miofuncional orofacial (TMO), de acordo com os critérios de inclusão.

Das 28 crianças tratadas, 5 completaram o período de 4 meses de TMO, e após esse período os pais desistiram de continuar o tratamento. Foi explicado que as crianças necessitavam de continuidade na TMO por não terem alcançado os objetivos esperados. O fluxograma da composição da amostra do grupo MAA (Figura 1).

Nenhum dos participantes foi desligado do programa de terapia por iniciativa dos pesquisadores envolvidos.

Para o grupo controle (GC) foram triadas 38 crianças, das quais 22 atenderam aos critérios de inclusão. E foram avaliados apenas uma vez, na fase diagnóstica.

Figura 1. Fluxograma da composição da amostra do grupo MAA

Procedimentos

1-Análise Morfológica

1a) Análise clínica da oclusão: A avaliação da oclusão dentária foi realizada de acordo com a classificação de Angle observando a relação entre os molares superiores e inferiores. A relação vertical e horizontal entre os dentes incisivos superiores e inferiores compreendem as medidas de trespasse vertical e horizontal e foi realizada por meio de um paquímetro digital (Mitutoyo – Absolute Coolant Proof IP66, Aurora, IL, USA). Quando havia trespasse vertical positivo, este foi demarcado com lápis cópia no dente incisivo inferior e medida a distância até a face incisal do mesmo dente. Na presença de MA, as hastes do paquímetro foram posicionadas na face incisal dos dentes incisivo inferior e superior e mensurada a distância entre elas.

Durante a sessão de avaliação, os indivíduos permaneceram sentados em uma cadeira com encosto, com os pés apoiados no chão e, com o auxílio de um paquímetro digital Mitutoyo - Série 500 – Absolute Coolant Proof IP66, posicionado a cada nova medida no ponto zero. Foram realizadas as medidas dos movimentos mandibulares, da seguinte maneira:

Abertura mandibular máxima: foi considerada a distância da face incisal dos dentes incisivos superiores aos inferiores, durante a abertura bucal máxima no limite indolor, acrescida da medida do trespasse vertical. O trespasse vertical positivo é a medida em milímetros do quanto os incisivos superiores sobrepõe os dentes inferiores, quando negativo é a medida de quanto os incisivos superiores ficam aquém dos dentes incisivos inferiores.

Protrusão: com os dentes em oclusão, foi tomada a distância da face vestibular dos dentes incisivos inferiores à face incisal dos superiores. Depois, foi solicitado ao participante que protruísse a mandíbula, deslizando-a contra a maxila e foi medida a distância horizontal da face vestibular dos incisivos superiores à face incisal dos inferiores. A somatória resultou na medida de protrusão da mandíbula;

Lateralidade: foi solicitado o deslocamento máximo da mandíbula para a direita e medida a distância horizontal entre linha média dos incisivos central superiores e dos incisivos centrais inferiores, ou entre os freios labiais superior e inferior, quando a medida entre as linhas médias dos incisivos não era viável ou confiável. O mesmo procedimento foi utilizado para a medida de excursão lateral esquerda.

Não foi realizada a análise da oclusão em modelos de gessos, pois todos os pacientes já estavam realizando tratamento ortodôntico, quando foram avaliados para

o presente estudo. Portanto, os modelos não mais correspondiam à condição real da oclusão dos pacientes.

1b) Exame radiográfico: A radiografia em norma lateral foi realizada, de acordo com o método de Broadbent (Broadbent, 1931). Posteriormente, para a análise cefalométrica foram traçados os pontos, linhas e planos, de acordo com Krogman e Sassouni (1957) e a análise vertical da face para definir o padrão facial vertical (Siriwat e Jarabak, 1985).

Os cefalogramas foram digitalmente traçados para cada caso, por um único técnico treinado do Centro Integrado de Radiodiagnóstico Odontológico e empregados para determinar o padrão de esqueleto facial no plano vertical.

De acordo com o objetivo inicial, a amostra foi classificada com base nos dados cefalométricos, a partir da altura facial posterior (AFP), medida do ponto S ao ponto Go cefalométrico (Sella-Gonion) e da altura facial anterior (AFA), medida do ponto N ao ponto Me (Nasion-Menton), foi calculada a razão entre a altura facial posterior e a anterior, em mm, e multiplicado por 100. Esta razão entre as medidas é denominada quociente de Jarabak (FHR) (Siriwat e Jarabak, 1985), cuja fórmula é: $AFP/AFA \times 100$. Com isso a amostra foi classificada em hipodivergente, hiperdivergente e neutra. De acordo com o valor do FHR foi definido o padrão de crescimento vertical da face, como determinado pelos autores:

Padrão de crescimento hiperdivergente: $FHR < 59\%$, rotacionando o crescimento para baixo e para trás;

Padrão de crescimento neutro: $FHR 59\%-63\%$, com aproximadamente o mesmo incremento anterior e posterior, e sem mudanças progressivas em várias relações angulares.

Padrão de crescimento hipodivergente: $FHR > 63\%$, com crescimento predominantemente horizontal.

1c) Medidas antropométricas da face: os participantes permaneceram sentados, com a cabeça em posição habitual e foi solicitado que mantivessem os lábios ocluídos. Para correta localização dos pontos antropométricos orofaciais foi realizada a palpação, os pontos foram marcados e, então as distâncias foram medidas com as pontas do paquímetro sobre a pele, evitando pressionar os locais. As medidas foram determinadas a partir dos pontos subnasal (sn), gnátio (gn), ponto mais inferior do lábio superior (sto), ponto labial superior (ls), trichion (tr) e glabella (g), são elas: altura do lábio superior (sn-sto), altura do lábio inferior (sto-gn), altura do filtro (sn-ls), altura da mandíbula (sto-gn), canto externo do olho ao Cheilion (ex-ch) LD, canto externo do olho ao Cheilion (ex-ch) LE, terço superior da face (tr-g), terço médio (g-sn) e terço inferior (sn-gn) (Farkas, 1994), e ponto Cheilion Direito ao Cheilion E (chD-chE).

O paquímetro empregado foi o Mitutoyo - Série 500 – Absolute Coolant Proof IP66. As medidas foram realizadas por um único fonoaudiólogo (APMM), para não haver diferença entre examinadores (Cattoni 2006).

2-Análises Fisiológicas

2a) Eletromiografia de superfície (EMG): A atividade da musculatura mastigatória dos participantes foi registrada com o instrumento computadorizado, *Eletromiógrafo BTS FREEEMG 300 8 EMG wireless probes de 16 canais* (BTS, Milano, Italy), adquirido com verba da Reitoria da Universidade de São Paulo – Programa de Incentivo à Pesquisa da Pró-Reitoria de Pesquisa-USP.

Antes de qualquer procedimento foi explicado aos participantes sobre os equipamentos, o que seria realizado, de maneira simples e em linguagem clara para a idade. Os participantes tiveram tempo para se familiarizar com as pessoas envolvidas no exame, com os equipamentos e provas.

Para reduzir a impedância da pele, a epiderme facial foi cuidadosamente limpa com álcool antes da colocação de eletrodos de 10 mm. Eletrodos bipolares descartáveis Ag/AgCl pré geleificados (área do sensor, 3,14 cm²; inter-eletrodo distância, 2 cm; Kendall, Covidien, Mansfield, Canadá) foram posicionados nos músculos masseteres e temporais (porção anterior) de ambos os lados, seguindo a orientação das fibras musculares e sensores leves (peso, 5g) afixados aos eletrodos (Free EMG, BTS S.p.A., Garbagnate Milanese, Italy). Foram afixadas nos eletrodos, para o registro da atividade EMG com o sistema de eletromiografia sem fio. O sinal análogo foi amplificado e digitalizado (ganho 150, resolução 16bit, sensibilidade 1V, resolução temporal 1ms) usando um amplificador diferencial com uma alta razão do modo de rejeição comum (CMRR>110dB no limite 0-50Hz, input impedância >10GΩ). Todos os sinais EMG foram filtrados digitalmente com filtro passa banda entre 80 e 400 Hz com um filtro de segunda ordem “Butterworth”, e retificado calculando a raiz quadrada média (root meansquare, RMS) em janela temporal de 25ms. Para todos os cálculos, o software SMART Analyzer (BTS S.p.A.) foi usado.

Os registros eletromiográficos foram realizados durante a (1) Máxima contração voluntária (MCV) com os dentes em intercuspidação habitual durante 5 segundos; (2) MCV com roletes de algodão (Roeka Luna, 10 mm de espessura), posicionados bilateralmente nos dentes primeiro e segundo molares mandibulares, durante 5 segundos (esta prova foi denominada como COT); (3) Mastigação unilateral com goma de mascar Trident® (Cadbury Adams Brasil, Bauru, SP, Brasil), primeiro à direita e depois à esquerda, durante 15 segundos de cada lado. Cerca de 20 ciclos foram repetidos para cada teste.

Foi solicitado ao participante para apertar com a máxima força possível os dentes mandibulares e maxilares em máximo contatodentário (posição de intercuspidação habitual= PIC), e manter o mesmo nível de contração por 5 segundos (MVC). O mesmo procedimento foi empregado para a prova COT, porém com roletes de algodão.

Na prova de mastigação os sujeitos foram orientados a mascarem a goma para homogeneizá-la e depois foi iniciada a prova, dando a ordem para que a mastigação fosse realizada do lado direito, depois do lado esquerdo.

Os potenciais de EMG produzidos em MCV e na mastigação foram registrados e depois normalizados, tendo como referência a atividade em MCV com algodão. Foram realizadas duas repetições de cada prova, para a obtenção dos dados de teste e reteste, e futura análise de reprodutibilidade.

Registro de normalização

Como explicado, os potenciais EMG dos músculos analisados, registrados durante o teste de MCV foram expressos como porcentagem do potencial médio, registrado durante o teste de padronização (normalização) (MCV com roletes de algodão), $\mu V/\mu V \times 100$. (Ferrario et al., 2004b; 2006). Os cálculos subsequentes foram feitos com os potenciais padronizados, como proposto por Ferrario e colaboradores (Ferrario e Sforza, 1996; Ferrario et al., 2002; Ferrario et al., 2004b), exceto os índices ATTIV e o ASSIM, propostos por Naeije, McCarroll, Weijs (1989). Os seguintes índices foram obtidos.

Índices relativos à MCV

- POC (unidade: %): um índice que avalia a simetria muscular; as ondas EMG de pares de músculos são comparadas computando o coeficiente de porcentagem de sobreposição (*percentage overlapping coefficient* – POC, %), que varia de zero (nenhuma simetria) a 100% (completa simetria de contração dos pares de músculos). Os POCs são calculados separadamente para os músculos masseteres (POC_M) e temporais (POC_T) (Ferrario et al., 2004b; 2006);
- POC_{TORS} (unidade:%): índice que informa se há desequilíbrio entre a atividade contrátil dos músculos masseteres e temporais contralaterais (variação: entre 0% - completa presença de força de deslocamento e 100% - ausência de força de deslocamento lateral) (Ferrario et al., 2004b; 2006);
- ATTIV (ou APC): permite comparar a atividade muscular dos pares de músculos como a razão entre a diferença das médias dos músculos masseteres e músculos

temporais e a soma das mesmas médias, multiplicado por 100. As áreas de não sobreposição e sobreposição dos músculos masseter e temporal de ambos os lados. O índice varia entre $\pm 100\%$, onde 0% indica igual atividade de ambos os grupos musculares, enquanto -100% indica somente atividade dos temporais e 100% somente atividade dos masseteres (Naeije, McCarroll, Weijs, 1989);

- ASSIM: índice de assimetria proposto por Naeije, McCarroll, Weijs (1989), calculado como a diferença entre a média dos sinais do músculo direito e do músculo esquerdo, dividido pelas suas somas (limite: $\pm 100\%$), fornece o lado de ativação muscular prevalente.

Índices relativos à Mastigação

- Frequência mastigatória, resulta do número de ciclos por segundos (ciclos/seg.). Dos 600 potenciais em RMS registrados para cada músculo durante cada teste mastigatório, os ciclos foram automaticamente detectados (Ferrario e Sforza, 1996) e a frequência mastigatória computada (unidade, Hz);
- Área da elipse de confiança (Hotelling's 95%) da atividade simultânea diferencial dos masseteres e temporais direito e esquerdo, extraída de cada ciclo [Figura Lissajous, traçada em coordenadas cartesianas (Kumai, 1993; Ferrario et al., 2004b)]. Esta é uma análise estatística bivariada, correspondente ao intervalo de confiança na análise univariada. Em indivíduos com uma coordenação neuromuscular normal, os centros das elipses que descrevem mastigação unilateral direita devem ser localizados no primeiro quadrante (fase, limite: 0° - 90°) e a mastigação do lado esquerdo, no terceiro quadrante (fase, limite: 180° - 270°) de um sistema de coordenadas cartesianas, com quase simétricas figuras (Kumai, 1993; Ferrario et al., 2004b). Para diretamente comparar as elipses direita e esquerda, esta última foi espelhada (valor da fase- 180°);
- Desde que as coordenadas ΔM e ΔT representam os valores diferenciais entre os músculos do lado de trabalho e os músculos do lado de balanceio, respectivamente dos músculos masseteres e temporais, valores positivos dos dois indicam uma prevalência da atividade muscular do lado de trabalho. Então, o par de coordenadas do centro de cada elipse foram calculadas: ΔM_{center} e ΔT_{center} (unidade, %);
- Atividade por ciclo (Atividade/ciclo,%): calculado como a atividade muscular por número de ciclos mastigatórios;
- Atividade Trabalho (%): porcentagem de atividade dos músculos do lado de trabalho em relação ao lado de balanceio (100%: atividade totalmente desenvolvida do lado de trabalho);

- Atividade Global (%) representa a atividade muscular global computada como a média dos potenciais EMG no tempo;
- Índice de Simetria Mastigatória (SIM,%): computado usando os centros das duas elipses de confiança para avaliar se os testes mastigatórios à direita e a esquerda foram realizados com padrão muscular simétrico (total simetria = 100%; 0% total assimetria).

Os parâmetros EMG da mastigação serão apresentados como médias da mastigação unilateral à direita e à esquerda, exceto o índice de simetria mastigatória, que compara a distribuição dos ciclos de cada lado.

Além dos índices EMG foram considerados para as análises a atividade EMG de cada músculo durante a prova de máxima contração voluntária com algodão (COT) (COT_T: Temporal direito e esquerdo, COT_M: Masseter direito e esquerdo).

Após a coleta, o processamento dos dados foi realizado pelo próprio programa do equipamento eletromiográfico. Neste momento foram observados erros técnicos em alguns parâmetros analisados, e alguns sujeitos foram excluídos, considerando a necessidade dos cálculos estatísticos com os sujeitos que possuíam todos os parâmetros. Assim o número de sujeitos na análise dos dados da EMG foi reduzido para 25.

2b) Pressão de língua: os registros foram realizados a partir da pressão máxima exercida pela língua, considerada uma medida de força (Robbins et al., 2007), por meio do *Iowa Oral Performance Instrument* (IOPI) (**IOPI MedicalLLC** – Redmond, WA - USA). Este é um aparelho portátil, disponível comercialmente, capaz de mensurar o pico máximo de pressão em kilo Pascal (KPa).

O aparelho é composto por cinco partes: o bulbo para língua e um bulbo opcional para as mãos; uma haste flexível que conecta o bulbo ao aparelho onde é capitada a pressão; um visor onde se observa a pressão contínua realizada pelo indivíduo; um tubo de aço inoxidável de conexão entre a haste flexível e o aparelho, com o objetivo de captar a pressão exercida.

As medidas realizadas com o IOPI, com o bulbo de ar posicionado no palato, permitem verificar: (1) a pressão exercida pela língua verticalmente; (2) a pressão exercida pela língua na deglutição. Numa outra prova, o bulbo é adaptado a uma espátula de madeira, e o sujeito realiza pressão com a língua, contra o mesmo e o objetivo é verificar (3) a pressão exercida pela língua na protrusão. Para verificar a pressão dos lábios, o bulbo é adaptado entre duas espátulas de madeira, sendo que a extremidade livre destas é colocada entre os lábios do sujeito, e é solicitado que ele as comprima com a máxima pressão. Todas as provas acima descritas foram realizadas

de acordo com as instruções do manual (Robin, Luschei. IOPI Unpublished manuscript. University of Iowa) e a literatura (Clark, 2012; Clark e Solomon, 2012).

3) Avaliação Clínica Fonoaudiológica

As condições miofuncionais orofaciais foram verificadas por meio do Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores expandido (AMIOFE-expandido) previamente validado para crianças de 6 a 12 anos de idade (Felício; et al., 2010) (Anexo C).

As crianças foram avaliadas sentadas numa cadeira com encosto, sem apoio de cabeça, e com os pés apoiados no chão. A câmara filmadora foi instalada em um tripé e as tomadas realizadas sempre à mesma distância (1 m), e altura ajustada de acordo com o sujeito a ser avaliado.

A análise dos componentes e funções do sistema estomatognático foi realizada por inspeção visual, de acordo com a categoria: aparência/ postura; mobilidade e funções, sendo registrado no protocolo o escore correspondente a condição observada.

Aparência/ postura: foram analisados lábios, mandíbula, bochechas, simetria facial, posição da língua e aparência do palato duro.

Mobilidade: a avaliadora forneceu o modelo para cada prova e solicitou que o sujeito a imitasse. Cada participante teve pelo menos duas chances de realizar os movimentos de lábio, língua, mandíbula e bochechas.

Para a respiração, o modo respiratório foi determinado pelo avaliador quando o sujeito aparentava inspirar e expirar pelo nariz ou boca, ou por ambas as vias, e foram atribuídos escores numa escala de 4 pontos (Folha, de Felício, Valera, 2015).

Na prova de deglutição foi solicitada a criança, que levasse à boca um copo com água filtrada em temperatura ambiente e depois de dar um gole, abaixasse o copo, para que a toda a face pudesse ser visualizada, e engolissem de modo habitual. Foram realizadas pelo menos duas repetições da prova.

Posteriormente, foi explicado que ele deveria proceder como na prova anterior, mas que o examinador colocaria o dedo indicador sob seu queixo e o polegar abaixo do seu lábio inferior (região do músculo mental) e que seus lábios seriam afastados imediatamente após a deglutição, percebida pela contração do músculo milohióideo. Assim, o examinador separava os lábios para permitir a visualização dos dentes ou a dos dentes e da língua em caso de interposição da língua. Foi considerado padrão normal, quando a criança apresentava a língua contida na cavidade oral, contração dos músculos elevadores e o vedamento anterior da cavidade oral sem esforço. Quando ocorreu alguma desordem da deglutição, adaptação ou atipia foi observada

em quais músculos e/ou ações. Para o comportamento dos lábios, a língua, eficiência da deglutição e para outros sinais de alteração como movimentação da cabeça, tensão dos músculos faciais e escape do alimento, quando presentes foi atribuído o escore 1, e quando ausente escore 2.

A mastigação foi observada: quanto à mordida, isto é, com quais dentes o participante mordeu o alimento, no caso o biscoito recheados Bono® (Nestlé, São Paulo, Brasil), e foi preenchido se com os dentes incisivos, com os dentes posteriores, se bolacha fosse colocada na boca por inteiro, ou seja, não mordendo o alimento. E a cada item foi atribuído um escore de acordo com o descrito no protocolo.

Quanto à trituração se: bilateral alternada; bilateral simultânea; preferencial mastigatória unilateral quando os golpes mastigatórios ocorreram de 66% a 94% de um mesmo lado, unilateral crônica, quando os golpes mastigatórios ocorreram de 95% a 100% de um mesmo lado da cavidade oral, ou ainda, se fosse anterior ou houvesse ausência da função.

Além disso, a função de mastigação foi avaliada quanto à presença de outros comportamentos e sinais de alteração como movimentação da cabeça ou outras partes do corpo, postura alterada e escape de alimento, para a presença de cada um desses itens

O escore total do AMIOFE-expandido, obtido pela somatória dos escores parciais de cada item avaliado, foi considerado um índice da condição miofuncional orofacial da criança.

5. Examinadores

Todos os participantes na fase de diagnóstico foram avaliados quanto à condição miofuncional orofacial pelo mesmo examinador (E1), com experiência e comprovada confiabilidade (Felício et al., 2010; Felício et al., 2012).

A examiadora (E1) participou de todos os processos de avaliação e análise dos procedimentos realizados, exceto quanto aos exames cefalométricos e as reavaliações com o AMIOFE-expandido.

Um segundo examinador (E2), devidamente calibrado, pertencente à equipe do laboratório onde a pesquisa foi desenvolvida (LISE) e com confirmada confiabilidade na realização de avaliação miofuncional com o protocolo repetiu as avaliações de 20% da amostra, aleatoriamente selecionados. As reavaliações foram realizadas com base nas imagens registradas em vídeo, procedimento este que tem se mostrado confiável e com boa concordância entre e intra-examinadores (Felício et al, 2010; Felício, Medeiros, Melchior, 2012). Esses dados foram empregados para a análise de

concordância entre examinadores, que foi considerado com boa concordância (0.61-0.80) de acordo com a classificação de Altman (1991).

O E2 foi também responsável pela reavaliação dos participantes após a realização do programa terapêutico, evitando, deste modo, que a própria terapeuta fosse a avaliadora dos resultados da TMO. Este é um procedimento recomendado em estudos que envolvem terapia.

Terapia Miofuncional Orofacial (TMO)

O programa terapêutico fonoaudiológico de TMO para crianças com MAA foi elaborado com base nos dados das avaliações e exames descritos, de acordo com as necessidades de estímulos fisiológicos favoráveis às mudanças musculares e ao crescimento/desenvolvimento craniofacial.

A fase e a evolução do tratamento ortodôntico também foram consideradas para a prescrição de estratégias terapêuticas. Assim, as crianças que estavam sendo tratadas apenas com aparelho removível com grade anterior, para a correção da MAA, foram selecionadas e iniciaram a TMO. Duas crianças que usavam o interceptador de hábito fixo iniciaram a TMO depois de 2 meses em média de uso do aparelho ortodôntico. Esses dois tipos de aparelhos permitem a realização dos exercícios. Enquanto, 2 crianças em uso de aparelhos fixos do tipo disjuntor de Haas, para a correção de atresia de maxila, iniciaram a TMO apenas após a retirada do referido aparelho, que foi usado em média por 6 meses.

De acordo com as avaliações e as metas terapêuticas, as condutas foram formuladas, com base na literatura (Félicio, 1999; Lazarus et al., 2003, Mangilli et al., 2012, Maffei et al., 2013). Após os procedimentos realizados na fase diagnóstica, os dados foram agrupados e formulados o planejamento terapêutico, onde as informações contidas nas avaliações guiaram as metas e condutas a serem aplicadas em cada sujeito. O plano terapêutico foi composto dos dados da condição inicial do paciente, metas a serem alcançadas, e condutas propostas. De modo geral, as metas foram dirigidas para:

- a) Tratar os distúrbios verificados na aparência/postura e mobilidade dos componentes do sistema estomatognático, bem como das funções orofaciais, e consequentemente propiciar o aumento dos escores AMIOFE-expandido;
- b) Propiciar o aumento da pressão da língua, como medido pelo IOPI (como não havia na literatura descrição de valores do IOPI, referentes a condutas terapêuticas em crianças era esperado que os valores aumentassem após a TMO, assim como

o observado em sujeitos adultos saudáveis após o treino específico de língua (Clark 2012);

c) Propiciar a coordenação dos músculos mastigatórios, quando necessário, de acordo com os parâmetros eletromiográficos. Para os índices que não dependem da amplitude EMG, ou seja, os índices obtidos a partir de dados normalizados, foram adotados os valores de normalidade para adultos, porque estes não haviam sido pesquisados para crianças.

As condutas propostas foram formuladas visando atender às necessidades detectadas no diagnóstico, quanto ao tipo de estratégia, ao número de repetições, à intensidade da força aplicada e à frequência de exercitação para cada sujeito de forma individualizada. No Quadro 1 estão apresentados de forma específica, as condutas realizadas tanto para o MAAE quanto para MAAD, a quantidade e o número de sujeitos que realizaram cada exercício. Nem todas as crianças conseguiram realizar a quantidade esperada desde o início, desta forma a quantidade foi adequada de acordo com o desempenho de cada sujeito no decorrer das sessões.

Para determinar a intensidade da força aplicada, quando aplicável, e o número de repetições do exercício em cada série, foi aplicado provas terapêuticas e observado o desempenho do sujeito em cada conduta e testada o número de repetições realizadas corretamente. A presença de tremor (ou fadiga) na musculatura exercitada, ou compensações, exigiu a redução da força e/ou do número de repetições, até o momento em que houvesse o aumento da capacidade de executar a tarefa sem tremor ou compensações.

As sessões foram realizadas semanalmente, com duração média de 40 minutos, e foi proposto reavaliar o grupo MAA após 4 meses totalizando 16 sessões, e a partir desta reavaliação foi analisada a continuidade da TMO. Todas as crianças foram tratadas pela pesquisadora (A.P.M.M.). Durante as sessões as crianças realizaram os exercícios sob monitoramento da fonoaudióloga (T) e, em suas casas, cumpriram um programa determinado semanalmente. Os exercícios foram prescritos para que fossem realizados em casa, 3 vezes ao dia, em diferentes períodos como manhã, tarde e noite, todos os dias.

A maioria dos participantes foi atendido individualmente, por diversas razões, dentre elas os horários possíveis para a criança e a família. Até o final do estudo, quatro crianças foram atendidas em conjunto, sendo duas duplas.

A adesão dos pacientes ao programa de terapia foi controlada pela frequência nas sessões agendadas e por uma ficha de controle, contendo os procedimentos realizados em casa, na qual eles deveriam assinalar o que fizeram de acordo com horários e datas. Esta ficha de controle foi solicitada a cada sessão até a fase final do

processo terapêutico. Sendo assim as presenças e ausências foram computadas, e na presente amostra, todas as crianças foram reavaliados após 4 meses decorridos da fase diagnóstica, mesmos os que não haviam completado as 16 sessões, devido ao número de faltas.

Depois do período de terapia estipulado de 16 sessões ou 4 meses, as crianças com MAA foram submetidos à reavaliação, para monitorar a evolução, analisar os resultados da terapia e, se necessário, redefinir as metas terapêuticas como proposto inicialmente, com base nos novos dados, dentre eles os do AMIOFE-expandido. Nesses casos, foram propostas mais sessões até que se alcançasse a evolução do caso, e ao final foram computadas quantas sessões foram necessárias para a superação do DMO. E as reavaliações eram realizadas para monitoramento dos escores de acordo com a evolução de cada caso.

Como uma das metas era propiciar o aumento dos escores AMIOFE-expandido. A conduta adotada foi a seguinte: para aqueles que não haviam atingido a nota de corte no protocolo AMIOFE-expandido, e que ainda apresentavam trespasse vertical negativo, ao final do período proposto (16 sessões), permaneceram em terapia e foram reavaliados periodicamente.

Ao final do trabalho, portanto, foi realizado o cálculo da média em meses, do período necessário para que alcançasse ou ultrapassasse o escore da nota de corte estabelecida com base no protocolo AMIOFE-expandido.

Quadro 1. Descrição das condutas terapêuticas.

Conduta	Descrição da Conduta	Ação
	Conduta realizada com ambos os grupos	
Estímulo sensorial das bordas laterais da língua	Foi solicitado ao paciente para abrir a boca, protruir a língua, tentando afilá-la. As bordas laterais da língua foram estimuladas simultaneamente, passando as cerdas de duas escovas de dentes Científica®, de modo rápido e suave no sentido póstero-anterior; A criança não deveria sentir incomodo durante a estimulação. Quantidade: 4 séries realizando 25 repetições, com pausa de 30 segundos (s) entre as séries. Frequência: 10 sessões. Realizado por 27 crianças.	Promover a contração dos músculos transversos e a protrusão da língua com afilamento.
Estímulo sensorial orbicular dos lábios	Com as cerdas da escova científica estimular o músculo mental e o orbicular do lábio inferior. Realizar movimentos rápidos e leves no sentido infra superior (de baixo para cima). Mantendo os	Favorecer contração do músculo orbicular, para promover o selamento labial de forma natural e

		<p>lábios selados com menor esforço possível.</p> <p>Quantidade: Realizado 4 séries de 1 minuto, com pausa de 30 s entre as séries.</p> <p>Frequência: 12 sessões</p> <p>Realizado por 13 crianças.</p>	sem esforço.
Mobilidade de Língua		<p>Abrir a boca, protruir a língua e com a ponta tocar a comissura labial direita, manter por três segundos e retornar à linha mediana. Fazer o mesmo para o lado esquerdo.</p> <p>Abrir a boca, protruir a língua e elevá-la, tocar com a ponta o lábio superior, depois abaixá-la e tocar o lábio inferior. Manter cada posição por três segundos. Ao término de cada sequência, relaxar a língua e fechar boca.</p> <p>Quantidade: 20 vezes para cada ponto, com pausa de 30 s entre os lados.</p> <p>Frequência: 12 sessões.</p> <p>Realizado por 26 crianças</p> <p>Realizar movimentos circulares da língua cavidade oral (movimento similar ao de limpeza oral).</p> <p>Quantidade: 15 repetições para cada lado, com pausa de 30 s entre os lados.</p> <p>Frequência: 5 sessões</p> <p>Realizado por 1 crianças, de modo complementar.</p>	Promover a contração e a mobilidade da língua, preparando-a para as funções estomatognáticas.
Estalo de Língua		<p>Posicionar de forma acoplada a língua ao palato e em seguida realizar um estalo. Realizar lentamente para que haja a contração adequada da musculatura da língua.</p> <p>Quantidade: 10 repetições, 5 séries, com pausa de 30 s entre as séries.</p> <p>Frequência: 10 sessões</p> <p>Realizado por 26 crianças.</p>	<p>Promover a contração dos músculos intrínsecos e extrínsecos da língua. Favorecer o correto posicionamento da língua em repouso e na função de deglutição.</p> <p>Este exercício é preparatório para o exercício de acoplamento.</p>
Acoplamento de língua		<p>Posicionar de forma acoplada a língua ao palato, com a mandíbula elevada e mantê-la acoplada. Realizar movimentos de abertura e fechamento da boca lentamente, ocluindo os lábios, sem ocluir os dentes. Com movimentos simétricos e lentos.</p> <p>Quantidade: 3 séries de 16 repetições. Com pausa de 30 s entre as séries.</p> <p>Frequência: 11 sessões.</p> <p>Realizado por 19 crianças.</p>	<p>Promover a contração dos músculos intrínsecos e extrínsecos da língua. Favorecer o correto posicionamento da língua em repouso e na função de deglutição.</p>

Protrusão de língua sustentada	<p>a) Afilar e protruir a língua, mantendo-a por quinze segundos nessa condição. Observar sinais de fadiga como tremor, e interromper quando for necessário.</p> <p>Quantidade: 4 séries, sustentando a protrusão por 15 segundos e pausando 30 s entre as séries.</p> <p>Frequência: 13 sessões Realizado por 27 crianças</p> <p>b) Afilar e protruir a língua, enquanto é aplicada uma força contrária à da língua (contrarresistência), utilizando uma espátula de madeira (ou abaixador de língua) para realizar essa resistência. (exercício usado como complementar para atingir as metas).</p> <p>Quantidade: 3 séries sustentando por 10 segundos, com pausa de 30 s entre as séries.</p> <p>Frequência: 14 sessões. Realizado por 6 crianças</p>	Promover a contração dos músculos da língua, visando aumentar a força e a resistência.
Mobilidade Labial	<p>Protruir os lábios unidos e lateralizá-los. Realizar as repetições para o lado direito, e depois para o lado esquerdo. A mandíbula foi apoiada pelos dedos polegares e indicador.</p> <p>Quantidade: 3 séries de 12 repetições, pausa de 30 segundos entre as séries e entre os lados.</p> <p>Frequência: 9 sessões Realizado por 17 crianças</p>	Promover a contração dos músculos orbicular dos lábios. Com o objetivo de fortalecê-los e favorecendo a mobilidade e coordenação nas funções de mastigação.
Protrusão dos lábios	<p>a) Protrusão e relaxamento alternados: protruir os lábios unidos e relaxá-los. Realizar repetidamente a protrusão e relaxamento dos lábios, de modo lento.</p> <p>Quantidade: 4 séries de 10 repetições, com pausa de 30 s entre as séries.</p> <p>Frequência: 7 sessões Realizado por 11 crianças</p> <p>b) Protruir os lábios unidos, e realizar de estalos. Realizá-lo de modo lento e sequencial.</p> <p>Quantidade: 4 séries de 15 repetições. Com pausa de 30 s entre as séries.</p> <p>Frequência: 13 sessões Realizado por 19 crianças</p> <p>c) Protrusão sustentada: protruir os lábios unidos e manter a contração por 10 s e depois relaxá-los.</p> <p>Quantidade: 4 séries, com pausa de 30 s entre as séries.</p> <p>Frequência: 10 sessões. Realizado por 4 crianças</p>	Promover a contração dos músculos orbicular dos lábios. Com o objetivo de fortalecê-los favorecendo o selamento labial

	Uma criança realizou o exercício, durante 3 sessões, usando um garrote de espessura fina (5mm) no vestibulobucal superior, devido à incapacidade de ocluir os lábios por encurtamento do lábio superior.	
Inflar bochechas	Realizar movimento de inflar as bochechas e manter inflado por 3 segundos, e posteriormente soltar o ar. Quantidade: 3 séries de 15 repetições, com pausa de 30 s entre as séries Frequência: 11 sessões Realizado por 4 crianças que apresentavam deficiência de mobilidade das bochechas.	Promover a mobilidade das bochechas, distensão e contração músculo bucinador, com simultânea contração dos músculos periorais.
Mobilidade Mandibular	Com o garrote entre os incisivos superiores e inferiores, realizar movimentos laterais com a mandíbula, de modo, primeiro para o lado direito e depois para o lado esquerdo. Quantidade: 2 séries de 10 repetições, com pausa de 30 s entre as séries. Frequência: 7 sessões. Realizado por 4 crianças	Promover a mobilidade mandibular, para assim favorecer na função mastigatória, e aumento da medida de lateralidade mandibular.
Mordedura	(a) Morder, exercendo força controlada, um garrote de látex (10mm), colocado entre o arco superior e inferior na região posterior de um dos lados, dirigindo a mandíbula para o lado direito e na sequência seguinte para o lado esquerdo. Quantidade: 4 séries de 10 repetições de cada lado, com pausa de 30 s entre as séries. Frequência: 12 sessões. Realizado por 21 crianças	Favorecer a contração dos músculos elevadores da mandíbula.
Mordedura	(b) Morder um garrote de látex (10mm), colocado entre o arco superior e inferior na região posterior de um dos lados, realizando movimentos verticais da mandíbula e exercendo força sustentada por 12 segundos, do lado direito e na sequência seguinte para o lado esquerdo. Quantidade: 2 séries de 12 segundos. Frequência: 10 sessões. Realizado por 10 crianças com MAAE	Favorecer a contração dos músculos mastigatórios. E estimular a intrusão dos dentes posteriores.
Treino funcional da deglutição	Monitorar o posicionamento e a ação da língua durante a deglutição de um gole de água. O terapeuta deverá observar, em diferentes situações, como está posicionada a língua e alertar o paciente, orientando-o a respeito da posição e comportamento de lábios e língua. O	Desenvolver o comportamento adequado de deglutição.

	<p>mesmo também deverá se automonitorar.</p> <p>Quantidade: 200 ml de água. Frequência: 16 sessões. Realizado por 24 crianças</p>	
Treino da função mastigatória	<p>a) Realizar a mastigação de modo bilateral simultâneo, aumentando gradualmente o tamanho e a consistência dos alimentos. O terapeuta orientava quanto a velocidade e coordenação dos movimentos mandibulares. Evoluir para uma mastigação bilateral alternada após o preparo da musculatura, se a condição oclusal permitir, quando houver guias de oclusão para ambos os lados, ausência de interferências oclusais no lado de balanceio e ausência de dor e ruídos articulares durante a mastigação.</p> <p>Realizado com alimento trazido pelo paciente: como bolacha salgada ou fruta como: maçã e banana. Frequência: realizado por 16 sessões Realizado por 4 crianças</p>	<p>Promover a realização da função mastigatória de ambos os lados da cavidade oral.</p> <p>A mastigação bilateral simultânea foi preparatória para o treino posterior da mastigação bilateral alternada.</p> <p>Favorecer a correção da assimetria muscular; o crescimento mandibular (classe II)</p>
	<p>b) Treino do tipo mastigatório bilateral alternado, aumentando gradualmente o tamanho e a consistência dos alimentos. O terapeuta orientava quanto a velocidade e coordenação dos movimentos mandibulares. Empregado desde o início do treino nos casos em que havia guias de oclusão para ambos os lados, ausência de interferências oclusais no lado de balanceio e ausência de dor e ruídos articulares durante a mastigação. Realizado com alimento trazido pelo paciente: bolacha salgada, maçã, banana.</p> <p>Frequência: realizado por 13 sessões Realizado por 17 crianças</p>	<p>Promover a da função mastigatória realizada alternadamente de ambos os lados da cavidade oral.</p>
Massagem nas bochechas	<p>Com os dedos posicionados sobre as bochechas, realizar movimentos de baixo para cima, iniciando na comissura labial em direção ao canto externo dos olhos. Com movimentos rápidos e leves.</p> <p>Quantidade: 3 séries de 1 minuto, com pausa de 30 segundos entre as séries. Frequência: 10 sessões. Realizado por 6 crianças</p>	<p>Favorecer a ativação do músculo levantador dos lábios.</p>
Massagem no músculo mental	<p>Com os dedos posicionados sobre o músculo mental, realizar movimentos circulares de forma lenta. Foi solicitado ao paciente que ocluisse os lábios de forma suave.</p> <p>Quantidade: 3 séries de 1 minuto com pausa de 30 segundos entre as séries.</p>	<p>Promover o relaxamento do músculo mental, para que ao realizar a oclusão dos lábios não haja contração excessiva.</p>

	Frequência: realizado por 3 sessões Empregado de modo complementar para 1 criança com contração excessiva do músculo mentual.	
--	--	--

s segundos

5.1 Análise dos Dados

Foi realizada a análise descritiva para todas as variáveis consideradas no estudo. A normalidade da distribuição dos dados, relativo a cada variável foi verificada por meio do teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov, estimada pelas probabilidades Lilliefors, indicada em situações em que a média e desvio padrão são estimadas dos dados da amostra.

Os dados categóricos, ou com distribuição não normal, foram analisados por estatística não-paramétrica. O teste de Kruskal-Wallis foi empregado para a comparação dos grupos C e MAAD e MAAE, e o pós teste com correção de Bonferroni foi aplicado às medias com diferença significativa. Como nenhuma diferença significativa foi observada entre os grupos MAAD e MAAE na fase final, com exceção de alguns itens do AMIOFE- expandido, optou-se por agrupá-los em um único denominado grupo MAA, o qual foi comparado ao grupo C por meio do teste de Mann-Whitney para amostras não pareadas.

O teste de Wilcoxon para amostras pareadas foi empregado para a comparação dos dados obtidos antes e depois de completar o programa terapêutico.

Possíveis relações entre a condição miofuncional orofacial após a TMO, medida pelo escore total do AMIOFE-expandido, e variáveis como número de sessões, programadas e realizadas, número de faltas dos sujeitos às sessões, escore total do AMIOFE-expandido antes da TMO, e medida do trespasse vertical após a TMO foram investigadas por meio do teste de correlação de Spearman. Também foram verificadas pelo coeficiente de correlação de Spearman relações entre o número de sessões realizadas e as demais variáveis mencionadas.

Para todos os cálculos o nível de significância estabelecido foi de 5% ($P < 0,05$). As análises foram realizadas usando o programa Statistica 12 (StatSoft Inc., Tulsa, Oklahoma, USA).

A concordância entre examinadores foi calculada pelo índice Kappa ponderado linear (Weight Kappa – Kw') que mede o grau de concordância, e permite demonstrar a força de relação que há entre examinadores. O programa empregado foi o Medcalc® V.15.2.2. (<http://www.medcalc.org/>).

Os valores de Kw' foram interpretados de acordo com Altman (1991), sendo <0.20 considerado pobre, 0.21-0.40 considerado razoável, 0.41-0.60 moderado, 0.61-0.80 boa concordância e 0.81-1.00 muito Boa.

RESULTADOS

5. RESULTADOS

Na faixa etária estudada, entre as crianças com MAA dentoalveolar e MAA esquelética após a TMO, apesar do padrão de crescimento craniofacial distinto, não ocorreram diferenças significantes nas avaliações que focalizaram as características e desempenho funcional dos componentes orofaciais. A diferença observada foi quanto ao número de sessões realizadas em cada grupo, que variou de 4 a 25 (média: $11,15 \pm 5,2$) no grupo MAA dentoalveolar e de 8 a 28 sessões no grupo MAA esquelética (média: $15,92 \pm 5,9$) ($P= 0,022$). Os participantes foram reavaliados pela primeira vez em um prazo de 4 meses após a fase diagnóstica, independente do número de ausências.

Portanto, para as análises apresentadas, todos os participantes foram incluídos como um único grupo - grupo MAA – o qual foi comparado ao grupo Controle (C) antes e após o programa terapêutico (TMO). Também foi realizada a comparação do grupo MAA antes e após a TMO.

As crianças do grupo MAA tanto na fase pré como pós TMO não apresentaram diferenças de idade, peso ou altura quando comparados ao grupo C. Os resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Dados demográficos e antropométricos dos grupos: MAA pré e pós TMO comparados ao grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	C (N=22)		MAA Pré (N=28)		P	MAA Pós (N=28)		P
	Media	DP	Média	DP		Media	DP	
Idade (anos)	9,59	1,68	8,96	1,45	NS	9,07	1,46	NS
Peso (Kg)	37,86	10,77	36,90	10,15	NS	38,74	10,36	NS
Altura (m)	1,40	0,11	1,38	0,11	NS	1,40	0,11	NS

Kg: kilograma, (m): metro

1-Análise Morfológica:

1a) Análise clínica da oclusão

No pré TMO, o grupo MAA comparado ao grupo C, apresentou médias significantemente menores nas seguintes medidas: trespasse vertical, trespasse horizontal, abertura bucal e lateralidade esquerda da mandíbula, medida em (mm)

($p < 0.05$). Quatorze crianças apresentava trespasse vertical negativo nesta fase. Devido ao tratamento ortodôntico o qual precedeu os exames e ocorreu concomitantemente a TMO, algumas crianças já apresentavam parcial ou total correção do trespasse vertical, quando foram iniciadas as avaliações e exames para o presente estudo.

Depois da TMO, foi observado diferença significativa entre o grupo MAA e o C apenas na medida de trespasse vertical ($p < 0.05$), indicando que no geral participantes do grupo MAA apresentavam valores de trespasse vertical inferiores ao controle e até mesmo negativos (9 sujeitos do total de 28).

As médias e desvios padrão da análise da oclusão estática e dinâmica do grupo C e do grupo MAA na fase pré TMO e pós TMO são apresentadas, respectivamente nas Tabelas 3 e 4.

Na análise intra-grupo, após TMO o grupo MAA apresentou significativa redução do desvio de linha média e aumento das medidas de trespasse vertical, lateralidade direita e esquerda, em comparação ao pré TMO (Tabela 5).

Tabela 3. Análise clínica da oclusão do grupo MAA na fase pré TMO e do grupo C.
[Médias e Desvios-padrão (DP)]

	C (n=22)		MAA (n=28)		
	Média	DP	Média	DP	P
Medidas em mm					
Desvio de linha média	0,51	0,94	0,79	1,15	NS
Trespasse Vertical	3,38	1,27	-0,42	3,07	P<0,0001
Trespasse Horizontal	2,74	1,43	3,65	1,60	0,033
Abertura bucal	45,00	3,68	45,59	6,45	NS
Lateralidade direita	7,91	1,33	7,02	2,30	NS
Lateralidade esquerda	7,86	1,56	6,56	1,82	0,007
Protrusão	7,61	1,65	7,48	2,12	NS

P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante $P < 0.05$ NS: Não Significante. (m): Unidade de medida em milímetros

Tabela 4. Análise clínica da oclusão do grupo MAA na fase pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	C (n=22)		MAA (n=28)		<i>P</i>
	Média	DP	Média	DP	
<i>Medidas em mm</i>					
Desvio de linha média	0,51	0,94	0,52	0,90	NS
Trespasse Vertical	3,38	1,27	0,95	2,50	P<0,0001
Trespasse Horizontal	2,74	1,43	3,18	1,47	NS
Abertura bucal	45,00	3,68	47,50	5,64	NS
Lateralidade direita	7,91	1,33	7,94	1,35	NS
Lateralidade esquerda	7,86	1,55	7,30	1,40	NS
Protrusão	7,61	1,65	7,44	1,75	NS

P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0. 05 NS: Não Significante. mm: unidade de medida em milímetros.

Tabela 5. Análise clínica da oclusão do grupo MAA nas fases pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

(n=28)	MAA Pré		MAA Pós		P
	Média	DP	Média	DP	
Medidas em mm					
Desvio de linha média	0,80	1,15	0,52	0,89	0,033
Trespasse Vertical	-0,42	3,07	0,95	2,50	P<0,0001
Trespasse Horizontal	3,65	1,60	3,18	1,47	NS
Abertura bucal	45,59	6,45	47,50	5,64	NS
Lateralidade direita	7,02	2,30	7,94	1,35	0,047
Lateralidade esquerda	6,56	1,82	7,29	1,40	0,045
Protrusão	7,48	2,12	7,44	1,74	NS

P: probabilidade no teste estatístico de Teste de Wilcoxon. Significante P<0. 05 NS: Não Significante. mm: unidade de medida em milímetros.

Medidas antropométricas da face

O Grupo MAA no pré TMO apresentou maiores médias nas medidas dos terço médio da face e filtro nasolabial ($p<0.05$), comparado ao grupo C. Estas diferenças mantiveram-se na fase pós TMO e ainda, foram observadas diferenças na medida do terço inferior e lábio inferior. Não houve diferença estatística nas demais medidas da face. Nas Tabelas 6 e 7 estão descritos, respectivamente, as média e desvios padrão dos grupos C e MAA no pré TMO, e padrão dos grupos C e MAA no pós TMO.

Após a TMO o grupo MAA apresentou diferenças significantes em relação a fase pré TMO, com aumento da medida de lábio inferior e redução do (ex-ch) do lado esquerdo.

E na Tabela 8 estão descritos os dados das medidas antropométricas da face do grupo MAA pré e pós TMO, assim como média e desvio padrão (Tabela 7).

Tabela 6. Medidas antropométricas da face dos grupos MAA na fase pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	C (n=22)		MAA (n=28)		
	Média	DP	Média	DP	<i>P</i>
<i>Medidas em mm</i>					
Terço superior (tr-g)	54,63	4,81	55,59	8,27	NS
Terço médio (g-sn)	53,56	4,96	56,76	4,13	0,016
Terço inferior (sn-gn)	61,39	4,82	64,43	5,91	NS
Filtro nasolabial (sn-ls)	12,09	2,06	13,23	2,17	0,045
Lábio superior (sn-sto)	20,88	2,26	21,74	3,02	NS
Lábio inferior (sto-gn)	41,50	3,97	41,65	4,31	NS
(ex-ch) Lado direito	64,69	4,64	66,15	3,40	NS
(ex-ch) Lado esquerdo	64,32	4,73	66,02	2,89	NS
Lábios entreabertos	-0,66	1,71	-2,46	3,68	NS
Chdireito – Chesquerdo	42,68	3,66	42,45	3,20	NS

mm: milímetro. (ex-ch): medida do canto externo do olho ao Cheilion. (chD-chE) medida do ponto Cheilion Direito ao Cheilionesquerdo. Mann-Whitney Test P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0. 05 NS: Não Significante.

Tabela 7. Medidas antropométricas da face dos grupos MAA na fase pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	C (n=22)		MAA (n=28)		
	Média	DP	Média	DP	P
<i>Medidas em mm</i>					
Terço superior (tr-g)	54,63	4,81	56,85	5,81	NS
Terço médio (g-sn)	53,56	4,96	56,48	3,99	0,039
Terço inferior (sn-gn)	61,39	4,82	65,50	4,99	0,002
Filtro nasolabial (sn-ls)	12,09	2,06	13,60	1,96	0,011
Lábio superior (sn-sto)	20,88	2,26	23,14	6,36	NS
Lábio inferior (sto-gn)	41,51	3,97	43,55	5,46	0,024
(ex-ch) Lado direito	64,70	4,64	65,50	2,89	NS
(ex-ch) Lado esquerdo	64,32	4,73	65,00	2,91	NS
Lábios entreabertos	-0,68	1,71	-1,52	2,87	NS
Ch direito – Ch esquerdo	42,68	3,66	43,01	3,37	NS

terço superior (tr-g), terço médio (g-sn), terço inferior (sn-gn), canto externo do olho ao Cheilion (ex-ch) LD, canto externo do olho ao Cheilion (ex-ch) LE, lábio superior (sn-sto), lábio inferior (sto-gn), filtro (sn-ls), ponto Cheilion Direito ao Cheilion E (chD-chE).

Mann-Whitney Test P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0. 05 NS: Não Significante. Mm: milímetro

Tabela 8. Medidas antropométricas dos grupos MAA na fase pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

(n=28)	MAA Pré		MAA Pós		P
	Média	DP	Média	DP	
Medidas em mm					
Terço superior (tr-g)	55,59	8,27	56,85	5,81	NS
Terço médio (g-sn)	56,76	4,13	56,48	3,99	NS
Terço inferior (sn-gn)	64,43	5,91	65,50	4,99	NS
Filtro nasolabial (sn-ls)	13,23	2,17	13,60	1,96	NS
Lábio superior (sn-sto)	21,74	3,02	23,14	6,36	NS
Lábio inferior (sto-gn)	41,65	4,31	43,55	5,46	0,008
(ex-ch) Lado direito	66,15	3,40	65,51	2,89	NS
(ex-ch) Lado esquerdo	66,02	2,89	65,00	2,91	0,009
Lábios entreabertos	-2,46	3,68	-1,52	2,87	NS
Ch direito – Ch esquerdo	42,45	3,21	43,02	3,37	NS

terço superior (tr-g), terço médio (g-sn), terço inferior (sn-gn), canto externo do olho ao *Cheilion* (ex-ch) LD, canto externo do olho ao *Cheilion* (ex-ch) LE, lábio superior (sn-sto), lábio inferior (sto-gn), filtro (sn-ls), ponto *Cheilion* Direito ao *Cheilion* E (chD-chE).

P: probabilidade no teste estatístico de Teste de Wilcoxon. Significante P<0. 05 NS: Não Significante. Kg: kilograma, M: metro. Mm: milímetro

2-Análise Fisiológica:

2a) Eletromiografia de superfície (EMG)

Análise da Máxima Contração Voluntária (MCV),

O grupo MAA pré TMO, comparado ao grupo C, apresentou menor atividade no músculo masseter esquerdo ($COT_M; \mu V$), menor simetria na atividade dos músculos temporais do lado direito e esquerdo ($POC_T; \%$) e desequilíbrio na atividade contrátil dos músculos mastigatórios, com prevalência dos temporais em relação aos masseteres ($ATTIV; \%$). No pós TMO o grupo MAA mostrou diferença significativa na $ATTIV/ciclo (\%/s)$, quando comparado ao grupo C. Após a terapia não foram verificadas diferenças significantes entre os grupos MAA e C ($P>0.05$). Também não foram significantes as diferenças entre as fases pré e pós TMO do grupo MAA. Nas Tabelas 9, 10 e 11 são apresentados os valores médios dos grupos e os resultados das comparações.

Tabela 9. Parâmetros eletromiográficos da Máxima Contração Voluntária (MCV) dos grupos MAA pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	C (n=19)		MAA (n=25)		P
	Média	DP	Média	DP	
COTT D (uv)	146,77	79,63	132,99	90,82	NS
COTM D (uv)	149,07	93,73	120,40	86,25	NS
COT _T E (uv)	162,28	72,32	137,68	91,41	NS
COT _M E (uv)	163,11	96,31	110,47	64,31	0,049
POC _T (%)	86,67	6,13	83,70	6,87	0,049
POC _M (%)	85,32	4,03	79,54	18,56	NS
POC _{TORS} (%)	89,67	3,96	89,66	3,89	NS
ATTIV (%)	-3,19	10,99	-9,51	10,93	0,033
ASSIM (%)	2,58	8,47	-0,22	16,63	NS

Mann-Whitney Test P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0. 05 NS: Não Significante.

COT= média de atividade do músculo temporal (COT_T) ou masseter (COT_M) na prova de máxima contração voluntária com algodão; POC=coeficiente de porcentagem de sobreposição; POC_{TORS}= índice de torção; ATTIV= índice de atividade; ASSIM= índice de assimetria; D= direito; E= esquerdo; M= masseter; T= temporal.

Tabela 10. Parâmetros eletromiográficos da Máxima Contração Voluntária (MCV) dos grupos MAA pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	C (n=19)		MAA (n=25)		P
	Média	DP	Média	DP	
COT _T D (uv)	146,77	79,62	149,39	79,62	NS
COT _M D (uv)	149,07	93,72	128,79	87,71	NS
COT _T E (uv)	162,28	72,31	134,77	63,30	NS
COT _M E (uv)	163,10	96,31	125,11	73,29	NS
POC _T (%)	86,66	6,12	85,42	5,91	NS
POC _M (%)	85,31	4,02	83,64	7,47	NS
POC _{TORS} (%)	89,67	3,95	88,67	5,66	NS
ATTIV (%)	-3,18	10,98	-0,09	17,35	NS
ASSIM (%)	2,57	8,47	0,79	7,74	NS

P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0. 05 NS: Não Significante. COT= média de atividade do músculo temporal (COT_T) ou masseter (COT_M) na prova de máxima contração voluntária com algodão; POC=coeficiente de porcentagem de sobreposição; POC_{TORS}= índice de torção; ATTIV= índice de atividade; ASSIM= índice de assimetria; D= direito; E= esquerdo; M= masseter; T= temporal.

Tabela 11. Parâmetros eletromiográficos da Máxima Contração Voluntária (MCV) dos grupos MAA pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	MAA (n=25)				<i>P</i>
	Pré		Pós		
	Média	DP	Média	DP	
COT _T D (uv)	132,99	90,82	149,39	79,62	NS
COT _M D(uv)	120,40	86,25	128,79	87,71	NS
COT _T E (uv)	137,68	91,41	134,77	63,30	NS
COT _M E (uv)	110,47	64,31	125,11	73,30	NS
POC _T (%)	83,70	6,87	85,42	5,91	NS
POC _M (%)	79,54	18,56	83,64	7,47	NS
POC _{TORS} (%)	89,66	3,89	88,67	5,66	NS
ASSIM (%)	-0,22	16,63	0,79	7,74	NS
ATTIV (%)	-9,51	10,93	-0,09	17,35	NS

P: probabilidade no teste estatístico de Teste de Wilcoxon. Significante P<0. 05 NS: Não Significante. COT= média de atividade do músculo temporal (COT_T) ou masseter (COT_M) na prova de máxima contração voluntária com algodão; POC=coeficiente de porcentagem de sobreposição; POC_{TORS}= índice de torção; ATTIV= índice de atividade; ASSIM= índice de assimetria; D= direito; E= esquerdo; M= masseter; T= temporal.

Análise da Mastigação

Não foi verificada qualquer diferença significativa entre o grupo MAA pré TMO e o grupo C nos parâmetros eletromiográficos normalizados da mastigação. No pós TMO o grupo MAA mostrou diferença significativa na Atividade/ciclo (%/s), o comparado ao grupo C, e na Atividade Global (%/s), comparado aos valores pré TMO ($P<0,05$). As médias, desvios padrão e probabilidades nos testes estatísticos são apresentados respectivamente nas Tabelas 12, 13 e 14.

Todos os valores são as médias da mastigação unilateral à direita e à esquerda, exceto o índice de simetria mastigatória (SMI).

Tabela 12. Parâmetros eletromiográficos da Mastigação dos grupos MAA pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	C (n=19)		MAA (n=25)		P
	Média	DP	Média	DP	
Frequência (Hz)	1,33	0,24	1,46	0,23	NS
ΔM_center (%)	76,78	48,89	58,10	30,95	NS
ΔT_center (%)	63,41	50,62	50,22	31,99	NS
Área da Elipse (% ²)	2377,89	1722,93	2461,59	3062,60	NS
Área da Elipse (%)	63,85	18,32	68,44	18,18	NS
Atividade/ciclo (%/s)	62,77	27,55	56,67	23,93	NS
Atividade trabalho (%)	64,57	10,84	62,46	6,35	NS
Atividade Global (%/s)	1282,58	657,33	1206,27	443,04	NS
SMI (%)	61,39	24,32	53,71	28,76	NS

Mann-Whitney Test P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0. 05 NS: Não Significante

ΔM_center e ΔT_center : coordenadas determinadas a partir dos valores diferenciais entre os músculos do lado de trabalho e os músculos do lado de balanceio, respectivamente masseteres e temporais.

Área da Elipse (Hotelling's 95%) da atividade simultânea diferencial dos masseteres e temporais direito e esquerdo, extraída de cada ciclo e seu valor percentual (Área da Elipse %).

Atividade/ciclo: atividade muscular por número de ciclos mastigatórios

Atividade trabalho: atividade relativa dos músculos do lado de trabalho

Atividade Global: média dos potenciais EMG no tempo (prova completa)

Tabela 13. Parâmetros eletromiográficos da Mastigação dos grupos MAA pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	C (n=19)		MAA (n=25)		P
	Média	DP	Média	DP	
Frequência (Hz)	1,33	0,24	1,38	0,21	NS
ΔM_center (%)	76,78	48,89	56,18	30,26	NS
ΔT_center (%)	63,41	50,62	44,02	32,19	NS
Área da Elipse (% ²)	2377,89	1722,93	2015,52	2536,47	NS
Área da Elipse (%)	63,85	18,32	68,78	19,22	NS
Atividade/ciclo (%/s)	62,77	27,55	47,77	22,89	0.049
Atividade trabalho (%)	64,57	10,84	63,56	7,52	NS
Atividade Global (%/s)	1282,58	657,33	972,46	472,34	NS
SMI SMI (%)	61,39	24,32	52,79	27,56	NS

Mann-Whitney Test P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0. 05 NS: Não Significante

ΔM_center e ΔT_center : coordenadas determinadas a partir dos valores diferenciais entre os músculos do lado de trabalho e os músculos do lado de balanceio, respectivamente masseteres e temporais.

Área da Elipse (Hotelling's 95%) da atividade simultânea diferencial dos masseteres e temporais direito e esquerdo, extraída de cada ciclo e seu valor percentual (Área da Elipse %).

Atividade/ciclo: atividade muscular por número de ciclos mastigatórios

Atividade trabalho: atividade relativa dos músculos do lado de trabalho

Atividade Global: média dos potenciais EMG no tempo (prova completa)

Tabela 14. Parâmetros eletromiográficos da Mastigação dos grupos MAA pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	MAA (n=25)				
	Pré		Pós		P
	Média	DP	Média	DP	
Frequência (Hz)	1,46	0,23	1,38	0,21	NS
ΔM_center (%)	58,10	30,95	56,18	30,26	NS
ΔT_center (%)	50,22	31,99	44,02	32,19	NS
Área da Elipse (% ²)	2461,59	3062,60	2015,52	2536,47	NS
Área da Elipse (%)	68,44	18,18	68,78	19,22	NS
Atividade/ciclo (%/s)	56,67	23,93	47,77	22,89	NS
Atividade trabalho (%)	62,46	6,35	63,56	7,52	NS
Atividade Global (%/s)	1206,27	443,04	972,46	472,34	0,017
SMI (%)	53,71	28,76	52,79	27,56	NS

P: probabilidade no teste estatístico de Teste de Wilcoxon. Significante P<0. 05 NS: Não Significante

ΔM_center e ΔT_center : coordenadas determinadas a partir dos valores diferenciais entre os músculos do lado de trabalho e os músculos do lado de balanceio, respectivamente masseteres e temporais.

Área da Elipse (Hotelling's 95%) da atividade simultânea diferencial dos masseteres e temporais direito e esquerdo, extraída de cada ciclo e seu valor percentual (Área da Elipse %).

Atividade/ciclo: atividade muscular por número de ciclos mastigatórios

Atividade trabalho: atividade relativa dos músculos do lado de trabalho

Atividade Global: média dos potenciais EMG no tempo (prova completa)

2b) Pressão de língua

A pressão exercida pela língua na prova de deglutição foi significativamente menor no grupo MAA pré TMO que no grupo C, mas não no pós TMO. Os resultados estão nas Tabelas 15 e 16, respectivamente.

Na comparação das fases pré e pós TMO, o grupo MAA apresentou aumento significativo na pressão de língua nas provas de protrusão, deglutição e elevação ($P<0.05$). Na Tabela 17 estão descritos os valores de pressão de lábios e língua, do grupo MAA pré e pós TMO.

Tabela 15. Valores de pressão de língua dos grupos MAA pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	C (n=22) (Kpa)		MAA (n=28) (Kpa)		P
	Média	DP	Média	DP	
Protrusão Língua	38,04	9,82	35,42	14,91	NS
Deglutição	32,86	11,83	24,53	11,71	0,018
Elevação	46,95	13,33	43,85	16,48	NS
Lábio	12,09	3,26	15,28	8,14	NS

Valores em Kilo Pascal. Mann-Whitney Test P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0.

05 NS: Não Significante

Tabela 16. Valores de pressão de língua dos grupos MAA pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

	C (n=22) (Kpa)		MAA (n=28) (Kpa)		P
	Média	DP	Média	DP	
Protrusão Língua	38,04	9,82	41,91	12,61	NS
Deglutição	32,86	11,83	29,64	14,03	NS
Elevação	46,95	13,33	51,85	14,90	NS
Lábio	12,09	3,26	12,85	4,32	NS

Kp: Valores em Kilo Pascal. Mann-Whitney Test P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0.

05 NS: Não Significante

Tabela 17. Valores de pressão de língua dos grupos MAA pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)]

N=28	MAA Pré (Kpa)		MAA Pós (Kpa)		P
	Média	DP	Média	DP	
Protrusão Língua	35,42	14,91	41,92	12,61	0,025
Deglutição	24,53	11,71	29,64	14,03	0,041
Elevação	43,85	16,48	51,85	14,90	0,0005
Lábio	15,28	8,14	12,85	4,32	NS

P: probabilidade no teste estatístico de Wilcoxon. Significante P<0. 05 NS: Não Significante

Kpa: Valores em Kilo Pascal.

3-Análise Clínica Morfofuncional

3a) Protocolo AMIOFE- expandido

O grupo MAA no pré tratamento apresentou, em comparação ao grupo C, médias significativamente menores nos escores das categorias aparência/postura (9 de 16 itens) e mobilidade (3 de 4 itens) dos componentes do sistema estomatognático, bem como nas funções respiração (1 item) e deglutição (2 de 4 itens), indicando pior condição miofuncional orofacial, com escore total do AMIOFE-expandido mostrando diferença altamente significativa ($P<0,0001$). No pós TMO o grupo MAA apresentou menores escores apenas nos itens volume de lábios e altura do palato da categoria aparência/postura; e no escore total do AMIOFE-expandido ($P<0,021$), porém a diferença entre os grupos diminuiu de maneira considerável. Além disso, o grupo MAA no TMO apresentou melhor desempenho na mobilidade de língua e quanto ao tipo mastigatório que o grupo C.

Na fase pós TMO, em comparação ao pré TMO, o grupo MAA apresentou melhora significativa da condição miofuncional orofacial, verificado pelo aumento dos escores de 10 dos 16 itens da categoria Aparência/postura (Tabela 22), e em todos os itens das categorias mobilidade e funções, com exceção do item eficiência da deglutição, cuja média de escore eram similares no grupo C (média= $5,81\pm0,40$) e no grupo MAA (média= $5,67\pm0,61$) desde a fase diagnóstica. Os dados e resultados da comparação dos grupos C e MAA no pós TMO estão na Tabela 23.

Na comparação intra-grupo, foi observado aumento dos escores, significando melhora na condição miofuncional orofacial.

Nas Tabelas 18, 19 são apresentadas as médias dos grupos C e MAA pré TMO em cada item, bem como os valores de P no teste Mann Whitney respectivamente nas categorias aspecto/postura, mobilidade e funções. Também estão incluídas nas tabelas as somatórias por categoria e especificamente na Tabela 19 as somas dos subitens da deglutição e mastigação e o escore total do AMIOFE- expandido.

Da mesma maneira, são apresentados os dados e resultados das comparações dos grupos C e MAA pós TMO nas Tabelas 20 e 21 e da comparação do grupo MAA no pré e pós TMO nas Tabelas 22 e 23.

Tabela 18. Aspecto/postura do sistema estomatognático do grupo MAA pré TMO e do grupo C, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escore Máximo do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)]

	Escore Máximo	C (n 22)		MAA (n=28)		P
		Média	DP	Média	DP	
Face						
Simetria	4	3,23	0,53	2,79	0,79	NS
Proporções entre terços	4	3,82	0,50	3,07	0,90	0,003
Sulco nasolabial	4	3,82	0,50	3,79	0,42	NS
Bochecha						
Volume	4	3,55	0,60	3,00	0,67	0,010
Tensão/Configuração Mandíbula/Maxila	4	3,86	0,35	3,36	0,62	0,007
Relação vertical	4	3,59	0,80	2,96	1,04	0,030
Relação anteroposterior	4	3,95	0,21	3,43	0,79	0,020
Relação linha média	4	3,73	0,46	3,64	0,73	NS
Lábio						
Repouso	4	3,27	0,88	2,46	1,00	0,007
Volume/Configuração	4	3,50	0,67	2,71	1,01	0,008
Comissuras labiais	4	3,82	0,39	3,46	0,69	NS
M. Mental	4	3,05	0,79	2,61	0,99	NS
Língua						
Postura/Aparência	4	3,41	0,96	1,89	1,03	<0,0001
Volume	4	3,55	0,74	2,86	0,89	0,010
Palato						
Largura	4	3,82	0,50	3,32	0,98	NS
Altura	4	3,23	0,97	2,89	1,17	NS
<i>Aspecto/Postura soma</i>	76	57,18	4,2	48,5	7,27	0,010

P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0. 05 NS: Não Significante

Tabela 19. Desempenho do grupo MAA pré TMO e do grupo C nas provas de mobilidade e funções estomatognáticas, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escores Máximos do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)]

Mobilidade	Escores Máximos	C (n=22)		MAA (n=28)		P
		Média	DP	Média	DP	
Lábios	24	19,27	4,33	14,14	5,87	0,002
Língua	36	23,72	8,35	18,50	7,38	0,019
Mandíbula	30	26,81	3,36	23,21	4,67	0,014
Bochechas	24	21,86	2,88	19,10	5,41	NS
<i>Mobilidade soma</i>	114	91,68	13,05	74,96	17,57	0,0001
<i>Funções</i>						
Respiração	4	3,77	0,42	3,21	0,91	0,049
<i>Deglutição</i>						
Lábios	6	3,95	1,13	2,85	1,11	0,002
Língua	4	3,31	1,04	1,60	0,87	<0,0001
Outros Comportamentos	12	11,04	1,22	10,42	1,26	NS
Eficiência	6	5,81	0,40	5,67	0,61	NS
<i>Deglutição soma</i>	28	24,13	2,66	20,57	2,60	<0,0001
<i>Mastigação</i>						
Mordida	4	3,86	0,35	3,43	0,80	NS
Tipo	10	6,63	2,72	6,43	2,57	NS
Outros Comportamentos	8	7,63	0,59	7,07	1,18	NS
<i>Mastigação soma</i>	22	18,13	2,99	16,93	3,53	NS
<i>AMIOFE-expandidototal</i>	232	194,91	17,40	166,82	26,24	0,0001

P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0. 05 NS: Não Significante

Tabela 20. Aspecto/postura do sistema estomatognático do grupo MAA pós TMO e do grupo C, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escores Máximos do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)]

	Escores	C (n=22)		MAA (n=28)		P
	Máximos	Média	DP	Média	DP	
Face						
Simetria	4	3,22	0,52	2,85	0,59	NS
Proporção entre terços	4	3,81	0,50	3,60	0,62	NS
Sulco Nasolabial	4	3,81	0,50	3,89	0,31	NS
Bochecha						
Volume	4	3,54	0,60	3,39	0,68	NS
Tensão/Configuração	4	3,86	0,35	3,78	0,41	NS
Mandíbula/Maxila						
Relação vertical	4	3,59	0,79	3,71	0,59	NS
Relação anteroposterior	4	3,95	0,21	3,89	0,31	NS
Relação Linha Media	4	3,72	0,45	3,67	0,47	NS
Lábio						
Repouso	4	3,27	0,88	3,14	0,97	NS
Volume/Configuração	4	3,50	0,67	2,85	0,80	0,008
Comissuras Labiais	4	3,81	0,39	3,57	0,57	NS
M. Mental	4	3,04	0,78	3,07	0,85	NS
Língua						
Postura	4	3,40	0,95	2,85	0,97	NS
Volume	4	3,54	0,73	3,64	0,55	NS
Palato						
Largura	4	3,81	0,50	3,42	0,74	NS
Altura	4	3,22	0,97	2,60	0,91	0,030
<i>Aspecto/Postura soma</i>	76	57,18	4,2	54,71	5,4	NS

Mann-Whitney Test P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0. 05 NS: Não Significante

Tabela 21. Desempenho do grupo MAA pós TMO e do grupo C nas provas de mobilidade e funções estomatognáticas, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escores Máximos do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)]

Mobilidade	Escores	C (n=22)		MAA (n=28)		P
	Máximos	Média	DP	Média	DP	
Lábios	24	19,27	4,33	20,39	4,193	NS
Língua	36	23,72	8,35	29,82	5,67	0,003
Mandíbula	30	26,81	3,36	27,10	2,74	NS
Bochechas	24	21,86	2,89	22,67	2,19	NS
<i>Mobilidade soma</i>	114	91,68	13,05	100,00	9,29	0,022
<i>Funções</i>						
Respiração	4	3,77	0,43	3,64	0,73	NS
Deglutição						
Lábios	6	3,95	1,14	4,35	1,36	NS
Língua	4	3,32	1,04	2,32	1,02	0,003
Outros Comportamentos	12	11,04	1,22	11,42	0,74	NS
Eficiência	6	5,81	0,39	5,89	0,31	NS
<i>Deglutição soma</i>	28	24,13	2,66	24,57	2,87	NS
<i>Mastigação</i>						
Mordida	4	3,87	0,35	3,93	0,26	NS
Tipo	10	6,63	2,72	9,00	1,84	0,004
Outros Comportamentos	8	7,63	0,58	7,57	0,74	NS
<i>Mastigação soma</i>	22	18,13	2,98	20,50	2,33	0,012
<i>AMIOFE-expandido total</i>	232	194,91	17,40	206,03	15,83	0,021

Mann-Whitney Test P: probabilidade no teste estatístico de Mann-Whitney. Significante P<0. 05 NS: Não Significante

Tabela 22. Aspecto/postura do sistema estomatognático do grupo MAA pré e pós TMO, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escores Máximos do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)]

	Escores Máximos	MAA (n=28)				
		Pré		Pós		P
		Média	DP	Média	DP	
Face						
Simetria	4	2,79	0,79	2,86	0,60	NS
Proporção entre terços	4	3,07	0,90	3,61	0,63	0,008
Sulco	4	3,79	0,42	3,89	0,31	NS
Bochecha						
Volume	4	3,00	0,67	3,40	0,68	0,036
Tensão/Configuração	4	3,36	0,62	3,80	0,41	0,013
Mandíbula/Maxila						
Relação vertical	4	2,96	1,04	3,71	0,60	0,004
Relação anteroposterior	4	3,43	0,79	3,89	0,31	0,005
Linha Media	4	3,64	0,73	3,68	0,47	NS
Lábio						
Repouso	4	2,46	1,00	3,15	0,97	0,004
Volume/Configuração	4	2,71	1,01	2,86	0,80	NS
Comissuras Labiais	4	3,46	0,69	3,57	0,57	0,027
M. Mental	4	2,61	0,99	3,07	0,85	0,004
Língua						
Postura/Aparência	4	1,89	1,03	2,85	0,97	<0,0001
Volume	4	2,86	0,89	3,645	0,55	0,002
Palato						
Largura	4	3,32	0,98	3,11	0,99	NS
Altura	4	2,89	1,17	3,22	1,34	NS
Aspecto/Postura soma	76	48,5	7,27	54,71	5,4	<0,0001

P: probabilidade no teste estatístico de Wilcoxon. Significante P<0. 05 NS: Não Significante

Tabela 23. Desempenho do grupo MAA pré e pós TMO nas provas de mobilidade e funções estomatognáticas, de acordo com o AMIOFE-expandido. [Escores Máximos do protocolo, Médias e Desvios-padrão (DP)]

	Escores Máximos	MAA (n=28)				
		Pré		Pós		P
		Média	DP	Média	DP	
Lábios	24	14,15	5,87	20,39	4,19	<0,0001
Língua	36	18,50	7,38	29,82	5,68	<0,0001
Mandíbula	30	23,21	4,67	27,11	2,73	<0,0001
Bochechas	24	19,10	5,41	22,67	2,20	<0,0001
<i>Mobilidade soma</i>	114	74,97	17,57	100,00	9,29	<0,0001
<i>Funções</i>						
Respiração	4	3,21	0,91	3,64	0,73	0,005
Deglutição						
Lábios	6	2,85	1,11	4,35	1,36	<0,0001
Língua	4	1,60	0,87	2,32	1,02	0,006
Outros Comportamentos	12	10,43	1,26	11,43	0,74	0,002
Eficiência	6	5,67	0,61	5,89	0,31	NS
<i>Deglutição soma</i>	28	20,57	2,58	24,57	2,88	<0,0001
<i>Mastigação</i>						
Mordida	4	3,43	0,79	3,93	0,26	0,002
Tipo	10	6,43	2,58	9,00	1,84	<0,0001
Outros Comportamentos	8	7,07	1,18	7,57	0,74	0,041
<i>Mastigação soma</i>	22	16,93	3,53	20,50	2,33	<0,0001
<i>AMIOFE-expandido total</i>	232	166,82	26,25	206,03	15,83	<0,0001

P: probabilidade no teste estatístico de Teste de Wilcoxon. Significante P<0. 05 NS: Não Significante

A análise de correlação de Spearman mostrou que o escore total do AMIOFE-expandido na avaliação após a TMO foi relacionado de modo positivo e significativo com a idade das crianças e a soma do AMIOFE-expandido na pré-TMO, ou seja, quanto maior a idade das crianças e quanto melhor a condição miofuncional antes da terapia, melhor a condição miofuncional após a TMO. O número de sessões realizadas foi positivamente relacionado ao número de sessões programadas e inversamente relacionado ao número de faltas dos sujeitos às sessões. Houve relação positiva entre o número de sessões realizadas e o Escore total do AMIOFE-expandido após a TMO, mas não foi significativa.

Tabela 24. Coeficientes de correlação de Spearman relativos ao grupo MAA

MAA (N=28)		
Escore total do AMIOFE-expandido após a TMO	Spearman (R)	p-value
Idade	0,49	0,007
Número de sessões programadas	0,23	NS
Número de sessões realizadas	0,36	NS
Número de faltas às sessões	-0,36	NS
Escore total do AMIOFE-expandido antes da TMO	0,64	0,000
Medida de trespassse vertical após TMO	0,25	NS
Número de sessões realizadas		
Idade	0,02	NS
Número de sessões programadas	0,68	0,000
Número de faltas às sessões	-0,51	0,006
Escore total do AMIOFE-expandido antes da TMO	-0,13	NS
Escore total do AMIOFE-expandido após a TMO	0,36	NS
Medida de Trespasse vertical após TMO	-0,17	NS

P: probabilidade no teste estatístico de Spearman. Significante P<0. 05 NS: Não Significante

6. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo a proposição e a análise da eficácia da TMO que foi composta de exercícios miofuncionais orofaciais para crianças com MAA e de acordo com a necessidade de cada caso, os exercícios foram selecionados e avaliados quanto a sua eficácia com base em dados morfológicos e funcionais.

Os principais achados foram que o grupo MAA ao final do período analisado apresentou evoluções positivas quanto à oclusão dentária, desde que os sujeitos estavam em tratamento ortodôntico, mas também houve aumento de limite dos movimentos mandibulares de lateralidade, atividade muscular, simetria de contração de músculos dos lados direito e esquerdo, pressão da língua e escores do protocolo AMIOFE-expandido, refletindo melhoras significantes na condição miofuncional orofacial.

Apesar de o tratamento ortodôntico propiciar melhores condições morfológicas e favorecer o desempenho funcional, as alterações de deglutição, mastigação e fala não se equilibram espontaneamente, ou pelo menos não há evidências disso (Reichert, Figel e Winchester, 2014), o que justifica a intervenção fonoaudiológica, que como previamente demonstrado tem resultados musculares e funcionais positivos (Puppini-Rontani 2005, Maffei et al., 2014).

Promover o equilíbrio dos músculos orofaciais e a execução das funções estomatognáticas são as metas gerais da terapia miofuncional orofacial. Os fonoaudiólogos são capacitados para avaliar e tratar desordens das funções motoras orais e reabilitar músculos faciais (Mangilli et al., 2011) e mastigatórios (Felício et al., 2010). Contudo, alguns autores, baseado em revisões da literatura, indicam a necessidade de estudos sobre os efeitos musculares dos exercícios empregados, incluindo a frequência de realização dos mesmos (Ferreira et al., 2011) e de evidências científicas sobre a utilização da TMO em associação ao tratamento ortodôntico, com a finalidade de promover melhores resultados na correção de desordens dentofaciais em indivíduos com distúrbios orofaciais (Homem et al., 2014).

No presente estudo, as metas adotadas na TMO foram às mesmas para todas as crianças, e os resultados evidenciaram efeitos positivos, no entanto, não foi possível seguir o mesmo programa para todos os sujeitos tratados, ou seja, as mesmas condutas, forças e número de repetições ou mesmo o número de sessões, devido à individualidade e à necessidade de cada sujeito, pois eles diferiam quanto ao grau de DMO, bem como condição oclusal e o número de faltas.

Depreende-se, portanto, que crianças com MAA podem ser tratadas em diferentes idades e condições miofuncionais, mas quanto maior a idade e o escore total do

AMIOFE-expandido no início da terapia maior o escore AMIOFE-expandido ao final, isto é, melhor a condição miofuncional orofacial.

Outro aspecto destacado na literatura é necessidade de analisar se os exercícios são efetivos individualmente (Ferreira et al., 2011). Porém, para cumprir este objetivo pesquisadores têm realizado investigações com participantes saudáveis, sem DMO (Lazarus, 2003; Clark, 2012), porque quando estão envolvidos seres humanos que necessitam de intervenção terapêutica, tal abordagem tem implicações práticas e éticas.

Assim sendo, a opção adotada no presente estudo foi analisar um programa composto por exercícios selecionado previamente descrito na literatura (Felício, 1999; 2009; Lazarus et al., 2003; Mangilli et al., 2012).

Na comparação dos grupos quanto à idade, peso corporal e altura não houve diferença significativa, tornando assim viável a comparação de ambas às fases do grupo MAA com os mesmos dados do grupo C. Esta era uma preocupação, desde o início da pesquisa, de um lado devido ao possível crescimento do grupo MAA durante o período de terapia, e de outro lado pela conhecida dificuldade em convocar participantes sem necessidade de tratamento para uma segunda avaliação depois de alguns meses.

A partir dos dados das avaliações e exames da fase diagnóstica do grupo MAA, bem como a comparação desses com aqueles do grupo C, ficou evidente a necessidade de focalizar, por meio de estratégias terapêuticas, as seguintes metas: o aumento de amplitude dos movimentos laterais da mandíbula, que são envolvidos na mastigação, especialmente do lado esquerdo; o aumento da atividade dos músculos elevadores da mandíbula, que de modo geral apresentavam menor potencial de ação na MCV que o grupo C, com diferença significativa do masseter esquerdo; o equilíbrio de atividade de músculos bilaterais e da relação entre os temporais e masseteres; o aumento da pressão da língua, em especial na deglutição; dos escores das categorias aparência/postura, mobilidade e funções (respiração e deglutição) do protocolo AMIOFE-expandido; bem como a redução da contração aparente dos lábios, durante a tentativa de vedamento anterior da cavidade oral no repouso e nas funções, e da pressão labial, mesmo esta última não tendo se mostrado significativamente diferente no grupo MAA.

Na mastigação não foram verificadas diferenças entre o grupo MAA e o grupo C, tanto na avaliação com o protocolo AMIOFE-expandido, como na EMG da mastigação. A ausência de diferenças entre os grupos MAA e C na função mastigatória, provavelmente tenha sido decorrente de uma restrição da mastigação bilateral e alternada, provocada pela instabilidade oclusal, característica da fase de dentição

mista (Julien et al., 1996; Barrera et al., 2011; Piacino et al., 2012), independente da presença ou não da MAA. Como verificado na EMG da mastigação mesmo o grupo C apresentou menores valores do que aqueles observados em adultos nos índices SMI e atividade trabalho (Félício et al., 2013; Ferreira et al., 2014). A possibilidade de realizar comparações entre valores observados em adultos e crianças decorre do fato de que os índices são valores percentuais da atividade normalizada. Porém, porque havia assimetria muscular e as metas da terapia englobam estímulos para o crescimento e desenvolvimento craniofacial harmônico (Félício, 1999; Bertoldi et al., 2005), a mastigação foi trabalhada, de modo bilateral simultâneo quando necessário devido à condição muscular e oclusal (Félício, 2009) e, posteriormente de modo bilateral alternado (Félício, 2009; Maffei et al., 2014).

Os exercícios foram realizados seguindo uma ordem de complexidade, do movimento mais simples para o mais complexo, primeiramente aplicado na estrutura isolada e, assim que possível treinada as funções estomatognáticas, considerando que os sujeitos apresentavam má oclusão e estavam em tratamento ortodôntico.

No início do processo terapêutico, dos 28 crianças do grupo MAA 14 apresentavam trespasse vertical negativo, e ao final eram 9 crianças. Mesmo aquelas crianças em que ainda havia trespasse vertical negativo essa medida havia diminuído na maioria dos casos, como mostrado na comparação intra-grupo. Devido aos prazos estabelecidos, eles foram reavaliados para o presente estudo antes de concluírem tratamento ortodôntico.

Também houve uma pequena redução do trespasse horizontal, mas que foi suficiente para que o grupo MAA não mais apresentasse diferença significativa em relação ao grupo C.

A musculatura elevadora da mandíbula foi avaliada antes e após a terapia por meio de eletromiografia de superfície (EMG) a qual permitiu quantificar a atividade dos músculos masseteres e temporais (Cecílio et al., 2010; Mangilli et al., 2012; Maffei et al., 2014), e a coordenação entre músculos (Ferrario, Sforza, 1996; Ferrario, Sforza, Serrao, 1999; Ferrario et al., 2004a; 2006; Félício et al., 2012; Ferreira et al., 2014; Lodetti et al., 2014). A EMG durante a MCV mostrou que o grupo MAA na fase antes da TMO apresentou menor atividade muscular que o grupo C, confirmando achados prévios (Bakke e Michler 1991; Kayukawa 1992; Ueda et al., 1998; Cha, Kim e Baek, 2007, Ciccone de Faria et al., 2010; Piacino et al., 2012), com diferença significativa no músculo masseter esquerdo ($COT_M E$), menor a simetria de contração de músculos temporais dos lados direito e esquerdo (POC_T), e desequilíbrio na contração dos pares temporais e os pares masseteres (ATTIV), com prevalência de atividade dos músculos temporais (índice com sinal negativo). Depois da terapia, o grupo MAA apresentou

aumento da atividade muscular, redução da assimetria entre os lados nos músculos temporais e maior equilíbrio entre a contração dos pares temporais e os pares masseteres, e nenhuma diferença significativa foi observada entre os grupos MAA (após TMO) e C, embora na análise intra-grupo MAA estas evoluções positivas não tenham atingido significância estatística.

Na EMG da mastigação, de modo geral, não foi encontrada diferença entre os grupos, sugerindo que, na faixa etária investigada crianças com MAA apresentam o mesmo nível de coordenação dos músculos durante a mastigação que crianças com oclusão normal. Achado semelhante foi relatado por Yousefzadeh et al. (2010), baseado em outros parâmetros eletromiográficos.

Apenas após a TMO, o aumento da atividade na MCV com algodão refletiu-se na diminuição do índice atividade/ciclo no grupo MAA, com diferença significativa do grupo C, bem como do índice atividade global na comparação intra-grupo, porque esses índices EMG são obtidos pelo cálculo da razão entre a atividade dos músculos registrada durante a mastigação e atividade registrada na tarefa MCV com algodão (COT). Provavelmente, contribuíram para estes resultados os exercícios de mordedura empregados para produzir aumento da atividade muscular. Além disso, o posicionamento do garrote na região dos dentes posteriores, próximo ao músculo masseter tende a recrutar esse músculo mais que os temporais, o que favoreceu o equilíbrio entre músculos, verificado pelo valor do índice ATTIV. O treino da mastigação, visando o uso de ambos os lados da cavidade oral, também pode ter sido um estímulo favorável à superação do desequilíbrio da musculatura mastigatória, especialmente verificada na prova de MCV.

Apesar da menor atividade dos músculos elevadores da mandíbula estar associada à morfologia de indivíduos com padrão dólicofaciais (Bakke e Michler 1991; Kayukawa 1992; Ueda et al., 1998; Tanaka et al., 2003; Cha, Kim e Baek, 2007; Ciccone de Faria et al., 2010), como era o caso de 43% do grupo MAA, ou mesmo crianças com apenas MAA dentoalveolar (Ciccone de Faria et al., 2010; Piancino et al., 2012), os resultados do presente estudo sugerem que a TMO, associada ao tratamento ortodôntico, contribuiu para a superação das diferenças funcionais da musculatura elevadora da mandíbula verificadas entre crianças com e sem MA

A correção ortodôntica promove o aumento do número de contatos dentários na intercuspidação e, conseqüentemente o aumento da atividade muscular (Tanaka et al., 2003), enquanto o aumento do recrutamento da musculatura, por meio da exercitação, promove mudanças na composição e arquitetura muscular (Korfage et al., 2005a, 2005b, Osterlund et al., 2011; Oishi et al., 1998; Grünheid et al., 2009; Sciote et al., 2013), bem como aumento da atividade muscular (Maffei et al., 2014) e da força de

mordida (He et al., 2013), e esses aspectos podem estar associados ao padrão de crescimento favorável, com rotação, ângulo mandibular, processo coronóide e processo condilar bem desenvolvidos (Kiliaridis, 2006).

Promover o aumento do potencial de contração dos músculos elevadores da mandíbula é essencial para a estabilidade do tratamento, especialmente devido à presença de má oclusão Classe II, divisão 1, no grupo MAA, porque crianças com essa má oclusão e baixa força de mordida na região molar são mais propensas à recidivas (Antonarakis et al., 2012).

Por meio do AMIOFE-expandido também foram observados resultados positivos que denotam efeitos dos exercícios de mordedura com garrote e treino da função mastigatória, associados à ortodontia. Foram eles a superação pelo grupo MAA no pós-terapia das diferenças em relação ao grupo C que haviam observadas na fase pré-terapia, nos itens proporção dos terços da face, volume tensão das bochechas e mobilidade da mandíbula. Para todos esses itens também ocorreu na análise intra-grupo diferenças positivas significantes. Além disso, o escore do tipo mastigatório aumentou de modo significativo no grupo MAA, atingido valor médio ($9 \pm 1,84$) próximo ao escore máximo do protocolo (10), e mostrando diferença significativa em relação ao grupo C. Os efeitos também foram verificados no aumento significativo do limite dos movimentos de lateralidade à direita e à esquerda em comparação a fase antes da TMO, e superação da diferença previamente existente em relação ao grupo C na lateralidade esquerda; e na redução da medida *exacanto-cheilion* (ex-ch), que apesar da ausência de diferença em relação ao grupo C apresentava maiores médias.

Embora não houvesse diferença em relação ao grupo C antes da terapia, foi considerado relevante treinar o tipo mastigatório nos sujeitos com MAA, porque, as crianças sem má oclusão tendem a evoluir para uma condição oclusal estável, e um padrão de mastigação bilateral alternado, enquanto aquelas com má oclusão podem manter o padrão unilateral, como têm sido mostrado em estudos com jovens e adultos, respectivamente em grupos com oclusão normal (Felício et al., 2009; Felício et al., 2012; 2012), e com má oclusão (Farias Gomes et al., 2010; Picinato-Pirola et al., 2012). Ainda, a presença de distúrbios miofuncionais orofaciais, e não apenas a má oclusão, pode comprometer o aumento da eficiência mastigatória, que ocorre da dentição decídua para a dentição permanente, associada com o aumento do tamanho do corpo, da dimensão muscular e da força mastigatória (Marquezin et al., 2013).

Na literatura não foram encontrados estudos que tenham empregado com crianças os protocolos de EMG normalizadas para as tarefas de MVC ou mastigação utilizados no presente estudo. Assim os valores médios do grupo C do corrente estudo foram comparados àqueles obtidos em grupos controles adultos. Os valores dos índices

POC_T ($86,86 \pm 1,69\%$), POC_M ($85,35 \pm 3,11\%$), POC_{TORS} ($89,85 \pm 2,00\%$), bem como o valor absoluto do índice ATTIV ($7,69 \pm 8,48\%$) (De Felício et al., 2013), da atividade global na mastigação ($1212 \pm 598,24\%$ *S) (Ferreira et al., 2014) de adultos próximos aos verificados nas crianças do presente estudo. Enquanto, em adultos foi observada maior média do índice SMI ($67,11 \pm 14,56\%$) (De Felício et al., 2013), e ($66,50 \pm 18,13\%$) (Ferreira et al., 2014) que indica se a mastigação realizada do lado direito e do lado esquerdo foram realizadas com semelhante distribuição de atividade dos músculos; e o índice atividade trabalho ($68,35 \pm 7,33\%$) o qual representa a porcentagem de atividade dos músculos do lado de trabalho em relação ao lado de balanceio durante a mastigação (De Felício et al., 2013).

Yousefzadeh et al., (2010) verificaram que crianças com MAA tendem a recrutar mais ou maiores unidades motoras do lado de balanceio durante a mastigação do que as crianças do grupo C, embora sem diferença na atividade EMG integral. No presente estudo em que as crianças já estavam no processo de correção da mordida aberta, com metade delas apresentando trespasse vertical positivo à época da análise EMG antes da TMO, não foi confirmado este achado. Contudo, parece plausível que em crianças com MA a ausência de guias caninas e incisais, bem como a presença de interferência oclusal do lado de balanceio ative mais o lado de balanceio, que em condições normais de oclusão, ou ainda a menor eficiência funcional dos músculos mastigatórios em crianças com MAA talvez envolva o recrutamento dos músculos dos lados de trabalho e balanceio para gerar a força necessária durante a mastigação, como explicou Yousefzadeh et al., (2010).

As condutas terapêuticas adotadas para a língua, cujos objetivos foram promover o aumento da capacidade de contração voluntária e de pressão, reduzir o volume, e promover o adequado comportamento e posição no repouso e nas funções foram baseados em princípios fisiológicos e descrições prévias na literatura de objetivos e estratégias (Potter e Short, 2009; Lazarus, 2003; Clark, 2012). Os resultados verificados por meio das medidas de força de língua e dos escores de aparência/postura e mobilidade do AMIOFE-expandido mostraram efeitos positivos. Portanto, a importância da especificidade da tarefa para que metas sejam atingidas, como proposto por Clark (2012) foi confirmada.

A pressão máxima de elevação do grupo MAA que evolui de $43,85 \pm 16,48$ kPa para $51,85 \pm 14,90$ kPa, atingiu o valor médio ($51,57$ kPa) descrito por Potter e Short (2009) para a mesma faixa etária.

Também, o comportamento da língua na deglutição evoluiu de modo significativo comparado a fase antes da TMO, embora em comparação ao grupo C, tenha

permanecido aquém do pretendido, apesar da média do escore global de deglutição não ter mostrado diferença entre grupos após a terapia.

Assim, embora a pressão da língua seja essencial para propulsão do bolo alimentar da cavidade oral para a orofaringe (Potter e Short, 2009), e ela tenha aumentado no grupo MAA, tornando-se similar ao do grupo C, especialmente na tarefa de deglutição, isso não foi suficiente para garantir que o comportamento fosse totalmente adequado, como identificado pela média do escore de comportamento da língua na deglutição.

Uma possibilidade a ser investigada para aumentar o sucesso da TMO seria o aumento de tempo de treino do padrão de deglutição, acompanhando a correção ortodôntica até a sua conclusão.

Qualquer alteração encontrada em alguma das estruturas do sistema estomatognático, como diminuição da pressão intra oral ou incapacidade no selamento labial, acarreta prejuízo para as funções e quando há alteração na pressão intra oral, há concomitantemente outras alterações associadas como: tensão dos músculos da região laríngea, hióide, no músculo mental e bucinador (Landouzy et al., 2009). Como verificado, o grupo MAA antes da TMO apresentou, em comparação ao grupo C, maior valor de pressão de lábio, como mensurada pelo IOPI, e contração excessiva dos orbiculares dos lábios, na avaliação com AMIOFE- expandido.

Na literatura consultada não foram encontrados valores de pressão de lábio para crianças na fase da dentição mista. Os valores encontrados para jovens adultos de 18 a 29 anos foi de 33,8 KPa ($\pm 15,1$) para gênero masculino e 22,4 Kpa ($\pm 7,5$) para o gênero feminino (Clark e Solomon 2012). Na amostra estudada para ambos os grupo MAA ($15,28 \pm 8,14$) e C ($12,9 \pm 3,26$), os valores estiveram aquém quando comparados a adultos.

A pressão labial tem sido considerada fundamental para, em oposição à pressão da língua, determinar o posicionamento dos dentes anteriores (Lambrechts et al., 2010; Di Fazio et al., 2011), bem como para promover a oclusão anterior da cavidade oral durante a mastigação e deglutição, porém quando excessiva ela é prejudicial. A competência labial é controlada pelo músculo orbicular dos lábios, um músculo concêntrico que forma como que um esfíncter ao redor da boca. Na deglutição o movimento de fechamento do lábio superior é realizado pelo músculo orbicular dos lábios, enquanto o do lábio inferior é realizado pelos músculos orbicular dos lábios e mental (Di Fazio et al., 2011).

Embora a incompetência labial possa favorecer a interposição de língua (Neiva e Wertzner, 1996; Maciel e Leite, 2005; Ize-Iyamu e Isiekwe 2012), as crianças com MAA avaliadas no presente estudo, em geral, realizaram contração excessiva dos

orbiculares dos lábios, com aparente contração do músculo mental, quando se esforçam para ocluir a cavidade oral e durante a deglutição. Esse comportamento da musculatura labial pode ser decorrente da dificuldade para ocluir os lábios imposta pela má oclusão, mas também para também compensar o comportamento alterado da língua.

Como verificado por Lambrechts (2010) a pressão máxima de lábios foi maior em participantes com interposição da língua durante a deglutição, comparado àqueles que mantinham os lábios separados.

Depois da terapia houve redução da pressão dos lábios, porém este resultado não foi significativo. Foram significantes o aumento dos escores de lábios na categoria aparência/postura e no comportamento dos lábios na deglutição. Assim como dificilmente é possível atribuir determinada alteração funcional a um único fator (Lambrechts et al., 2010), sua resolução também parece depender de vários efeitos. Esses resultados, portanto, podem ser atribuídos às condutas terapêuticas dirigidas aos lábios, ao aumento de pressão da língua e o seu posicionamento na deglutição, mas também à redução do trespasse vertical negativo e ao redirecionamento do crescimento em processo nos casos de MAA esquelética, embora este último não tenha sido identificado pela medida do terço inferior da face. Contudo, não é possível estabelecer uma relação direta entre medidas antropométricas realizadas diretamente nas estruturas craniofaciais e as medidas baseadas na análise cefalométrica (Farkas et al. 2002; Ramires et al., 2011).

As medidas antropométricas da face, que têm sido preconizadas para o diagnóstico e a análise de resultados da terapia em motricidade orofacial, por fornecer dados quantitativos sobre a morfologia orofacial (Cattoni e Fernandes 2009; Guedes, Teixeira e Cattoni, 2010), não tiveram um papel relevante nas definições de metas e estratégias terapêuticas no presente estudo, devido à sobreposição de valores do grupo C e do grupo MAA, como mostrado pelo valor das médias, e em especial pelos desvios padrão em ambos os grupos. Mesmo em relação às medidas mostrando diferenças significantes entre grupos, como ocorreu, por exemplo, na medida do filtro nasolabial (sn-ls), é preciso cautela na interpretação. Devido à dificuldade de estabelecer os limites de normalidade, Ward, Jamison e Farkas (1998) propuseram um índice de variabilidade craniofacial para ser usado como o grau de anormalidade expressa em uma face. Porém, no corrente estudo foram tomadas como base as publicações na área fonoaudiológica, para que comparações fossem possíveis, e o índice de variabilidade não foi aplicado.

Os valores encontrados na literatura em crianças na fase de dentição mista para as medidas antropométricas da face foram: para o lábio superior varia de 17,83 mm a

18,37 mm ($\pm 1,76$), para o lábio inferior varia de 38,71 mm a 40,82 mm ($\pm 3,26$), para o filtro nasolabial varia de 12,91 mm a 13,39 mm ($\pm 1,64$), para o terço superior de 53,86 mm a 56,80 mm ($\pm 4,63$), para o terço médio de 48,86 mm a 52,90 mm ($\pm 3,29$), para o terço inferior de 57,30 mm a 60,37 mm ($\pm 3,91$), para o lado direito da face de 60,62 mm a 63,90 mm ($\pm 3,34$) e para o lado esquerdo de 59,83 mm a 63,33 mm ($\pm 3,56$) (Cattoni et al., 2003). Para ambos os grupos C e MAA, os valores de lábio superior, lábio inferior, terço médio e inferior, lado direito e esquerdo da face, ultrapassaram os valores encontrados na literatura, porém o grupo C com valores mais próximos dos valores publicados.

Como descrito nos resultados, os grupos C e MAA não apresentaram qualquer diferença quanto à eficiência na deglutição. De fato este resultado era esperado, porque o prejuízo da deglutição definido como um DMO é caracterizado por mudanças no comportamento muscular (Felício et al., 2012), porém sem prejuízo de eficiência ou complicações decorrentes desta, diferente do que ocorre nas disfagias orofaríngeas em que a redução da eficiência, manifestada por deglutições múltiplas, é um sinal presente (Padovani et al., 2007), ao lado de outros que podem acometer a saúde geral.

O treino das estruturas isoladas em conjunto com o treino das funções estomatognáticas, refletiu mudanças na evolução dos escores do grupo MAA após a TMO nas funções de deglutição e mastigação, pois as crianças foram treinadas a um novo padrão para deglutir e mastigar, de forma a contribuir para a evolução ortodôntica, evitando assim que movimentos compensatórios impedissem a evolução do caso.

Os resultados da terapia, analisados pelo escore total do AMIOFE-expandido após a TMO mostrou correlação positiva e significativa com a idade dos participantes e com o escore total do AMIOFE-expandido na fase pré-TMO; quanto maior estas variáveis melhor a condição miofuncional orofacial ao final do período de terapia. O número de sessões realizadas foi diretamente proporcional ao número de sessões programadas, contudo, esta relação deveria ter sido igual ou próxima de 1, mas o número de faltas dos sujeitos às sessões comprometeu a realização de várias sessões, mesmo que algumas reposições tenham sido realizadas. Embora não tenha sido significativa a relação entre o número de sessões realizadas e o escore total do AMIOFE-expandido após TMO, seu efeito nos resultados não deve ser negligenciado ($r = 0,36$). Portanto, análises multivariadas ainda serão realizadas no intuito de compreender o peso de diferentes variáveis nos resultados do programa terapêutico fonoaudiológico aplicado no presente estudo.

Em síntese, é possível afirmar que por meio das condutas aplicadas na TMO foi possível tratar os DMOs apresentados por crianças com MAA, ainda durante o tratamento ortodôntico. Contudo, especialmente a função de deglutição parece exigir um acompanhamento das crianças até que a má oclusão esteja de fato corrigida e estabilizada. Este acompanhamento poderia ser periódico, de acordo com os avanços do tratamento ortodôntico.

O presente estudo evidenciou que fonoaudiólogos, especialmente no trabalho em equipe com ortodontistas, podem contribuir para a correção de alterações do sistema estomatognático presentes em crianças com MAA na fase de dentição mista.

A principal limitação do trabalho diz respeito à impossibilidade de acompanhar as crianças até a conclusão do tratamento ortodôntico, devido ao tempo previsto para a conclusão do estudo.

CONCLUSÃO

7. CONCLUSÃO

A TMO realizada com crianças portadoras de DMO associado à MAA foi eficaz para produzir mudanças positivas na musculatura orofacial, contribuindo para a aparência, a postura e o controle motor orofacial.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- 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.
- Andrade CR, Queiróz DP, Sassi FC. Electromyography and diadochokinesia-a study with fluent and stuttering children. *Pro Fono*. 2010;22(2):77-82.
- Andrade CRF. Prevalência das desordens idiopáticas da fala e da linguagem em crianças de 1 a 11 anos. *Rev. de Saúde Pública*.1997;31(5):495-501, 1997.
- Ajayi EO. Cephalometric norms of Nigerian children. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128(5):653-6.
- Alexander CD. Open bite, dental alveolar protrusion, class I malocclusion: A successful treatment result. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999;116(5):494-500.
- Almeida RR. Mordida Aberta Anterior Considerações e Apresentação de um Caso Clínico. *Rev Dental Press De Orto E Ortop Facial* 1998;3(2):17-29.
- Al-Saleh MA, Armijo-Olivo S, Thie N, Seikaly H, Boulanger P, Wolfaardt J, et al. Morphologic and functional changes in the temporomandibular joint and stomatognathic system after transmandibular surgery in oral and oropharyngeal cancers: systematic review. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2012;41(5):345-60.
- Angle, EH. Treatment of Malocclusion of the Teeth. 7. ed. Philadelphia: S.S. White Co. 1907. p.628.
- Antonarakis GS, Kjellberg H, Kiliaridis S. Predictive value of molar bite force on Class II functional appliance treatment outcomes. *Eur J Orthod*. 2012;34(2):244-9.
- Arakawa I, Koide K, Takahashi M, Mizuhashi F. Effect of the tongue rotation exercise training on the oral functions in normal adults - Part 1 investigation of tongue pressure and labial closure strength. *J Oral Rehabil*. 2015 42(6):407-13
- Auzou P. Anatomie et physiologie de la déglutition normale. *Kinesither Rev* 2007;(64):14-18
- Bakke M, Bergendal B, Macalister A, Sjögreen L, Asten P. Development and evaluation of comprehensive screening for orofacial dysfunction. *Swed Dent J*. 2007;31(2):75-84.
- Bakke M, Michler L. Temporalis and masseter muscle activity in patients with anterior open bite and craniomandibular disorders. *Scand J Dent Res*. 1991;99(3):219-28.
- Barbosa TC, Schononberger MB. Importância do aleitamento materno no desenvolvimento da motricidade oral. In: MARCHESAN IQ (org). Tópicos em Fonoaudiologia. São Paulo: Lovise; 1996. p. 435-46.

Barrera LM, Buschang PH, Throckmorton GS, Roldán SI. Mixed longitudinal evaluation of masticatory performance in children 6 to 17 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139(5):427-34.

Bergendal B, McAllister A, Stecksén-Blicks C. Orofacial dysfunction in ectodermal dysplasias measured using the Nordic Orofacial Test-Screening protocol. *Acta Odontol Scand.* 2009;67(6):377-81.

Bertoldi PM, Felício CM, Matsumoto MAN. Efeito da interceptação precoce dos hábitos orais no desenvolvimento da oclusão. *Pró-Fono.* 2005;17(1):37-44.

Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931;1:45-66.

Bueno MRS. Validação do protocolo de avaliação miofuncional orofacial MBGR para adultos com disfunção temporomandibular [dissertação]. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2014.

Burkhead LM, Sapienza CM, Rosenbek JC. Strength-training exercise in dysphagia rehabilitation: principles, procedures, and directions for future research. *Dysphagia.* 2007;22(3):251-65.

Carnaby-Mann GD, Crary MA. McNeill dysphagia therapy program: a case-control study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2010;91(5):743-9.

Cattoni DM, Fernandes FDM. Medidas antropométricas orofaciais de crianças paulistanas e norte-americanas: estudo comparativo. *Pró-Fono.* 2009;21(1):25-30.

Cattoni DM, Neiva FCB, Zackiewicz DV, Andrade CRF. Fonoaudiologia e aleitamento materno: algumas contribuições. *Pró-Fono.* 1998;10(1):45-50.

Cattoni DM. O uso do paquímetro na avaliação da morfologia orofacial. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2006;11(1):52-8.

Cecílio FA, Regalo SC, Palinkas M, Issa JP, Siéssere S, Hallak JE, Machado-de-Sousa JP, Semprini M. Ageing and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. *J Oral Rehabil.* 2010;37(4):248-55.

Cha BK, Kim CH, Baek SH. Skeletal sagittal and vertical facial types and electromyographic activity of the masticatory muscle. *Angle Orthod.* 2007;77(3):463-70.

Charalampidou M, Kjellberg H, Georgiakaki I, Kiliaridis S. Masseter muscle thickness and mechanical advantage in relation to vertical craniofacial morphology in children. *Acta Odontol Scand.* 2008;66(1):23-30.

Charchut SW, Allred EN, Needleman HL. The effects of infant feeding patterns on the occlusion of the primary dentition. *J Dent Child (Chic).* 2003;70(3):197-203.

Ciccone de Faria TS, Hallak Regalo SC, Thomazinho A, Vitti M, de Felício CM. Masticatory muscle activity in children with a skeletal or dentoalveolar open bite. *Eur J Orthod.* 2010;32(4):453-8.

- Clark HM, Solomon NP. Age and sex differences in orofacial strength. *Dysphagia*. 2012;27(1):2-9.
- Clark HM. Specificity of training in the lingual musculature. *J Speech Lang Hear Res*. 2012;55(2):657-67.
- Clark HM, O'Brien K, Calleja A, and Corrie SN. Effects of directional exercise on lingual strength. *J Speech Lang Hear Res*. 2009;52(4):1034-1047.
- de Almeida MR, de Almeida RR, Conti AC, Navarro Rde L, Correa Gde O, de Oliveira CA, Oltramari PV. Long-term stability of an anterior open-bite malocclusion treated in the mixed dentition: a case report. *J Appl Oral Sci*. 2006;14(6):470-5.
- Degan VV, Puppini-Rontani RM. Aumento da aeração nasal após remoção de hábitos de sucção e terapia miofuncional. *Rev CEFAC*. 2007;9(1):55-60.
- Degan VV, Puppini-Rontani RM. Removal of sucking habits and myofunctional therapy: establishing swallowing and tongue rest position. *Pró-Fono*. 2005;17(3):375-82.
- Degan VV, Puppini-Rontani. Terapia miofuncional e hábitos orais. *Rev CEFAC*. 2004; 6(4):396-404.
- Di Fazio D, Lombardo L, Gracco A, D'Amico P, Siciliani G. Lip pressure at rest and during function in 2 groups of patients with different occlusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139(1):1-6.
- Dimberg L, Lennartsson B, Söderfeldt B, Bondemark L. Malocclusions in children at 3 and 7 years of age: a longitudinal study. *Eur J Orthod*. 2013;35(1):131-7.
- Emmerich A, Fonseca I, Elias AM, Medeiros UV. Relação entre hábitos bucais, alterações orofaringianas e mal-oclusões em pré-escolares de Vitória, Espírito Santo, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2004;20(3):689-97.
- Ercolin B, Sassi FC, Mangilli LD, Mendonça LI, Limongi SC, de Andrade CR. Oral motor movements and swallowing in patients with myotonic dystrophy type 1. *Dysphagia*. 2013;28(3):446-54.
- Farias Gomes SG, Custodio W, Moura Jufer JS, Del Bel Cury AA, Rodrigues Garcia RCM, Correlation of Mastication and masticatory movements and effect of chewing side preference. *Braz Dent J*. 2010;21(4):351-5.
- Farkas LG, Hreczko TM, Katic MJ, Forrest CR. Proportion indices in the craniofacial regions of 284 healthy North American white children between 1 and 5 years of age. *J Craniofac Surg*. 2003;14(1):13-28.
- Farkas LG, Thompson BD, Katic MJ, Forrest CR. Differences between direct (anthropometric) and indirect (cephalometric) measurements of the skull. *J Craniofac Surg*. 2002;13(1):105-8.
- Farkas LG. *Anthropometry of the head and face*. 2a ed. New York: Raven Press; 1994. p.1-77.

Felício CM, Ferreira CL, Medeiros AP, Rodrigues Da Silva MA, Tartaglia GM, Sforza C. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: A correlation study. J Electromyogr Kinesiol. 2012;22(2):266-72.

Felício CM, Ferreira CLP. Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2008;72(3):367-75.

Felício CM, Ferreira-Jeronymo RR, Ferriolli BHVM, Freitas RLRG. Análise da associação entre sucção, condições miofuncionais orais e fala. Pró-Fono. 2003;15(1):31-40.

Felício CM, Folha GA, Ferreira CLP, Medeiros APM. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: Validity and reliability. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2010;74(11):1230-9.

Felício CM, Melchior MO, Ferreira CL, Silva MA. Otologic symptoms of temporomandibular disorder and effect of orofacial myofunctional therapy. Cranio. 2008;26(2):118-25.

Felício CM, Melchior MO, Silva MAMR, Celeghini RMS. Desempenho mastigatório em adultos relacionado com a desordem temporomandibular e com a oclusão. Pro Fono. 2007;19(2):151-158.

Felício CM, Melchior MO, Silva MAMR. Effects of orofacial myofunctional therapy on temporomandibular disorders. Cranio. 2010;28(4):249-59.

Felício CM, Sidequersky FV, Tartaglia GM, Sforza C. Electromyographic standardized indices in healthy Brazilian young adults and data reproducibility. J Oral Rehabil. 2009;36(8):577-83.

Felício CM. Desordens temporomandibulares e distúrbio miofuncional orofacial. In: Felício CM, Trawitzki LVV (Orgs). Interfaces da medicina, odontologia e fonoaudiologia no complexo cérvico-craniofacial. Barueri: Pro Fono; 2009. p. 135-44. v. 1.

Felício CM. Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos: motricidade oral e audiolgia. São Paulo: Pancast; 1999.

Felício CM. Fonoaudiologia nas desordens temporomandibulares: uma ação educativa-terapêutica. São Paulo: Pancast; 1994.

Ferrario VF, Piacino MG, Dellavia C, Castroflorio T, Sforza C, Bracco P. Quantitative analysis of the variability of unilateral chewing movements in Young adults. Cranio. 2006;24(4):274-82.

Ferrario VF, Serrao G, Dellavia C, Caruso E, Sforza C. Relationship between the number of occlusal contacts and masticatory muscle activity in healthy young adults. Cranio. 2002;20(2):91-98.

Ferrario VF, Sforza C, Serrao G. The influence of crossbite on the coordinated electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication. J Oral Rehabil. 1999;26(7):575-81.

- Ferrario VF, Sforza C, Zanotti G, Tartaglia GM. Maximal bite forces in healthy young adults as predicted by surface electromyography. *J Dent*. 2004;32(6):451-7a.
- Ferrario VF, Sforza C. Coordinated electromyographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication. *Eur J Oral Sci*. 1996;104(5-6):511-7.
- Ferrario VF, Tartaglia GM, Luraghi FE, Sforza C. The use of surface electromyography as a tool in differentiating temporomandibular disorders from neck disorders. *Man Ther*. 2007;12(4):372-9.
- Ferrario VF, Tartaglia GM, Maglione M, Simion M, Sforza C. Neuromuscular coordination of masticatory muscles in subjects with two types of implant-supported prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(2):219-225b.
- Ferreira CL, Machado BC, Borges CG, Rodrigues Da Silva MA, Sforza C, De Felício CM. Impaired orofacial motor functions on chronic temporomandibular disorders. *J Electromyogr Kinesiol*. 2014;24(4):565-71.
- Ferreira CLP, Silva MAMR, Felício CM. Orofacial myofunctional disorder in subjects with temporomandibular disorder. *Cranio*. 2009;27(4):268-74.
- Ferreira TS, Mangilli LD, Sassi FC, Fortunato-Tavares T, Limongi SC, Andrade CR. Speech and myofunctional exercise physiology: a critical review of the literature. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;23(3):288-96.
- Furlan RMMM, Valentim AF, Motta AR, Barroso MFS, Costa CG, Las Casas EB. Métodos quantitativos para avaliação da força de língua. *Rev CEFAC*. 2012;14(6):1215-25.
- Gear, R. W. Controle neural do comportamento bucal e seu impacto na oclusão. In: McNeill, C. *Ciência e Prática da Oclusão*. São Paulo: Quintessence, 2000.4:50-68.
- Gedrange T, Harzer W. Muscle influence on postnatal craniofacial development and diagnostics. *J Orofac Orthop*. 2004;65(6):451-66.
- Genaro KF, Berretin-Felix G, Rehder MIBC, Marchesan IQ. Avaliação miofuncional orofacial: Protocolo MBGR. *Rev CEFAC*. 2009;11(2):237-55.
- Góis EG, Vale MP, Paiva SM, Abreu MH, Serra-Negra JM, Pordeus IA. Incidence of malocclusion between primary and mixed dentitions among Brazilian children. A 5-year longitudinal study. *Angle Orthod*. 2012;82(3):495-500.
- Grabowski R, Stahl F, Gaebel M, Kundt G. Relationship between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition. Part I: Prevalence of malocclusions. *J Orofac Orthop*. 2007;68(1):26-37.
- Gruber H. Eight questions on modern concepts in myofunctional thinking: an interview with Nina Fuisz-Szammer. *J Stomat Occ Med*. 2009;2(4):216–218
- Grünheid T, Langenbach GE, Korfage JA, Zentner A, van Eijden TM. The adaptive response of jaw muscles to varying functional demands. *Eur J Orthod*. 2009;31(6):596-612.

- Guatterie M. Les forces musculaires de la déglutition et leur dysfonctionnement. *Kinesither Rev.* 2007;(64):19-23.
- Guedes SPC, Teixeira BV, Cattoni DM. Medidas Orofaciais em adolescentes do Estado do Rio de Janeiro segundo a tipologia facial. *Rev. CEFAC.* 2010;12(1):68-74.
- Hall JG. Importance of muscle movement for normal craniofacial development. *J Craniofac Surg.* 2010;21(5):1336-8.
- He T, Stavropoulos D, Hagberg C, Hakeberg M, Mohlin B. Effects of masticatory muscle training on maximum bite force and muscular endurance. *Acta Odontol Scand.* 2013;71(3-4):863-9.
- Homem MA, Vieira-Andrade RG, Falci SG, Ramos-Jorge ML, Marques LS. Effectiveness of orofacial myofunctional therapy in orthodontic patients: a systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2014;19(4):94-9.
- Hsu HY, Yamaguchi K. Decreased chewing activity during mouth breathing. *J Oral Rehabil.* 2012;39(8):559-67.
- Hugger A, Schindler HJ, Türp JC, Hugger S. Pharmacological therapy of temporomandibular joint pain. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitsw.* 2013;107(4-5):302-8.
- Ikenaga N, Yamaguchi K, Daimon S. Effect of mouth breathing on masticatory muscle activity during chewing food. *J Oral Rehabil.* 2013;40(6):429-35.
- Ingervall B, Thilander B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. *J Oral Rehabil.* 1974;1(2):131-47.
- Ize-Iyamu IN, Isiekwe MC. Prevalence and factors associated with anterior open bite in 2 to 5 year old children in Benin city, Nigeria. *Afr Health Sci.* 2012;12(4):446-51.
- Janson G, Valarelli FP, Beltrão RTS, Freitas MR de, Henriques JFC. Stability of anterior open-bite extraction and nonextraction treatment in the permanent dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;129(6):768-74.
- Julien KC, Buschang PH, Throckmorton GS, Dechow PC. Normal masticatory performance in young adults and children. *Arch Oral Biol.* 1996;41(1):69-75.
- Junqueira P. Avaliação miofuncional. In: Marchesan IQ. Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p. 19-27.
- Kasparaviciene K, Sidlauskas A, Zasciurinskiene E, Vasiliauskas A, Juodzbals G, Sidlauskas M, et al. The Prevalence of Malocclusion and Oral Habits among 5–7-Year-Old Children. *Med Sci Monit.* 2014;24;20:2036-42.
- Katz CR, Rosenblatt A, Gondim PP. Nonnutritive sucking habits in Brazilian children: effects on deciduous dentition and relationship with facial morphology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004;126(1):53-7.
- Kayukawa H. Malocclusion and masticatory muscle activity: a comparison of four types of malocclusion. *J Clin Pediatr Dent.* 1992;16(3):162-77.

Kiliaridis S. The importance of masticatory muscle function in dentofacial growth. *Semin Orthod.* 2006;12(2):110-9.

Korfage JA, Koolstra JH, Langenbach GE, van Eijden TM. Fiber-type composition of the human jaw muscles--(part 1) origin and functional significance of fiber-type diversity. *J Dent Res.* 2005;84(9):774-83a.

Korfage JA, Koolstra JH, Langenbach GE, van Eijden TM. Fiber-type composition of the human jaw muscles--(part 2) role of hybrid fibers and factors responsible for inter-individual variation. *J Dent Res.* 2005;84(9):784-93b.

Krogman WM, Sassouni V. *Syllabus in roentgenographic cephalometry.* Philadelphia: Philadelphia Center for Research in Child Growth, 1957. p. 366.

Kuramae M, Magnani MB, Boeck EM, Lucato AS. Jarabak 's cephalometric analysis of Brazilian black patients. *Braz Dent J.* 2007;18(3):258-62.

Kumai T. Lissajous figures of differential electromyograms of the paired temporal and paired masseter muscles in human mastication. *Arch Oral Biol.* 1988;33(11):851-4.

Kumai T. Difference in chewing patterns between involved and opposite sides in patients with unilateral temporomandibular joint and myofascial pain-dysfunction. *Arch Oral Biol.* 1993;38(6):467-78.

Landouzy JM, Sergent Delattre A, Fenart R, Delattre B, Claire J, Biecq M. The tongue: deglutition, orofacial functions and craniofacial growth. *Int Orthod.* 2009;7(3):227-56.

Lambrechts H, Baets ED, Fieuws S, Willems G. Lip and tongue pressure in orthodontic patients. *Eur J Orthod.* 2010;32(4):466-71.

Laranjo F, Pinho T. Cephalometric study of the upper airways and dentoalveolar height in open bite patients. *Int Orthod.* 2014;12(4):467-82.

Lazarus C, Logemann JA, Huang CF, Rademaker AW. Effects of two types of tongue strengthening exercises in young normals. *Folia Phoniatr Logop.* 2003;55(4):199-205.

Lodetti G, Marano G, Fontana P, Tartaglia GM, Maria de Felício C, Biganzoli E, et al. Surface electromyography and magnetic resonance imaging of the masticatory muscles in patients with arthrogenous temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2014;118(2):248-56.

Lopes TS, Moura L de F, Lima MC. Breastfeeding and sucking habits in children enrolled in a mother-child health program. *BMC Res Notes.* 2014;7:362.

Lopez-Gavito G, Wallen TR, Little RM, Joondeph DR. Anterior open-bite malocclusion: a longitudinal 10-year postretention evaluation of orthodontically treated patients. *Am J Orthod.* 1985;87(3):175-86.

Machado DB, Brizon VS, Ambrosano GM, Madureira DF, Gomes VE, Oliveira AC. Factors associated with the prevalence of anterior open bite among preschool children: A population-based study in Brazil. *Dental Press J Orthod.* 2014;19(5):103-9.

- Maciel CTV, Leite ICG. Aspectos etiológicos da mordida aberta anterior e suas implicações nas funções orofaciais. *Pró-Fono*. 2005;17(3):293-302.
- Maffei C, Garcia P, de Biase NG, de Souza Camargo E, Vianna-Lara MS, Grégio AM, et al. Orthodontic intervention combined with myofunctional therapy increases electromyographic activity of masticatory muscles in patients with skeletal unilateral posterior crossbite. *Acta Odontol Scand*. 2014;72(4):298-303.
- Malandris M, Mahoney EK. Aetiology, diagnosis and treatment of posterior cross-bites in the primary dentition. *Int J Paediatr Dent*. 2004;14(3):155-66.
- Mangilli LD, Sassi FC, de Medeiros GC, de Andrade CR. Rehabilitative management of swallowing and oral-motor movements in patients with tetanus of a public service in Brazil *Acta Trop*. 2012;122(3):241-6.
- Mangilli LD, Sassi FC, Jacomo A, De Andrade CR. Evaluation of oral-motor movements and speech in patients with tetanus of a public service in Brazil. *J Oral Rehabil*. 2011;38(8):564-70.
- Marchesan IQ, Berretin-Félix G, Genaro KF. MBGR protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores. *Int J Orofacial Myology*. 2012;38:38-77.
- Marchesan IQ. Motricidade oral: visão clínica do trabalho fonoaudiológico integrado com outras especialidades. São Paulo: Pancast; 1993.
- Marquezin MC, Kobayashi FY, Montes AB, Gavião MB, Castelo PM. Assessment of masticatory performance, bite force, orthodontic treatment need and orofacial dysfunction in children and adolescents. *Arch Oral Biol*. 2013;58(3):286-92.
- Matsumoto MA, Romano FL, Ferreira JT, Valério RA. Open bite: diagnosis, treatment and stability. *Braz Dent J*. 2012;23(6):768-78.
- Matsumoto MA. Má oclusão Classe I de Angle, com mordida aberta anterior, tratada com extração de dentes permanentes. *Dental Press J Orthod*. 2011;16(1):126-38
- Medeiros APM, Ferreira JTL, Felício CM de. Correlação entre métodos de aleitamento, hábitos de sucção e comportamentos orofaciais. *Pró-Fono*. 2009;21(4):315-9.
- Menezes PR, Nascimento AF. Validade e confiabilidade das escalas de avaliação em psiquiatria. In: Gorenstein C, Andrade LHS, Zuardi AW. Escalas de avaliação clínica em psiquiatria e psicofarmacologia. São Paulo: Lemos Editorial; 2000. p. 23-8.
- Miller AJ. Alterações adaptativas nos músculos mandibulares durante o desenvolvimento pós-natal. In: McNeill C. (org.) Ciência e prática da oclusão. São Paulo: Quintessence; 2000. p. 137-50.
- Moimaz SA, Garbin AJ, Lima AM, Lolli LF, Saliba O, Garbin CA. Longitudinal study of habits leading to malocclusion development in childhood. *BMC Oral Health*. 2014;4;14:96.
- Moyers RE, Carlson DS. Maturação da neuromusculatura orofacial. In: ENLOW, D. H.; HANS, M. G. Noções Básicas sobre Crescimento Facial. São Paulo: Santos, 1998. p. 233-240.

- Muttiah N, Georges K, Brackenbury T. Clinical and research perspectives on nonspeech oral motor treatments and evidence-based practice. *Am J Speech Lang Pathol.* 2011;20(1):47-59.
- Naeije M, McCarroll RS, Weijs WA. Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the inter-cuspal position. *J Oral Rehabil.* 1989;16(1):63-70.
- Nahoum HI. Vertical proportions: a guide for prognosis and treatment in anterior open-bite. *Am J Orthod.* 1977;72(2):128-46.
- Neiva FCB, Cattoni DM, Ramos JLA, Issler H. Desmame precoce: implicações para desenvolvimento motor oral. *J Pediatr.* 2003;79(1):7-12.
- Neiva FCB, Wertzner HF. Descrição das alterações miofuncionais orais em crianças de 8:1 a 9:0 anos. *Pró-Fono.* 1996;8(2):36-44.
- Ngan P, Hu AM, Fields HW. Treatment of Class III problems begins with differential diagnosis of anterior cross bites. *Pediatr Dent.* 1997;19(6):386–95.
- Nihi VS, Maciel SM, Jarrus ME, Nihi FM, Salles CL, Pascotto RC, et al. Pacifier-sucking habit duration and frequency on occlusal and myofunctional alterations in preschool children. *Braz Oral Res.* 2015;29(1):1-7.
- Oishi Y, Ishihara A, Yamamoto H, Miyamoto E. Hindlimb suspension induces the expression of multiple myosin heavy chain isoforms in single fibres of the rat soleus muscle. *Acta Physiol Scand.* 1998;162(2):127-34.
- Padovani AR, Moraes DP, Mangili LD, Andrade CRF. Protocolo Fonoaudiológico de Avaliação do Risco para Disfagia (PARD). *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2007;12(3):199-205.
- Pepicelli A, Woods M, Briggs C. The mandibular muscles and their importance in orthodontics: a contemporary review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128(6):774–80.
- Piancino MG, Isola G, Merlo A, Dalessandri D, Debernardi C, Bracco P. Chewing pattern and muscular activation in open bite patients. *J Electromyogr Kinesiol.* 2012;22(2):273-9.
- Picinato-Pirola MN, Mestriner W Jr, Freitas O, Mello-Filho FV, Trawitzki LV. Masticatory efficiency in class II and class III dentofacial deformities. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012;41(7):830-4.
- Potter NL, Short R. Maximal tongue strength in typically developing children and adolescents. *Dysphagia.* 2009;24(4):391–7.
- Proffit WR. The evolution of orthodontics to a data-based specialty. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000;117(5):545-7.
- Ramires RR, Ferreira LP, Marchesan IQ, Cattoni DM, Silva MA. Proposal for facial type determination based on anthropometry. *J Soc Bras Fonoaudiol.* 2011;23(3):195-200.

Reichert I, Figel P, Winchester L. Orthodontic treatment of anterior open bite: a review article-is surgery always necessary? *Oral Maxillofac Surg.* 2014;18(3):271-7.

Ries LG, Graciosa MD, De Medeiros DL, Pacheco SC, Fassiccolo CE, Graefling BC, Degan VV. Influence of craniomandibular and cervical pain on the activity of masticatory muscles in individuals with Temporomandibular Disorder. *Codas.* 2014;26(5):389-94.

Robbins JA, Kays SA, Gangnon RE, Hind JA, Hewitt AL, Gentry LR, Taylor AJ. The effects of lingual exercise in stroke patients with dysphagia. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(2):150-8.

Romero CC, Scavone-Junior H, Garib DG, Cotrim-Ferreira FA, Ferreira RI. Breastfeeding and non-nutritive sucking patterns related to the prevalence of anterior open bite in primary dentition. *J Appl Oral Sci.* 2011;19(2):161-8.

Ruan W, Chen M, Gu Z, Lud Y, Su J, Guo Q. Muscular forces exerted on the normal deciduous dentition. *Angle Orthod.* 2005;75(5):785-90.

Ruan WH, Su JM, Ye XW. Pressure from the lips and the tongue in children with class III malocclusion. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2007;8(5):296-301.

Salah M, Higzi MA, Ali RW, Naini FB. The Sudanese female face: normative craniofacial measurements and comparison with African-American and North American White females. *J Craniomaxillofac Surg.* 2014;42(8):1704-9.

Satiroglu F, Arun T, Isik F. Comparative data on facial morphology and muscle thickness using ultrasonography. *Eur J Orthod.* 2005;27(6):562-7.

Sciote JJ, Raoul G, Ferri J, Close J, Horton MJ, Rowlerson A. Masseter function and skeletal malocclusion. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale.* 2013;114(2):79-85.

Seemann J, Kundt G, Castrillon FS. Relationship between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition. Part IV: Interrelation between space conditions and orofacial dysfunctions. *J Orofac Orthop.* 2011;72(1):21-32.

Serra-Negra JMC, Pordeus IA, Rocha Jr JF. Estudo da associação entre aleitamento, hábitos bucais e maloclusões. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1997;11(2):79-86.

Serrao G, Sforza C, Dellavia C, Antinori M, Ferrario VF. Relation between vertical facial morphology and jaw muscle activity in healthy young men. *Prog Orthod.* 2003;4:45-51.

Siriwat PP, Jarabak JR. Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *Angle Orthod.* 1985;55(2):127-38.

Smithpeter J, Covell, D Jr. Relapse of anterior open bites treated with orthodontic appliances with and without orofacial myofunctional therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(5):605-14

Soares, MEM, Giugliani ERJ, Braun ML, Salgado ACN, Oliveira AP, Aguiar PR. Uso de chupeta e sua relação com o desmame precoce em população de crianças nascidas em Hospital amigo da Criança. *J Pediatr.* 2003;79(4):309-16.

Souza JF, Grechi TH, Anselmo-Lima WT, Trawitzki LV, Valera FC. Mastication and deglutition changes in children with tonsillar hypertrophy. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2013;79(4):424-8.

Souza Junior E, Freitas KMS, Valarelli FP, Cançado RH, de Oliveira RCG. Prevalência e correlação entre padrão facial, mordida aberta anterior e mordida cruzada posterior. *Rev Clín Ortod Dental Press.* 2013;12(3):88-94.

Stahl F, Grabowski R, Gaebel M, Kundt G. Relationship between occlusal findings and orofacial myofunctional status in primary and mixed dentition. Part II: Prevalence of orofacial dysfunctions. *J Orofac Orthop.* 2007;68(2):74-90.

Steeve RW, Moore CA, Green JR, Reilly KJ, Ruark McMurtrey. Babbling, chewing, and sucking: oromandibular coordination at 9 months. *J Speech Lang Hear Res.* 2008; 51(6):1390-404.

Stocche TM, Funayama CA. Approach to the fetal movements: a pilot study of six cases. *Arq Neuropsiquiatr.* 2006;64(2B):426-31.

Straub W. Malfunction of the tongue. Part III. *Am J Orthod.* 1962;48:486-503

Subtelny JD. Malocclusions, orthodontic corrections and orofacial muscle adaptation. *Angle Orthod.* 1970;40(3):170-201.

Sudbery A, Wilson E, Broadbush T, Potter N. Tongue Strength in Preschool Children: Measures, Implications, and Revelations. *ASHA* 2006.

Schievano D, Rontani RM, Bérzin F. Influence of myofunctional therapy on the perioral muscles. Clinical and electromyographic evaluations. *J Oral Rehabil.* 1999;26(7):564-9.

Tausche E, Luck O, Harzer W. Prevalence of malocclusions in the early mixed dentition and orthodontic treatment need. *Eur J Orthod.* 2004;26(3):237-44.

Tecco S, Crincoli V, Di Bisceglie B, Caputi S, Festa F. Relation between facial morphology on lateral skull radiographs and sEMG activity of head, neck, and trunk muscles in Caucasian adult females. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011;21(2):298-310.

Thompson DJ, Throckmorton GS, Buschang PH. The effects of isometric exercise on maximum voluntary bite forces and jaw muscle strength and endurance. *J Oral Rehabil.* 2001;28(10):909-17.

Toledo PN. Efeito da terapia miofuncional em pacientes com paralisia facial de longa duração associada à aplicação de toxina botulínica [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2007.

Tomita NE, Bijella VT, Franco LJ. Relação entre hábitos bucais e má oclusão em pré escolares. *Rev Saúde Pública.* 2000;34(3):299-303.

Trawitzki LV, Dantas RO, Mello-Filho FV, Marques W Jr. Masticatory muscle function three years after surgical correction of class III dentofacial deformity. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010;39(9):853-6.

- Ueda HM, Ishizuka Y, Miyamoto K, Morimoto N, Tanne K. Relationship between masticatory muscle activity and vertical craniofacial morphology. *Angle Orthod.* 1998;68(3):233-8.
- Vanderwegen J, Guns C, Van Nuffelen G, Elen R, De Bodt M. The influence of age, sex, bulb position, visual feedback, and the order of testing on maximum anterior and posterior tongue strength and endurance in healthy belgian adults. *Dysphagia.* 2013;28(2):159-66.
- Vasconcelos FM, Massoni AC, Heimer MV, Ferreira AM, Katz CR, Rosenblatt A. Non-nutritive sucking habits, anterior open bite and associated factors in Brazilian children aged 30-59 months. *Braz Dent J.* 2011;22(2):140-5.
- Verrastro AP, Stefani FM, Rodrigues CR, Wanderley MT. Occlusal and orofacial myofunctional evaluation in children with anterior open bite before and after removal of pacifier sucking habit. *Int J Orthod Milwaukee.* 2007;18(3):19-25.
- Ward RE, Jamison PL, Farkas LG. Craniofacial variability index: a simple measure of normal and abnormal variation in the head and face. *Am J Med Genet.* 1998;16;80(3):232-40.
- Yoshikawa M, Yoshida M, Tsuga K, Akagawa Y, Groher ME. Comparison of three types of tongue pressure measurement devices. *Dysphagia.* 2011;26(3):232-7.
- Yousefzadeh F, Shcherbatyy V, King GJ, Huang GJ, Liu ZJ. Cephalometric and electromyographic study of patients of East African ethnicity with and without anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137(2):236-46.

ANEXOS

ANEXO A – Aprovação do Comitê de Ética

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Ribeirão Preto, 14 de março 2012

Ofício nº 908/2012
CEP/MGV

PROCESSO HCRP nº 12435/2011

Prezadas Senhoras,

O trabalho intitulado **"PROTOCOLO DE TERAPIA MIOFUNCIONAL OROFACIAL PARA CRIANÇAS COM MORDIDA ABERTA ANTERIOR"**, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 341ª Reunião Ordinária realizada em 12/03/2012, e enquadrado na categoria: **APROVADO, Versão 2 do Projeto de Pesquisa modificado em 05/02/2012**, bem como a Versão 2 do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para o Grupo Mordida Aberta de 05/02/2012 e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Grupo Controle atualizado em 05/02/2012.

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (ICH-GCP), bem como a Resolução nº 196/96 CNS/MS.

Lembremos que devem ser apresentados a este CEP o Relatório Parcial e o Relatório Final da pesquisa. De acordo com Carta Circular nº 003/2011/CONEP/CNS, datada de 21/03/2011, o sujeito de pesquisa ou seu representante, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, apondo sua assinatura na última do referido Termo; o pesquisador responsável deverá da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE - apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

Atenciosamente,

DR.ª MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimas Senhoras

ANA PAULA MAGALHÃES MEDEIROS

PROF.ª DR.ª CLÁUDIA MARIA DE FELÍCIO (Orientadora)

Depto. de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço

Campus Universitário - Monte Alegre
14045-900 - Ribeirão Preto - SP

Comitê de Ética em Pesquisa do HCRP e FMRP-USP
PANA-00001733, 0000002186 e Registro SISNEP/CONEP nº 4
(016) 3622.2226
cep@hcrp.usp.br

www.hcrp.usp.br

V.TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde)

“Protocolo de terapia miofuncional orofacial para crianças com mordida aberta anterior”

Grupo Controle (sem mordida aberta)

Pesquisador responsável: Fga Ms. Ana Paula Magalhães Medeiros, Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Av. Bandeirantes, 3900 14049-900 - Ribeirão Preto – SP, telefones 3289-0444/9788-1212.

Você/seu filho está sendo convidado a participar como voluntário desta pesquisa no grupo sem mordida aberta, pela Fonoaudióloga Pesquisadora Responsável, aluna matriculada no Curso de Pós-graduação pelo Departamento de Otorrinolaringologia, Oftalmologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, tendo como orientadora a Prof^a. Dra. Cláudia Maria de Felício, pesquisadora e docente da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP. Este trabalho tem como objetivo avaliar os músculos da face e da boca e as funções (engolir, mastigar, respirar e falar) e propor exercícios para corrigir alterações caso elas estejam presentes. Os resultados serão analisados para estabelecer um programa para outras crianças que também apresentarem mordida aberta e problemas musculares.

Caso concorde em participar, a criança passará por uma avaliação dos músculos da face e boca e das funções, denominada avaliação miofuncional orofacial. Nesta avaliação, seguindo o modelo da examinadora, a criança movimentará os lábios, a língua, as bochechas e o queixo, depois engolirá água, mastigará um biscoito recheado e o engolirá. Toda a avaliação será filmada com uma filmadora e registrada pela examinadora em fichas de papel. Em seguida a criança será examinada por meio de um aparelho que mede a

atividade dos músculos (eletromiografia). Para isso, a pele será limpa com álcool ou água e sabão, e serão colados adesivos na pele do rosto da criança (eletrodos, parecidos com os de eletroencefalograma ou eletrocardiograma). O exame será feito durante a realização das seguintes tarefas: apertar os dentes durante 5 segundos; morder sobre um rolinho de algodão durante 5 segundos; e mastigar goma de mascar (chiclete), durante 15 segundos de cada lado. Os movimentos serão praticados imitando o examinador. Tudo será explicado e demonstrado. Estas avaliações são comuns na rotina fonoaudiológica e não há outro método de realizá-las além destes descritos aqui. Logo depois, outro teste será realizado, usando um aparelhinho, o IOPI, que mede a capacidade da língua para empurrar (pressionar) uma pequena bolinha de ar contra o céu da boca. O objetivo é medir a força e resistência da língua.

As avaliações serão agendadas conforme a disponibilidade do responsável assim como da criança, levando em consideração horários de escola e outros compromissos. E caso seja detectado alguma alteração na musculatura da face, estas não serão incluídas no estudo, porque este grupo será composto por sujeitos sem alteração na mordida e sem alteração na musculatura da face. Mas, a criança e o responsável serão orientados devidamente, essa conduta e esses procedimentos de avaliação e diagnóstico são efetuados rotineiramente na clínica infantil da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, em parceria com o Curso de Fonoaudiologia FMRP-USP. Esclarecemos que não há métodos alternativos e nenhum procedimento oferece riscos previsíveis aos participantes.

Como a sua participação é *voluntária*, você tem o direito de se recusar a participar, bem como interrompê-la a qualquer momento, sem que haja qualquer tipo de punição ou penalização. Antes e durante toda a pesquisa, vocês (criança e responsável) têm direito à esclarecimentos sobre todos os procedimentos. As pesquisadoras se comprometem a prestar assistência no decorrer da pesquisa, se algum problema decorrer desta. Caso se sinta lesado e ache que deva ser indenizado poderá recorrer aos dispositivos legais para tal.

Os participantes da pesquisa *não serão remunerados*. Despesas como transporte relativo ao seu deslocamento para participar da pesquisa e alimentação, caso precise permanecer no local, serão ressarcidas por nós

pesquisadores após a apresentação de comprovante, contendo o trajeto percorrido (local de partida e de chegada), ou o passe/passagem de ônibus, não cabendo a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP ou a Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, qualquer responsabilidade quanto aos referidos pagamentos.

Os materiais e as informações obtidos no desenvolvimento deste trabalho serão utilizados apenas para atingir os objetivos previstos nesta pesquisa, portanto, não serão utilizadas para outras pesquisas sem o devido consentimento dos voluntários.

Manteremos sob sigilo sua participação na pesquisa e sua identidade, manteremos em local seguro e confidencial os arquivos das fitas de vídeo e fichas empregadas.

Os resultados da pesquisa serão tornados públicos por meio de apresentação em encontros científicos e publicação em periódico científico, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos sujeitos da pesquisa.

Concordando voluntariamente com este convite.

Eu _____RG_____, assino este Termo de Consentimento com a finalidade permitir a participação do menor por mim responsável como sujeito da pesquisa intitulada “**Protocolo de terapia miofuncional orofacial para crianças com mordida aberta anterior**”, sob responsabilidade da Fga Ms.Ana Paula Magalhães Medeiros e da Prof^a. Dra. Cláudia Maria de Felício, afirmo que foram dadas todas as explicações necessárias, contidas acima, para eu tomar essa decisão de livre e espontânea vontade.

Certificado do Assentimento para a criança

Eu _____RG_____enti que a pesquisa é sobre um tratamento de fono, e que para isso, precisarei fazer vários testes, ser filmado, comer uma bolacha, fazer movimentos com os lábios, a língua, as bochechas e o queixo, depois engolir água, comer um biscoito recheado. Em seguida vou ser examinado por um aparelho que mede a atividade dos músculos (eletromiografia) e por outro que mede a força da minha língua. Diante disso, concordo em participar da pesquisa por livre

espontânea vontade, e afirmo ter recebido uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Ribeirão Preto, _____ de _____ de 20____.

Fga. Ms. Ana Paula Magalhães Medeiros
Dados da **Pesquisadora Responsável** para
eventuais necessidades: **RG: 34548352-2**
CPF: 33929515873

Tel.: residencial (16) 3289-0444
E-mail: aninhapmm@yahoo.com.br

Profa. Dra. Cláudia Maria de Felício
Dados da **Pesquisadora Orientadora**
RG: 12789509
CPF: 05407342847

Tel.: comercial (16) 3602.2523
E-mail: cfelicio@fmrp.usp.br

V.TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde)

“Protocolo de terapia miofuncional orofacial para crianças com mordida aberta anterior”

Grupo com Mordida Aberta

Pesquisador responsável: Fga Ms. Ana Paula Magalhães Medeiros, Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Av. Bandeirantes, 3900 14049-900 - Ribeirão Preto – SP, telefones 3289-0444/9788-1212.

Você/seu filho está sendo convidado a participar como voluntário desta pesquisa no grupo terapia, pela Fonoaudióloga Pesquisadora Responsável, aluna matriculada no Curso de Pós-graduação pelo Departamento de Otorrinolaringologia, Oftalmologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, tendo como orientadora a Prof^a. Dra. Cláudia Maria de Felício, pesquisadora e docente da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.

Este trabalho tem como objetivo avaliar os músculos da face e da boca e as funções (engolir, mastigar, respirar e falar) e propor exercícios para corrigir alterações caso elas estejam presentes. Os resultados serão analisados para estabelecer um programa para outras crianças que também apresentarem mordida aberta e problemas musculares.

Caso concorde em participar, a criança passará por uma avaliação dos músculos da face e boca e das funções, denominada avaliação miofuncional orofacial. Nesta avaliação, seguindo o modelo da examinadora, a criança movimentará os lábios, a língua, as bochechas e o queixo, depois engolirá água, mastigará um biscoito recheado e o engolirá. Toda a avaliação será filmada com uma filmadora e registrada pela examinadora em fichas de papel. Em seguida a criança será

examinada por meio de um aparelho que mede a atividade dos músculos (eletromiografia). Para isso, a pele será limpa com álcool ou água e sabão, e serão colados adesivos na pele do rosto da criança (eletrodos, parecidos com os de eletroencefalograma ou eletrocardiograma). O exame será feito durante a realização das seguintes tarefas: apertar os dentes durante 5 segundos; morder sobre um rolinho de algodão durante 5 segundos; e mastigar goma de mascar (chiclete), durante 15 segundos de cada lado. Os movimentos serão praticados imitando o examinador. Tudo será explicado e demonstrado. Estas avaliações são comuns na rotina fonoaudiológica e não há outro método de realizá-las além destes descritos aqui. Logo depois, outro teste será realizado, usando um aparelhinho, o IOPI, que mede a capacidade da língua para empurrar (pressionar) uma pequena bolinha de ar contra o céu da boca. O objetivo é medir a força e resistência da língua.

Após as avaliações e a análise dos dados, será estabelecido um programa de terapia com exercícios para os músculos e as funções que estiverem alterados (terapia fonoaudiológica). Aqueles que aceitarem participar deste estudo receberão gratuitamente a terapia fonoaudiológica com a fonoaudióloga responsável da pesquisa. As sessões serão semanais, com duração de 45 min, por um período de 4 meses, totalizando 16 sessões e a criança deverá realizar exercícios em casa, de acordo com a recomendação da fonoaudióloga.

As sessões, tanto de avaliação como de terapia, serão agendadas conforme a disponibilidade do responsável assim como da criança, levando em consideração horários de escola e outros compromissos. Após o período de terapia, a criança será novamente avaliada pelos mesmos métodos descritos, a fim de verificar os efeitos da terapia fonoaudiológica.

Esses procedimentos de avaliação, diagnóstico e tratamento são efetuados rotineiramente na clínica infantil da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, sempre que detectada alguma alteração da musculatura que possa interferir nos resultados do tratamento ortodôntico. Esclarecemos que não há métodos alternativos e nenhum procedimento oferece riscos previsíveis aos participantes.

Como a sua participação é *voluntária*, você tem o direito de se recusar a participar, bem como interrompê-la a qualquer momento, sem que haja qualquer tipo de punição ou penalização. Antes e durante toda a pesquisa, vocês (criança e responsável) têm direito à esclarecimentos sobre todos os procedimentos. As

pesquisadoras se comprometem a prestar assistência no decorrer da pesquisa, se algum problema decorrer desta. Caso se sinta lesado e ache que deva ser indenizado poderá recorrer aos dispositivos legais para tal.

Os participantes da pesquisa *não serão remunerados*. Despesas como transporte relativo ao seu deslocamento para participar da pesquisa e alimentação, caso precise permanecer no local, serão ressarcidas por nós pesquisadores após a apresentação de comprovante, contendo o trajeto percorrido (local de partida e de chegada), ou o passe/passagem de ônibus, não cabendo a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP ou a Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, qualquer responsabilidade quanto aos referidos pagamentos.

Os materiais e as informações obtidos no desenvolvimento deste trabalho serão utilizados apenas para atingir os objetivos previstos nesta pesquisa, portanto, não serão utilizadas para outras pesquisas sem o devido consentimento dos voluntários.

Manteremos sob sigilo sua participação na pesquisa e sua identidade, manteremos em local seguro e confidencial os arquivos das fitas de vídeo e fichas empregadas.

Os resultados da pesquisa serão tornados públicos por meio de apresentação em encontros científicos e publicação em periódico científico, quer sejam favoráveis ou não, respeitando-se sempre a privacidade e os direitos individuais dos sujeitos da pesquisa.

Concordando voluntariamente com este convite.

Eu _____ RG _____, assino este Termo de Consentimento com a finalidade de permitir a participação do menor por mim responsável, como sujeito da pesquisa intitulada “**Protocolo de terapia miofuncional orofacial para crianças com mordida aberta anterior**”, sob responsabilidade da Fga Ms. Ana Paula Magalhães Medeiros e da Prof^a. Dra. Cláudia Maria de Felício, afirmo que foram dadas todas as explicações necessárias, contidas acima, para eu tomar essa decisão de livre e espontânea vontade.

Certificado do Assentimento para a criança

Eu _____ RG _____ entendi que a pesquisa é sobre uma terapia de fonoaudiológica, e que para isso, precisarei fazer vários testes, ser filmado, comer uma bolacha, fazer movimentos com os lábios, a língua, as bochechas e o queixo, depois engolir água, comer um biscoito recheado. Em seguida vou ser examinado por um aparelho que mede a atividade dos músculos (eletromiografia) e por outro que mede a força da minha língua. Aceito fazer o tratamento, ser colaborativo em fazer os exercícios em casa, e comparecer na sessão uma vez na semana, durante 4 meses. Diante disso, concordo em participar da pesquisa por livre espontânea vontade. E afirmo ter recebido uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Ribeirão Preto, _____ de _____ de 20____.

Fga. Ms. Ana Paula Magalhães Medeiros
Dados da **Pesquisadora Responsável** para
eventuais necessidades: **RG: 34548352-2**
CPF: 33929515873

Tel.: residencial (16) 3289-0444
E-mail: aninhapmm@yahoo.com.br

Profa. Dra. Cláudia Maria de Felício
Dados da **Pesquisadora Orientadora**
RG: 12789509
CPF: 05407342847

Tel.: comercial (16) 3602.2523
E-mail: cfelicio@fmrp.usp.br

ANEXO C – Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores Expandido - AMIOFE-E (Felício et al., 2010).

Felício CM, Folha GA, Ferreira CLP, Medeiros APM. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: validity and reliability. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2010;74(11):1230-9.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO MIOFUNCIONAL OROFACIAL COM ESCORES EXPANDIDO (AMIOFE-E)

Data da Avaliação: ____/____/____ DN: ____/____/____ Idade: ____

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ Telefone: _____

Queixa: _____

INÍCIO DO PROBLEMA: _____

APARÊNCIA E CONDIÇÃO POSTURAL/POSIÇÃO

Face		Escores
Simetria	Normal	(4)
Assimetria	Leve	(3)
	Moderada	(2)
	Severa	(1)
Lado aumentado	Direito	Esquerdo
Proporção entre os terços da face	Normal	(4)
Proporção alterada	Leve	(3)
	Moderada	(2)
	Severa	(1)
Terço da face aumentado	Inferior	Médio Superior
Sulco Nasolabial	Normal para a idade	(4)
Sulco Nasolabial Acentuado	Leve	(3)
	Moderado	(2)
	Severo	(1)
Resultado do sujeito avaliado		
Pontuação máxima = 12		

Aparência das Bochechas		Escores
Volume	Normal	(4)
Volume Aumentado	Leve	(3)
	Moderado	(2)
	Severo	(1)
Lado Aumentado	Direito	Esquerdo Ambos
Tensão/Configuração	Normal	(4)
Flácida e/ou Arqueada	Leve	(3)
	Moderada	(2)
	Severa	(1)
Resultado do sujeito avaliado		
Pontuação máxima = 08		

Felício CM, Folha GA, Ferreira CLP, Medeiros APM. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: validity and reliability. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2010;74(11):1230-9.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO MIOFUNCIONAL OROFACIAL COM ESCORES EXPANDIDO (AMIOFE-E)

Relação mandíbula/maxila			Escores
Relação Vertical – Mantém o Espaço Funcional Livre (EFL)		Normal	(4)
Relação Vertical Alterada			
Dentes em oclusão	Sem tensão aparente	Leve	(3)
	Tensão aparente	Moderada	(2)
	Tensão aparente	Severa	(1)
Mandíbula abaixada – Ultrapassa o EFL (mais que 4 mm)		Leve	(3)
		Moderada	(2)
		Severa	(1)
Relação antero-posterior		Normal	(4)
Relação antero-posterior alterada		Leve	(3)
		Moderada	(2)
		Severa	(1)
Trespasse Horizontal (<i>overjet</i>)		Positivo	Negativo
Relação com a linha média		Normal	(4)
Alterada (desvio lateral)		Leve	(3)
		Moderado	(2)
		Severo	(1)
Desvio para o lado		Direito	Esquerdo
Resultado			
Pontuação máxima = 12			

Lábios		Escores
Função labial no repouso		
Ocluídos	Cumprem normalmente a função	(4)
Disfunção		
Ocluídos com Tensão cumprem a função, mas com contração aparente dos lábios e Mm. Mental	Leve	(3)
	Moderada	(2)
	Severa	(1)
Lábios desocluídos	Leve (entreabertos)	(3)
	Moderada	(2)
	Severa	(1)
Volume e configuração	Normal	(4)
Volume diminuído e estirados	Leve	(3)
	Moderado	(2)
	Severo	(1)
Volume aumentado	Leve	(3)
	Moderado	(2)
	Severo	(1)
		(3)
Comissuras Labiais		

Felício CM, Folha GA, Ferreira CLP, Medeiros APM. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: validity and reliability. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2010;74(11):1230-9.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO MIOFUNCIONAL OROFACIAL COM ESCORES EXPANDIDO (AMIOFE-E)

No nível da rima bucal e simétricas	Normais			(4)
Abaixo da rima bucal (deprimida) e/ou assimétricas	Leve			(3)
	Moderada			(2)
	Severa			(1)
Lado abaixo da rima	Direito	Esquerdo	Ambos	
Resultado				
Pontuação máxima = 12				

Músculo Mental		Escores
Contração não aparente (com os lábios ocluídos)	Normal	(4)
Contração aparente	Leve	(3)
	Moderada	(2)
	Severa	(1)
Resultado do sujeito avaliado		
Pontuação máxima =		

Língua			Escores
Posição/ Aparência			
Contida na cavidade oral	Normal (4)		
Comprimida por oclusão tensa dos dentes	Apertamento (3)		
Comprimida e com marcas	Apertamento (2)		
Interposta aos dentes (ou rebordos)	DVO reduzida (limite das faces incisais) (3)		
	DVO normal (limite das faces incisais) (2) (ou em soalho bucal)		
	Ultrapassa as faces incisais/ou cúspides vestibulares (1)		
Interposta aos dentes, com trespasse vertical negativo ("overbite") ou trespasse horizontal positivo ("overjet")	Limite das faces incisais (3)		
	Ultrapassa as faces incisais (2)		
	Ultrapassa muito as faces incisais e/ou vestibulares (1)		
Local Interposição	Direito	Esquerdo	Ambos
	Anterior	Posterior	Total
Aparência - Volume			
Volume compatível com a cavidade oral	Normal (4)		
Volume aumentado e/ou alargada	Leve (3)		
	Moderado (2)		
	Severo (1)		
Resultado do sujeito avaliado			
Pontuação máxima = 9			
Aspecto do Palato Duro			Escores
Largura	Normal (4)		
Largura diminuída (estreito)	Leve (3)		

Felício CM, Folha GA, Ferreira CLP, Medeiros APM. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: validity and reliability. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2010;74(11):1230-9.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO MIOFUNCIONAL OROFACIAL COM ESCORES EXPANDIDO (AMIOFE-E)

	Moderado	(2)
	Severo	(1)
Altura	Normal	(4)
Altura aumentada (profundo)	Leve	(3)
	Moderado	(2)
	Severo	(1)
Resultado do sujeito avaliado		
Pontuação máxima = 08		

MOBILIDADE

DESEMPENHO	MOVIMENTOS LABIAIS				
	Protrusão	Retração	Lateral D	Lateral E	Escore
Normal	(6)	(6)	(6)	(6)	
Habilidade insuficiente	(5)	(5)	(5)	(5)	
Habilidade insuficiente com movimentos associados	(4)	(4)	(4)	(4)	
Habilidade insuficiente com tremor	(3)	(3)	(3)	(3)	
Habilidade insuficiente com movimentos associados e tremor	(2)	(2)	(2)	(2)	
Ausência de habilidade (não realiza)	(1)	(1)	(1)	(1)	
Somatória					

SOMATÓRIA MÁXIMA = 24

Desempenho	MOVIMENTOS DA LINGUA						
	Protrusão	Retrair	Lateral D	Lateral E	Elevar	Abaixar	Escore
Normal	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	
Habilidade insuficiente	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	
Habilidade insuficiente com movimentos associados	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	
Habilidade insuficiente com tremor	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
Habilidade insuficiente com movimentos associados e tremor	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	
Ausência de habilidade (não realiza)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	
Somatória							

SOMATÓRIA MÁXIMA = 36

Felício CM, Folha GA, Ferreira CLP, Medeiros APM. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: validity and reliability. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2010;74(11):1230-9.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO MIOFUNCIONAL OROFACIAL COM ESCORES EXPANDIDO (AMIOFE-E)

DESEMPENHO	MOVIMENTOS DA MANDÍBULA					
	Abaixar	Elevar	Lateral D	Lateral E	Protruir	Escores
Normal	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	
Habilidade insuficiente	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	
Habilidade insuficiente com movimentos associados	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	
Habilidade insuficiente com tremor/desvios	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
Habilidade insuficiente com movimentos associados e tremor/desvios	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	
Ausência de habilidade (não realiza)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	
Somatória						

SOMATÓRIA MÁXIMA = 30

DESEMPENHO	MOVIMENTOS DAS BOCHECHAS				
	Inflar	Sugar	Retrair	Lateralizar o ar D e E	Escores
Normal	(6)	(6)	(6)	(6)	
Habilidade insuficiente	(5)	(5)	(5)	(5)	
Habilidade insuficiente com movimentos associados	(4)	(4)	(4)	(4)	
Habilidade insuficiente com tremor	(3)	(3)	(3)	(3)	
Habilidade insuficiente com movimentos associados e tremor	(2)	(2)	(2)	(2)	
Ausência de habilidade (não realiza)	(1)	(1)	(1)	(1)	
Somatória					

SOMATÓRIA MÁXIMA = 24

FUNÇÕES

Respiração		Escores
Modo		
Respiração nasal	Normal	(4)
Respiração oronasal	Leve	(3)
	Moderada	(2)
	Severa	(1)
Resultado do sujeito avaliado		

Deglutição: Comportamento dos lábios		Escores
Vedam a Cavidade Oral	Sem aparentar esforço	(6)
Vedam a Cavidade Oral, mas apresentam contração além do normal ou interposição labial.	Leve	(4)
	Moderada	(3)
	Severa	(2)
Não vedam a Cavidade Oral	Não cumpre a função	(1)
Resultado do sujeito avaliado		

Felício CM, Folha GA, Ferreira CLP, Medeiros APM. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: validity and reliability. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2010;74(11):1230-9.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO MIOFUNCIONAL OROFACIAL COM ESCORES EXPANDIDO (AMIOFE-E)

Deglutição		Escore	
Comportamento da Língua			
Contida na cavidade oral	Normal	(4)	
Interposta aos dentes (ou rebordos)	DVO reduzida (limite das faces incisais)	(3)	
	DVO normal (limite das faces incisais)	(2)	
	Ultrapassa as faces incisais e /ou cúspides vestibulares	(1)	
Interposta aos dentes, com trespasse vertical negativo ("overbite") ou trespasse horizontal positivo ("overjet")	Limite das faces incisais	(3)	
	Ultrapassa as faces incisais e /ou cúspides vestibulares	(2)	
	Ultrapassa muito as faces incisais	(1)	
Local Interposição	Direito	Esquerdo	Ambos
	Anterior	Posterior	Total
Resultado do sujeito avaliado			
Pontuação máxima = 9			

Outros comportamentos e sinais de alteração		Escore	
		Presente	Ausente
Movimentação da cabeça ou outras partes do corpo		(1)	(2)
Deslize da mandíbula		(1)	(2)
Tensão da musculatura facial		(1)	(2)
Escape de alimento		(1)	(2)
Engasgo		(1)	(2)
Ruído		(1)	(2)
Resultado do sujeito avaliado			

Deglutição Eficiência		Escores
Bolo sólido		
Não repete a deglutição do mesmo bolo		(3)
Uma repetição		(2)
Deglutições múltiplas (duas ou mais)		(1)
Bolo líquido		
Não repete a deglutição do mesmo bolo		(3)
Uma repetição		(2)
Deglutições múltiplas (duas ou mais)		(1)
Resultado do sujeito avaliado		
Resultado Total da Deglutição		

Felicio CM, Folha GA, Ferreira CLP, Medeiros APM. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: validity and reliability. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2010;74(11):1230-9.

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO MIOFUNCIONAL OROFACIAL COM ESCORES EXPANDIDO (AMIOFE-E)

Mastigação - Mordida		Escore
Incisivos	Normal	(4)
Caninos-pré-molares		(3)
Molares		(2)
Não Morde		(1)
Resultado do sujeito avaliado		

Mastigação		Escore
Bilateral	Alternada (50%/50% até 40%/60%)	(10)
	Simultânea (vertical)	(8)
Unilateral	Preferencial – grau 1 – (61% a 77%)	(6)
	Preferencial – grau 2 – (78% a 94%)	(4)
	Crônica (95% a 100%)	(2)
Lado da preferência	Direito	Esquerdo
Anterior (Frontal)		(2)
Não realiza a função	Não tritura	(1)
Resultado do sujeito avaliado		

Outros comportamentos e sinais de alteração		Escore	
		Presente	Ausente
Movimentação da cabeça ou outras partes do corpo		(1)	(2)
Postura alterada (cabeça ou outras partes do corpo)		(1)	(2)
Escape de alimento		(1)	(2)
Resultado do sujeito avaliado			

Resultado Total da Mastigação	
Tempo gasto para ingerir o alimento =	
Alimento utilizado =	

Felício CM, Folha GA, Ferreira CLP, Medeiros APM. Expanded protocol of orofacial myofunctional evaluation scores: validity and reliability. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2010;74(11):1230-9.

**PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO MIOFUNCIONAL OROFACIAL COM ESCORES EXPANDIDO (AMIOFE-I)
ANÁLISE DA OCLUSÃO**

Classificação de Angle

Lado Direito	Classe I	Classe II- div 1	Classe II – div 2	Classe III
Lado Esquerdo	Classe I	Classe II- div 1	Classe II – div 2	Classe III

AVALIAÇÃO FUNCIONAL DA OCLUSÃO

Linha média	Normal	Desviada para direita =	Desviada para esquerda =
-------------	--------	-------------------------	--------------------------

Movimentos mandibulares funcionais

	Movimentos					Medidas (mm)		
	Normal	Desvio		Dor		Trespasse Vertical	Distância Interincisal	Total
Abertura		D	E	D	E			
Fechamento		D	E	D	E			

Lateralidade			Guias de desocclusão		Interferência		Medida (mm)
	Dor				Trabalho	Balanceio	
Direita	D	E					
Esquerda	D	E					

Protrusão	Movimento				Medidas (mm)			
	Dor		Desvio		Interferência Posterior		Trespasse horizontal	Distância
	D	E	D	E	D	E		

Ruído ATM	Abertura	Fechamento	Protrusão	Lateralidade Direita	Lateralidade Esquerda
Direita					
Esquerda					

Terços da Face (cm)	
Superior	
Médio	
Inferior	

D= lado direito
E= lado esquerdo

(Nome Examinador)

Fonoaudiólogo Responsável

(Reprodução autorizada pelas autoras, desde que citada a fonte, isto é, as referências do cabeçalho)

ANEXO D

Análise descritiva dos dados das crianças com MAA dentoalveolar e esquelética, pré e pós a TMO.

Das 28 crianças que foram tratadas, 16 foram classificadas com MAA Dentoalveolar (MAAD), e 12 como MAA Esquelética (MAAE), assim como o grupo controle (C) a descrição detalhada na Tabela 5.

A distribuição dos sujeitos dos grupos com MAAE e MAAD quanto à idade, o peso e a altura pré TMO é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Dados demográficos e antropométricos dos grupos: MAAD e MAAE pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	C (N=22)	MAAD (N=16)	MAAE (N=12)	<i>P</i>
	Media± DP	Media± DP	Media ± DP	
Idade	9,59±1,68	8,94±1,52	9,00±1,47	NS
Peso	37,86±10,77	38,35±10,08	34,96±10,37	NS
Altura	1,40±0,11	1,39±0,10	1,37±0,14	NS

1-Análise Morfológica:

1a) Análise clínica da oclusão

Na Tabela 2 estão descritos as médias e desvios padrões da análise da oclusão dos grupos MAAD e MAAE pré TMO e do grupo C. Devido ao tratamento ortodôntico o qual precedeu os exames e o início da TMO, algumas crianças já apresentavam parcial ou total correção do trespasse vertical.

Tabela 2: Dados da análise oclusal dos grupos: MAAD, MAAE na fase pré TMO e grupo C [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	C (N=22)	MAAD (N=16)	MAAE (N=12)	<i>P</i>
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	
Desvio de linha média	0,51±0,95	0,88±1,26	0,68±1,04	Ns
Trespasse Vertical	3,38±1,27 ^a	0,50±2,82 ^b	-1,65±3,07 ^{a,b}	<0,0001
Abertura bucal total	45,00±3,69	47,46±5,71	43,11±6,79	NS
Lateralidade direita	7,91±1,34	7,16±2,58	6,83±1,99	NS
Lateralidade esquerda	7,86±1,56 a	6,71±2,23 ^b	6,37±1,16 ^b	0.03
Protrusão Total	7,61±1,65	7,71±1,59	7,17±2,72	NS

Na Tabela 3 estão descritos as médias e desvios padrões da análise da oclusão dos grupos MAAD FF e MAAE FF pós TMO. Devido ao tratamento ortodôntico o qual precedeu os exames e o início da TMO, e após a TMO, todas as crianças apresentavam total correção do trespasse vertical.

Tabela 3: Dados da análise oclusal dos grupos: MAAD, MAAE na fase pós TMO e grupo C [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	C (N=22)	MAAD Pós (N=16)	MAAE Pós (N=12)	<i>P</i>
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	
Desvio de linha média	0,51±0,95	0,55±0,94	0,48±0,89	NS
Trespasse Vertical	3,38±1,27 ^a	1,57±1,95 ^b	0,14±2,99 ^b	0.001
Abertura bucal total	45,00±3,69	48,45±6,07	46,24±4,97	NS
Lateralidade direita	7,91±1,34	8,13±1,31	7,70±1,44	NS
Lateralidade esquerda	7,86±1,56	7,47±1,51	7,07±1,28	NS
Protrusão Total	7,61±1,65	7,55±1,83	7,30±1,69	NS

Na Tabela 4 estão descritos as médias e desvios padrões da análise da oclusão dos grupos MAAD e MAAE pré e pós TMO. Devido ao tratamento ortodôntico o qual precedeu os exames e o início da TMO, e após a TMO, todas as crianças apresentavam total correção do trespasse vertical.

Tabela 4: Dados da análise da oclusão dos grupos: MAAD, MAAE pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	MAAD (N=16)			MAAE (N=12)		
	Pré	Pós		Pré	Pós	
	Média±DP	Média±DP	<i>P</i>	Média±DP	Média±DP	<i>P</i>
Desvio de linha média	0,88±1,26	0,55±0,94	NS	0,68±1,04	0,48±0,89	NS
Trespasse Vertical	0,50±2,82	1,57±1,95	0,02	-1,65±3,07	0,14±2,99	0,008
Abertura bucal	47,46±5,71	48,45±6,07	NS	43,11±6,79	46,24±4,97	NS
Lateralidade D	7,16±2,58	8,13±1,31	NS	6,83±1,99	7,70±1,44	NS
Lateralidade E	6,71±2,23	7,47±1,51	NS	6,37±1,16	7,07±1,28	NS
Protrusão Total	7,71±1,59	7,55±1,83	NS	7,17±2,72	7,30±1,69	NS

T-test for Dependent Samples .D= direita E= esquerda

1d) Medidas antropométricas da face

Na Tabela 5 estão descritos os valores das medidas antropométricas da face, assim como média e desvio padrão do MAAD e MAAE, pré TMO.

Tabela 5: Medidas antropométricas dos grupos MAAD e MAAE, na fase pré TMO e do grupo C [Médias e Desvios-padrão (DP)].

Estrutura	C (N=22)	MAAD (N=16)	MAAE (N=12)	P
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	
Terço superior	54,63±4,82	56,75±6,01	54,06±10,69	NS
Terço médio	53,57±4,96 ^a	57,43±4,19 ^b	55,87±4,07 ^{a,b}	0,04
Terço inferior	61,39±4,83	63,96±5,82	65,07±6,23	NS
Filtro nasolabial	12,10±2,06	12,90±1,93	13,69±2,48	NS
Lábio superior	20,88±2,26	21,51±2,70	22,05±3,52	NS
Lábio inferior	41,51±3,97	41,02±4,62	42,51±3,90	NS
(ex-ch) LD	65,69±4,65	66,19±3,32	66,11±3,67	NS
(ex-ch) LE	64,33±4,74	66,35±2,41	65,59±3,50	NS
Lábios entreabertos	-0,67±1,72	-2,01±3,24	-3,07±4,29	0,08
Ch D – Ch E	42,68±3,67	42,64±3,19	42,20±3,35	NS

terço superior (tr-g), terço médio (g-sn), terço inferior (sn-gn), canto externo do olho ao *Cheilion* (ex-ch) LD, canto externo do olho ao *Cheilion* (ex-ch) LE, lábio superior (sn-sto), lábio inferior (sto-gn), filtro (sn-ls), ponto *Cheilion* Direito ao *Cheilion* E (chD-chE).

Na Tabela 6 estão descritos os valores das medidas antropométricas da face, assim como média e desvio padrão do MAAD e MAAE, pós TMO.

Tabela 6: Medidas antropométricas dos grupos MAAD e MAAE, na fase pós TMO e do grupo C [Médias e Desvios-padrão (DP)].

Estrutura	C (N=22)	MAAD FF (N=16)	MAAE FF (N=12)	P
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	
Terço superior	54,63±4,82	57,67±4,59	55,77±7,21	NS
Terço médio	53,57±4,96	56,58±4,05	56,37±4,09	NS
Terço inferior	61,39±4,83 ^a	64,02±5,30 ^{a,b}	67,48±3,92 ^b	<0,0001
Filtro nasolabial	12,10±2,06	13,45±1,92	13,81±2,09	0,044
Lábio superior	20,88±2,26	23,41±8,17	22,80±2,85	NS
Lábio inferior	41,51±3,97 ^a	41,68±5,82 ^a	46,05±3,89 ^b	0,041

(ex-ch) LD	65,69±4,65	65,69±2,91	65,27±2,99	NS
(ex-ch) LE	64,33±4,74	65,09±2,95	64,88±2,98	NS
Lábios entreabertos	-0,67±1,72	-1,19±2,68	-1,98±3,19	NS
Ch D – Ch E	42,68±3,67	44,68±3,19	42,14±3,55	NS

terço superior (tr-g), terço médio (g-sn), terço inferior (sn-gn), canto externo do olho ao *Cheilion* (ex-ch) LD, canto externo do olho ao *Cheilion* (ex-ch) LE, lábio superior (sn-sto), lábio inferior (sto-gn), filtro (sn-ls), ponto *Cheilion* Direito ao *Cheilion* E (chD-chE).

Na Tabela 7 estão descritos os valores das medidas antropométricas da face, assim como média e desvio padrão do MAAD e MAAE, pré e pós TMO.

Tabela 7: Medidas antropométricas dos grupos MAAD e MAAE, nas fases pré e pós TMO [Médias e Desvios-padrão (DP)].

Estrutura	MAAD (N=16)			MAAE (N=12)		
	Pré Média±DP	Pós Média±DP	<i>P</i>	Pré Média±DP	Pós Média±DP	<i>P</i>
Terço superior	56,75±6,01	57,67±4,59	NS	54,06±10,69	55,77±7,21	NS
Terço médio	57,43±4,19	56,58±4,05	NS	55,87±4,07	56,37±4,09	NS
Terço inferior	63,96±5,82	64,02±5,30	NS	65,07±6,23	67,48±3,92	0,004
Filtro nasolabial	12,90±1,93	13,45±1,92	NS	13,69±2,48	13,81±2,09	NS
Lábio superior	21,51±2,70	23,41±8,17	NS	22,05±3,52	22,80±2,85	NS
Lábio inferior	41,02±4,62	41,68±5,82	NS	42,51±3,90	46,05±3,89	0,003
(ex-ch) LD	66,19±3,32	65,69±2,91	NS	66,11±3,67	65,27±2,99	NS
(ex-ch) LE	66,35±2,41	65,09±2,95	0,030	65,59±3,50	64,88±2,98	NS
Ch D – Ch E	42,64±3,19	44,68±3,19	NS	42,20±3,35	42,14±3,55	NS
Lábios Abertos	-2,01±3,24	-1,19±2,68	NS	-3,07±4,29	-1,98±3,19	NS

terço superior (tr-g), terço médio (g-sn), terço inferior (sn-gn), canto externo do olho ao *Cheilion* (ex-ch) LD, canto externo do olho ao *Cheilion* (ex-ch) LE, lábio superior (sn-sto), lábio inferior (sto-gn), filtro (sn-ls), ponto *Cheilion* Direito ao *Cheilion* E (chD-chE).

2-Análise Fisiológica:

2a) Eletromiografia de superfície (EMG)

Na Tabela 8 estão apresentados os potenciais de EMG produzidos no máximo contração voluntária (MCV) em intercuspidação habitual registrados e padronizados, tendo como referência o máximo apertamento voluntário com algodão, realizados na primeira tentativa.

Tabela 8. Parâmetros eletromiográficos da Máxima Contração Voluntária (MCV) dos grupos MAAD e MAAE pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	C Média±DP	MAAD Pré Média±DP	MAAE Pré Média±DP	P
COTT D (uv)	146,77±79,63	125,21±81,53	141,03±96,53	NS
COTM D (uv)	149,07±93,73	109,17±70,23	132,59±102,26	NS
COT _T E (uv)	162,28±72,32	133,63±73,11	147,98±113,28	NS
COT _M E (uv)	163,11±96,31	105,89±58,67	107,64±72,38	NS
POC _T (%)	86,67±6,13	82,20±7,60	84,98±6,88	NS
POC _M (%)	85,32±4,03	76,40±22,78	84,03±6,58	NS
ASSIM(%)	2,58±8,47	-2,08±20,16	-0,47±12,08	NS
POC _{TORS} (%)	89,67±3,96	89,38±4,65	90,40±1,99	NS
ATTIV (%)	-3,19±10,99	-11,01±12,56	-7,25±9,03	NS

Tabela 9. Parâmetros eletromiográficos da Mastigação dos grupos MAAD e MAAE pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	C Média±DP	MAAD Pré Média±DP	MAAE Pré Média±DP	P
SMI (%)	61,39±24,32	43,42±32,25	60,75±23,66	NS
ΔM_center (%)	76,78±48,89	53,08±32,95	67,50±32,78	NS
ΔT_center (%)	63,41±50,62	57,21±32,86	48,27±35,94	NS
Área da Elipse (% ²)	2377,89±1722,93	2392,43±3474,74	4400,74±8252,03	NS
Área da Elipse (%)	63,85±18,32	70,11±15,28	58,71±24,38	NS
Atividade Global (%/s)	1282,58±657,33	1189,13±478,61	1491,94±1255,14	NS
Atividade/ciclo (%/s)	62,77±27,55	53,59±22,04	65,77±44,65	NS
Atividade trabalho (%)	64,57±10,84	63,24±6,68	62,01±5,46	NS
Frequência (Hz)	1,33±0,24	1,49±0,19	1,52±0,32	NS

Tabela 10. Parâmetros eletromiográficos da Máxima Contração Voluntária (MCV) dos grupos MAAD e MAAE pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	C Média±DP	MAAD Pós Média±DP	MAAE Pós Média±DP	P
COTT D (uv)	146,77±79,63	142,37±58,80	159,937±106,41	NS
COTM D (uv)	149,07±93,73	108,344±36,62	159,459±129,19	NS
COT _T E (uv)	162,28±72,32	138,53±63,16	129,139±66,50	NS
COT _M E (uv)	163,10±96,31	109,20±42,06	148,974±102,56	NS
POC _T (%)	86,67±6,13	85,52±5,22	85,28±7,14	NS
POC _M (%)	85,32±4,03	82,06±9,35	86,02±1,61	NS
ASSIM(%)	2,58±8,47	1,19±9,10	0,20±5,51	NS
POC _{TORS} (%)	89,67±3,96	87,67±6,87	90,20±2,84	NS
ATTIV (%)	-3,19±10,99	1,82±18,25	-2,96±16,44	NS

Tabela 11. Parâmetros eletromiográficos da Mastigação dos grupos MAAD e MAAE pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	C	MAAD Pós	MAAE Pós	P
	Média±DP	Média±DP	Média±DP	
SMI (%)	61,39±24,32	61,07±22,44	43,70±31,64	NS
ΔM_center (%)	76,77±48,88	59,10±21,91	53,99±39,57	NS
ΔT_center (%)	63,41±50,62	46,39±21,81	43,33±43,74	NS
Área da Elipse (% ²)	2377,89±1722,93	1572,80±1247,87	2538,53±3601,77	NS
Área da Elipse (%)	63,85±18,32	69,66±17,77	67,66±21,06	NS
Atividade Global(%/s)	1282,58±657,33	973,74±358,11	967,17±600,17	NS
Atividade/ciclo (%/s)	62,76±27,55	45,95±16,29	49,28±30,02	NS
Atividade trabalho (%)	64,57±10,83	64,43±7,59	62,83±7,46	NS
Frequência (Hz)	1,33±0,23	1,42±0,18	1,36±0,25	NS

Tabela 12. Parâmetros eletromiográficos da Máxima Contração Voluntária (MCV) dos grupos MAAD e MAAE pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	MAAD			P	MAAE			P
	Pré	Pós			Pré	Pós		
COTT D (uv)	125,21±81,53	142,37±58,80	NS		141,03±96,53	159,937±106,41	NS	
COTM D (uv)	109,17±70,23	108,344±36,62	NS		132,59±102,26	159,459±129,19	NS	
COT _T E (uv)	133,63±73,11	138,53±63,16	NS		147,98±113,28	129,139±66,50	NS	
COT _M E (uv)	105,89±58,67	109,20±42,06	NS		107,64±72,38	148,974±102,56	NS	
POC _T (%)	82,20±7,60	85,52±5,22	0,015		84,98±6,88	85,28±7,14	NS	
POC _M (%)	76,40±22,78	82,06±9,35	NS		84,03±6,58	86,02±1,61	NS	
ASSIM(%)	-2,08±20,16	1,19±9,10	NS		-0,47±12,08	0,20±5,51	NS	
POC _{TORS} (%)	89,38±4,65	87,67±6,87	NS		90,40±1,99	90,20±2,84	NS	
ATTIV (%)	-11,01±12,56	1,82±18,25	0,02		-7,25±9,03	-2,96±16,44	NS	

Tabela 13. Parâmetros eletromiográficos da Mastigação dos grupos MAAD e MAAE pré e pós TMO. [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	MAAD					MAAE				
	MAAD Pré		MAAD Pós		P	MAAE Pré		MAAE Pós		P
	Média	±DP	Média	±DP		Média	±DP	Média	±DP	
SMI (%)	45,24	32,81	59,78	22,81	NS	64,73	3,95	43,70	31,65	NS
ΔM_center (%)	55,21	34,71	57,86	22,29	NS	61,86	18,66	53,99	39,58	NS
ΔT_center (%)	59,40	34,60	44,55	21,54	NS	38,30	30,83	43,33	43,74	NS
Área da Elipse (% ²)	2619,25	3697,04	1613,1	1289,26	NS	2256,63	42,35	2538,53	3601,77	NS
Área da Elipse (%)	72,57	14,09	69,64	18,50	NS	63,07	2149,65	67,67	21,07	NS
Atividade Global (%/s)	1226,96	504,62	976,53	372,58	NS	1179,38	17,09	967,17	600,18	NS
Atividade/ciclo (%/s)	55,67	23,06	46,60	16,77	NS	57,97	8,87	49,29	30,02	NS
Atividade trabalho (%)	63,50	7,17	64,12	7,81	NS	61,12	10,02	62,83	7,46	NS

Frequência (Hz)	1,48	0,20	1,40	0,18	NS	1,43	5,79	1,36	0,26	NS
-----------------	------	------	------	------	----	------	------	------	------	----

2b) Força de língua

Na Tabela 14 estão descritos os valores de pressão língua com IOPI do grupo com mordida aberta anterior MAAD e MAAE na fase pré TMO, médias e desvio padrão.

Tabela 14: Valores de pressão de língua dos grupos MAAD e MAAE pré TMO e do grupo C [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	C (N=22)	MAAD (N=16)	MAAE (N=12)	
Kpa	Média±DP	Média±DP	Média±DP	P
Protrusão de língua	38,05±9,82	36,00±13,84	34,67±16,83	NS
Deglutição	32,86±11,84	25,50±12,40	23,25±11,14	NS
Elevação de língua	46,95±13,33	46,81±15,81	39,92±17,21	NS
Lábio	12,9±3,26	14,38±7,42	16,50±9,22	NS

Na Tabela 15 estão descritos os valores de pressão língua com IOPI do grupo com mordida aberta anterior MAAD e MAAE na fase pós TMO, médias e desvio padrão.

Tabela 15: Valores de pressão de língua dos grupos MAAD e MAAE pós TMO e do grupo C [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	C (N=22)	MAAD Pós (N=16)	MAAE Pós (N=12)	
Kpa	Média±DP	Média±DP	Média±DP	P
Protrusão de língua	38,05±9,82	43,69±9,04	39,58±16,39	NS
Deglutição	32,86±11,84	30,75±16,06	28,17±11,30	NS
Elevação de língua	46,95±13,33	54,50±10,68	48,33±19,13	NS
Lábio	12,9±3,26	12,06±3,66	13,92±5,05	NS

Na Tabela 16 estão descritos os valores de pressão língua com IOPI do grupo com mordida aberta anterior MAAD e MAAE nas fases pré e pós TMO, médias e desvio padrão.

Tabela 16: Valores de pressão de língua dos grupos MAAD e MAAE pré e pós TMO [Médias e Desvios-padrão (DP)].

	MAAD (N=16)			MAAE (N=12)		
Kpa	Pré	Pós	P	Pré	Pós	P

	Média±DP	Média±DP		Média±DP	Média±DP	
Protrusão de língua	36,00±13,84	43,69±9,04	0,036	34,67±16,83	39,58±16,39	NS
Deglutição	25,50±12,40	30,75±16,06	NS	23,25±11,14	28,17±11,30	NS
Elevação de língua	46,81±15,81	54,50±10,68	0,05	39,92±17,21	48,33±19,13	0,009
Pressão de Lábio	14,38±7,42	12,06±3,66	NS	16,50±9,22	13,92±5,05	NS

T-test for Dependent Samples

3-Análise Clínica Morfofuncional:

3a) Protocolo AMIOFE-E:

Os valores da média, mínimo, máximo e desvio padrão dos escores do AMIOFE-E pré TMO para o grupo com MAAD e MAAE estão descritos na Tabela 17, e os escores pós TMO de ambos os grupos estão descritos na tabela 18.

Tabela 17: Escores quanto ao aspecto/postura, desempenho em mobilidade e funções do sistema estomatognático no AMIOFE-E do grupo MAAD e MAAE pré TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)], mínimo, máximo (Min/Max) dos escores.

		C	GMAAD	GMAAE	
		(n 22)	Pré (n 16)	Pré (n 12)	
	Esperados	Médias±DP	Médias±DP	Médias±DP	P
Aspecto/Postura					
Lábios					
Repouso	4	3,27±0,88 ^a	2,56±1,09 ^{a, b}	2,33±0,88 ^b	0,015
Volume	4	3,5±0,67	2,68±1,07	2,75±0,96	NS
Comissuras	4	3,81±0,39	3,50±0,63	3,41±0,79	NS
Mento	4	3,04±0,78 ^a	3,00±0,89 ^b	2,08±0,90 ^{a,b}	0,009
Soma	16	13,63±1,94 ^a	11,75±2,59 ^{a, b}	10,58±2,57 ^b	0,002
Mandíbula					
Relação vertical	4	3,59±0,79	3±1,09	2,91±0,99	NS
Antero/Posterior	4	3,95±0,21 ^a	3,50±0,89 ^{a, b}	3,33±0,65 ^b	0,003
Linha Media	4	3,72±0,45	3,5±0,89	3,83±0,38	NS
Soma	12	11,27±0,98	10±1,93	10,08±1,37	NS
Bochechas					
Volume	4	3,54±0,59 ^a	2,87±0,61 ^b	3,16±0,71 ^{a, b}	0,009
Tensão/Configuração	4	3,86±0,35	3,31±0,70	3,41±0,51	NS
Soma	8	7,40±0,59 ^a	6,18±1,10 ^b	6,58±0,90 ^b	<0,0001
Face					
Simetria	4	3,22±0,52	2,75±0,77	2,83±0,83	NS

Proporção	4	3,81±0,50 ^a	3,31±0,94 ^{a, b}	2,75±0,75 ^b	0,005
Sulco	4	3,81±0,50	3,75±0,44	3,83±0,38	NS
Soma	12	10,86±1,08 ^a	9,81±1,47 ^{a, b}	9,41±0,99 ^b	0,001
Língua					
Postura	4	3,40±0,95 ^a	2,12±1,08 ^b	1,58±0,90 ^b	<0,0001
Volume	4	3,54±0,73 ^a	3,06±0,99 ^{a, b}	2,58±0,66 ^b	0,005
Soma	8	6,95±1,46 ^a	5,18±1,68 ^b	4,16±0,93 ^b	<0,0001
Palato Duro					
Largura	4	3,81±0,50	3,18±0,98	3,50±1,00	NS
Altura	4	3,22±0,97	2,93±1,06	2,83±1,33	NS
Soma	8	7,04±1,32	6,12±1,99	6,33±2,10	NS
Mobilidade					
Lábios	24	19,27±4,33 ^a	14,93±5,15 ^{a, b}	13,08±6,80 ^b	0,007
Língua	36	23,72±8,35	19,12±7,50	17,66±7,46	NS
Mandíbula	30	26,81±3,36	23,5±4,85	22,83±4,60	NS
Bochechas	24	21,86±2,88	20,25±4,75	17,58±6,05	NS
Soma		91,68±13,05 ^a	77,81±14,76 ^b	71,16±20,81 ^b	0,003
Funções					
Respiração	4	3,77±0,42	3,31±0,87	3,08±0,99	NS
Deglutição					
Lábios	6	3,95±1,13 ^a	3,06±1,18 ^{a, b}	2,58±0,99 ^b	0,003
Língua	4	3,31±1,04 ^a	1,75±1,06 ^b	1,41±0,51 ^b	<0,0001
Outros	12	11,04±1,21	10,5±1,15	10,33±1,43	NS
Comportamentos					
Eficiência	6	5,81±0,39	5,68±0,70	5,66±0,49	NS
Soma	28	24,13±2,66 ^a	21±2,78 ^b	20±2,29 ^b	<0,0001
Mastigação					
Mordida	4	3,86±0,35	3,5±0,63	3,33±0,98	NS
Tipo	10	6,63±2,71	6,62±2,98	6,16±1,99	NS
Outros	8	7,63±0,58	7,25±1	6,83±1,40	NS
Comportamentos					
Soma	22	18,13±2,98	17,37±3,61	16,33±3,49	NS
Soma TOTAL	232	194,90±17,39 ^a	171,5±23,66 ^b	160,58±29,19 ^b	0,006

P: probabilidade do test Kruskal-Wallis; NS: não significante, $P > 0.05$. Medias com diferentes superscrito (a,b) são diferentes no pos-hoc teste

Tabela 18: Escores quanto ao aspecto/postura, desempenho em mobilidade e funções do sistema estomatognático no AMIOFE-E do grupo MAAD e MAAE pós TMO e do grupo C. [Médias e Desvios-padrão (DP)], mínimo, máximo (Min/Max) dos escores.

		C	GMAAD Pós	GMAAE Pós	
		(n 22)	(n 16)	(n 12)	
	Esperado	Médias±DP	Médias±DP	Médias±DP	P
Aspecto/Postura					
Lábios					
Repouso	4	3,27±0,88	3,25±0,85	3,00±1,13	NS
Volume	4	3,5±0,67 ^a	2,75±0,86 ^b	3,00±0,74 ^{a, b}	0,014
Comissuras	4	3,81±0,39	3,69±0,48	3,42±0,67	NS
Mento	4	3,04±0,78	3,06±1,00	3,08±0,67	NS
Soma	16	13,63±1,94	12,75±2,46	12,5±2,28	NS
Mandíbula					
Relação vertical	4	3,59±0,79	3,94±0,25	3,42±0,79	NS
Antero/Posterior	4	3,95±0,21	3,88±0,34	3,92±0,29	NS
Linha Media	4	3,72±0,45	3,75±0,44	3,58±0,51	NS
Soma	12	11,27±0,98	11,56±0,62	10,91±1,00	NS
Bochechas					
Volume	4	3,54±0,59	3,38±0,62	3,42±0,79	NS
Tensão/Config	4	3,86±0,35	3,75±0,45	3,83±0,39	NS
Soma	8	7,40±0,59	7,13±0,81	7,25±1,14	NS
Face					
Simetria	4	3,22±0,52 ^a	3,06±0,57 ^{a, b}	2,58±0,51 ^b	0,009
Proporção	4	3,81±0,50	3,75±0,58	3,42±0,67	NS
Sulco	4	3,81±0,50	3,88±0,34	3,92±0,29	NS
Soma	12	10,86±1,08	10,69±0,79	9,92±1,16	NS
Língua					
Postura	4	3,40±0,95	3,06±0,93	2,58±1,00	NS
Volume	4	3,54±0,73	3,44±0,63	3,92±0,29	NS
Soma	8	6,95±1,46	6,5±1,03	6,5±1,17	NS
Palato Duro					
Largura	4	3,81±0,50	3,44±0,73	3,42±0,79	NS
Altura	4	3,22±0,97 ^a	2,44±0,89 ^b	2,83±0,94 ^{a, b}	0,042
Soma	8	7,04±1,32	6,69±2,68	6,83±2,79	NS
Mobilidade					
Lábios	24	19,27±4,33	19,81±4,17	21,17±4,28	NS
Língua	36	23,72±8,35 ^a	29,5±6,07 ^b	30,25±5,34 ^b	0,010
Mandíbula	30	26,81±3,36	27,5±2,83	26,58±2,64	NS
Bochechas	24	21,86±2,88	22,81±1,47	22,5±2,97	NS

<i>Soma</i>		91,68±13,05	99,62±10,01	100,5±8,65	NS
Funções					
Respiração	4	3,77±0,42	3,81±0,40	3,42±1,00	NS
Deglutição					
Lábios	6	3,95±1,13	4,81±1,28	3,75±1,29	NS
Língua	4	3,31±1,04 ^a	2,50±1,03 ^{a,b}	2,08±1,00 ^b	0,005
Outros Comportamentos	12	11,04±1,21	11,25±0,86	11,67±0,49	NS
Eficiência	6	5,81±0,39	5,81±0,40	6,00±0,00	NS
<i>Soma</i>	28	24,13±2,66	24,88±3,16	24,17±2,52	NS
Mastigação					
Mordida	4	3,86±0,35	4,00±0,00	3,83±0,39	NS
Tipo	10	6,63±2,71 ^a	8,88±2,06 ^{a,b}	9,17±1,59 ^b	0,005
Outros Comportamentos	8	7,63±0,58	7,50±0,89	7,67±0,49	NS
<i>Soma</i>	22	18,13±2,98	20,38±2,55	20,67±2,10	NS
<i>Soma TOTAL</i>	232	194,90±17,39	206,44±15,67	205,50±16,74	NS

Os valores da média, mínimo, máximo e desvio padrão dos escores do AMIOFE-E pré e pós TMO para o grupo com MAAD e MAAE estão descritos na Tabela 19.

Tabela 19: Escores quanto ao aspecto/postura, desempenho em mobilidade e funções do sistema estomatognático no AMIOFE-E do grupo MAAD pré e pós TMO. [Escores Máximos, Médias e Desvios-padrão (DP)], mínimo, máximo (min/Max) dos escores.

		GMAAD (n 16)			GMAAE (n 12)		
Esperado		Pré	Pós	<i>P</i>	Pré	Pós	<i>P</i>
Aspecto/Postura							
Lábios							
Repouso	4	2,56±1,09	3,25±0,85	0,031	2,33±0,88 ^b	3,00±1,13	NS
Volume	4	2,68±1,07	2,75±0,86	NS	2,75±0,96	3,00±0,74	NS
Comissuras	4	3,50±0,63	3,69±0,48	NS	3,41±0,79	3,42±0,67	NS
Musculo Mental	4	3,00±0,89	3,06±1,00	NS	2,08±0,90	3,08±0,67	0,001
<i>Soma Lábios</i>	16	11,75±2,59	12,75±2,46	NS	10,58±2,57	12,5±2,28	0,012
Mandíbula							
Relação vertical	4	3,00±1,09	3,94±0,25	NS	2,91±0,99	3,42±0,79	NS
Antero/Posterior	4	3,50±0,89	3,88±0,34	NS	3,33±0,65 ^b	3,92±0,29	0,028
Linha Media	4	3,50±0,89	3,75±0,44	NS	3,83±0,38	3,58±0,51	NS
<i>Soma Mandíbula</i>	12	10,00±1,93	11,56±0,62	0,003	10,08±1,37	10,91±1,00	NS
Bochechas							
Volume	4	2,87±0,61	3,38±0,62	NS	3,16±0,71	3,42±0,79	NS
Tensão/Configuração	4	3,31±0,70	3,75±0,45	NS	3,41±0,51	3,83±0,39	0,043

Soma Bochechas	8	6,18±1,10	7,13±0,81	NS	6,58±0,90	7,25±1,14	NS
Face							
Simetria	4	2,75±0,77	3,06±0,57	NS	2,83±0,83	2,58±0,51	NS
Proporção	4	3,31±0,94	3,75±0,58	0,007	2,75±0,75	3,42±0,67	0,042
Sulco	4	3,75±0,44	3,88±0,34	NS	3,83±0,38	3,92±0,29	NS
Soma Face	12	9,81±1,47	10,69±0,79	NS	9,41±0,99	9,92±1,16	NS
Língua							
Postura	4	2,12±1,08	3,06±0,93	NS	1,58±0,90	2,58±1,00	0,001
Volume	4	3,06±0,99	3,44±0,63	NS	2,58±0,66	3,92±0,29	0,005
Soma Língua	8	5,18±1,68	6,5±1,03	0,001	4,16±0,93	6,5±1,17	0,001
Palato Duro							
Largura	4	3,18±0,98	3,44±0,73	NS	3,50±1,00	3,42±0,79	NS
Altura	4	2,93±1,06	2,44±0,89	NS	2,83±1,33	2,83±0,94	NS
<i>Soma Palato Duro</i>	8	6,12±1,99	6,69±2,68	NS	6,33±2,10	6,83±2,79	NS
Mobilidade							
Lábios	24	14,93±5,15	19,81±4,17	0,006	13,08±6,80	21,17±4,28	0,003
Língua	36	19,12±7,50	29,5±6,07	<0,001	17,66±7,46	30,25±5,34	0,006
Mandíbula	30	23,5±4,85	27,5±2,83	NS	22,83±4,60	26,58±2,64	0,011
Bochechas	24	20,25±4,75	22,81±1,47	NS	17,58±6,05	22,5±2,97	0,007
<i>Soma Mobilidade</i>		77,81±14,76	99,62±10,01	<0,001	71,16±20,81	100,5±8,65	0,002
Funções							
Respiração	4	3,31±0,87	3,81±0,40	NS	3,08±0,99	3,42±1,00	NS
Deglutição							
Lábios	6	3,06±1,18	4,81±1,28	0,001	2,58±0,99	3,75±1,29	0,043
Língua	4	1,75±1,06	2,50±1,03	NS	1,41±0,51	2,08±1,00	NS
Outros							
Comportamentos	12	10,5±1,15	11,25±0,86	NS	10,33±1,43	11,67±0,49	0,018
Eficiência	6	5,68±0,70	5,81±0,40	NS	5,66±0,49	6,00±0,00	NS
Soma Deglutição	28	21±2,78	24,88±3,16	0,001	20±2,29	24,17±2,52	0,005
Mastigação							
Mordida	4	3,5±0,63	4,00±0,00	NS	3,33±0,98	3,83±0,39	0,043
Tipo	10	6,62±2,98	8,88±2,06	NS	6,16±1,99	9,17±1,59	0,007
Outros							
Comportamentos	8	7,25±1	7,50±0,89	NS	6,83±1,40	7,67±0,49	0,03
<i>Soma Mastigação</i>	22	17,37±3,61	20,38±2,55	0,009	16,33±3,49	20,67±2,10	0,003
<i>Soma TOTAL</i>	232	171,5±23,66	206,44±15,67	<0,001	160,58±29,19	205,50±16,74	0,002