

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA**

**COMPARAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS
MIOFUNCIONAIS E ELETROMIOGRÁFICAS
DE CRIANÇAS OBESAS E EUTRÓFICAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Talita Cristina Favero

Santa Maria, RS, Brasil.

2013

**COMPARAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS
MIOFUNCIONAIS E ELETROMIOGRÁFICAS
DE CRIANÇAS OBESAS E EUTRÓFICAS**

Talita Cristina Favero

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração Aspectos Clínicos e Funcionais em Voz e Motricidade Orofacial, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana.**

Orientadora: Prof. Dr^a. Ana Maria Toniolo da Silva

Coorientadora: Prof. Dr^a. Lelis Bonfanti Haeffner

Santa Maria, RS, Brasil.

2013

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Favero, Talita Cristina
Comparação de características miofuncionais e eletromiográficas de crianças obesas e eutróficas / Talita Cristina Favero.-2013.
145 p.; 30cm

Orientadora: Ana Maria Toniolo da Silva
Coorientadora: Liris Bonfanti Haeffner
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2013

1. Estado nutricional 2. Criança 3. Sistema Estomatognático 4. Eletromiografia 5. Mastigação. Deglutição. I. Silva, Ana Maria Toniolo da II. Haeffner, Liris Bonfanti III. Título.

© 2013

Todos os direitos autorais reservados a Talita Cristina Favero. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

E-mail: fgatalita.favero@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-graduação em Distúrbios da Comunicação
Humana

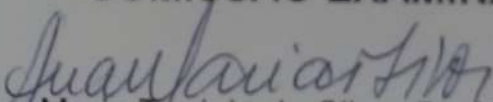
A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação de
Mestrado

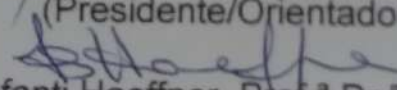
COMPARAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS
MIOFUNCIONAIS E ELETROMIOGRÁFICAS
DE CRIANÇAS OBESAS E EUTRÓFICAS

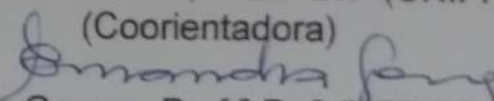
elaborada por
Talita Cristina Favero

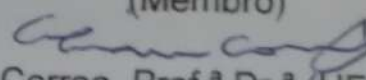
como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana

COMISSÃO EXAMINADORA:


Ana Maria Toniolo da Silva, Prof.^a Dr.^a (UFSM-RS)
(Presidente/Orientadora)


Liris Bonfanti Haeffner, Prof.^a Dr.^a (UNIFRA-RS)
(Coorientadora)


Erissandra Gomes, Prof.^a Dr.^a (UFRGS - RS)
(Membro)


Eliane Correa, Prof.^a Dr.^a (UFSM - RS)
(Membro)

Santa Maria, 26 de agosto de 2013.

Dedico esse trabalho aos meus pais,
meus eternos mestres.

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, Altemir, por me permitir sonhar e crescer, sendo exemplo de garra, determinação e fortaleza – a ti, meu orgulho e respeito incondicionais;

À minha mãe, Maria, pelo zelo, carinho e apoio em todos os momentos da minha vida – teu amor me fortalece e faz viver;

À minha irmã, Sabrina, por me amar e admirar tanto, impulsionando meu crescimento, pela responsabilidade de ser seu exemplo;

Aos meus avós, João e Maria, pelas orações, pelas lágrimas a cada chegada e partida e por acreditarem e vibrarem comigo a cada objetivo alcançado;

À minha querida orientadora Dra. Leris Haeffner, pelo apoio e dedicação incansáveis e, sobretudo, pelas palavras de incentivo e carinho;

À professora Dra. Ana Maria Toniolo, pela disponibilidade e dedicação dispensadas para a realização deste trabalho;

À Fga. Ms. Angela Ruviaro Busanello-Stella, por todos os esclarecimentos e ensinamentos ao longo de todas as etapas desta pesquisa;

À professora Dra. Eliane Corrêa, pela disponibilidade, esclarecimentos e interesse em enriquecer este trabalho;

À Fga. Dra. Ana Paula Blanco-Dutra, pela disponibilidade na realização dos exames de eletromiografia;

Ao Dr. Rodrigo Agne Ritzel pelas avaliações otorrinolaringológicas e disponibilidade em participar da pesquisa;

À prof^a. Dra. Renata Mancopes, que além de grande mestre é também uma amiga querida – sou profundamente grata pelo carinho e confiança em mim depositados;

Aos demais professores do programa de pós-graduação pelos conhecimentos transmitidos;

Ao Departamento de Pediatria e, em especial, à Dra. Angela Weimann, por suas aulas esclarecedoras que tanto embasaram as reflexões ao longo deste trabalho;

Ao Departamento de Motricidade Orofacial por ter possibilitado, através da utilização de seus equipamentos, a realização desta pesquisa;

À CAPES pelo auxílio financeiro que possibilitou a participação em cursos e outras atividades que subsidiaram a aquisição de novos conhecimentos;

Aos professores e diretores da Escola Pão dos Pobres, por terem creditado confiança a esta pesquisa;

Aos pais – pelo tempo dispendido; e às crianças participantes do estudo – por terem irradiado meus dias com seus sorrisos e olhares sinceros;

As colegas do programa de pós-graduação pelos momentos de alegria e aprendizado compartilhados;

Aos funcionários do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico pelo auxílio e apoio na realização de todas as etapas desta pesquisa;

À Clínica Imagem pela disponibilidade de seus funcionários em realizar as cefalometrias;

À minha querida e mais antiga amiga Livia Kaghofer, por estar sempre presente, ouvindo, auxiliando, vibrando e torcendo pelo meu crescimento;

Às minhas queridas amigas Fgas. Sabrina dos Santos e Camila Dalbosco Gadenz, por todas as palavras de carinho, incentivo e força. Obrigada por estarem sempre perto e presentes, independente da distância;

Às amigas e colegas Fgas. Cintia Costa e Daniela Drozd, por compartilharem de todas as etapas de realização deste trabalho. As palavras, o cuidado e os momentos de alegria com vocês sempre foram impagáveis;

Ao meu querido Magno Andreatta, pelo carinho e compreensão em todos os momentos, especialmente naqueles em que me ausentei;

A todos que participaram da minha vida, especialmente durante essa jornada, meus sinceros agradecimentos pelo carinho e atenção.

*"Só sabemos com exatidão, quando sabemos pouco.
"À medida que vamos adquirindo conhecimentos, instala-se a dúvida."
(Johan Wolfgang Von Goethe)*

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana
Universidade Federal de Santa Maria

COMPARAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS MIOFUNCIONAIS E ELETROMIOGRÁFICAS DE CRIANÇAS OBESAS E EUTRÓFICAS

AUTORA: TALITA CRISTINA FAVERO
ORIENTADORA: ANA MARIA TONIOLO DA SILVA
COORIENTADORA: LERIS BONFANTI HAEFFNER
LOCAL E DATA DA DEFESA: Santa Maria, Agosto de 2013.

A obesidade é uma doença crônica, complexa e de etiologia multifatorial que determina várias complicações na infância e idade adulta. Dentre os distúrbios nutricionais, a obesidade é a que gera maior número de problemas musculoesqueléticos, inferindo a importância de estudos frente a esta população no contexto do ganho de peso excessivo e de sua contribuição para uma alteração na postura e nas funções do sistema estomatognático. Desta forma, este estudo teve como objetivo avaliar e comparar as estruturas, funções e o padrão de atividade elétrica muscular do sistema estomatognático (SE) de crianças obesas e eutróficas por meio de avaliação miofuncional orofacial e eletromiografia de superfície. Foram avaliadas 32 crianças, entre 6 e 12 anos de idade, alunos de 1ª a 6ª série de uma escola pública de ensino fundamental da cidade de Santa Maria-RS. As crianças foram divididas em dois grupos, de acordo com o estado nutricional – 16 obesas e 16 eutróficas. As variáveis estudadas incluíram aleitamento natural, uso de mamadeira (aleitamento artificial), estado nutricional e avaliação miofuncional orofacial, segundo o protocolo MBGR, e a avaliação eletromiográfica, na qual avaliou-se a musculatura mastigatória (músculo temporal anterior, masseter e orbicular da boca) durante as atividades de repouso, contração voluntária máxima (CVM), mastigação (habitual e direcionada) e deglutição. Para a análise estatística utilizou-se distribuição de frequências, média, mediana, primeiro e terceiro quartis, Teste *t-Student*, Qui-quadrado, Exato de *Fischer* e *Wilcoxon*, considerando nível de significância de $p < 0,05$. Os resultados referentes à avaliação orofacial demonstraram que os obesos receberam aleitamento natural por um tempo inferior e fizeram uso de mamadeira por tempo máximo superior aos eutróficos, porém, sem diferença estatística. As condições de mobilidade, aparência e postura das estruturas do sistema estomatognático foram semelhantes entre os grupos. Alterações de tônus das estruturas foram observadas em maior número no grupo de eutróficos. Em relação às características de mastigação, observou-se que os obesos realizam número maior de golpes mastigatórios e por um período de tempo superior aos eutróficos. Não houve diferença de velocidade e lado de preferência mastigatória na comparação entre os grupos. Quanto à avaliação eletromiográfica da musculatura mastigatória, os obesos apresentaram simetria de ativação muscular em relação aos eutróficos durante as atividades de CVM e repouso (isometria). Porém, para as

atividades dinâmicas – deglutição, mastigação habitual e mastigação direcionada - os obesos apresentaram medianas de ativação muscular inferiores aos eutróficos na grande maioria das situações propostas, tanto no período de ativação (*on*) quanto no período de inativação (*off*), com diferença estatística significativa ($p < 0,05$) para todos os grupos musculares estudados. Com base nos resultados desta pesquisa, pôde-se concluir que o estado nutricional parece exercer pouca influência sobre as características do sistema estomatognático em crianças em idade escolar, mas sim sobre suas funções. Estes achados ratificam a hipótese de que crianças obesas, provavelmente em função do excesso de adiposidade facial, apresentam alterações no condicionamento da musculatura mastigatória, que se refletem durante a realização das funções do sistema estomatognático.

Palavras-chave: Estado nutricional. Criança. Sistema Estomatognático. Eletromiografia. Mastigação. Deglutição.

ABSTRACT

Master's Degree Dissertation
Program of Post Graduation of Human Communication Disorders
Federal University of Santa Maria

COMPARISON OF MIOFUNCTIONAL AND ELECTROMYOGRAPHIC FEATURES OF EUTROPHIC AND OBESE CHILDREN

AUTHOR: TALITA CRISTINA FAVERO
ADVISOR: ANA MARIA TONIOLO DA SILVA
COADVISOR: LERIS BONFANTI HAEFFNER
PLACE AND DATE OF DEFENSE: Santa Maria, August 2013.

Obesity is a chronic, complex and multifactorial etiology that determines several complications in childhood and adult age. Among the nutritional disorders, obesity is the one that creates the most musculoskeletal problems, inferring the importance of studies facing this population in the context of excessive weight gain and its contribution to a change in posture and function of the stomatognathic system. Thus, this study aimed to evaluate and compare the structures, functions and pattern of muscle electrical activity of the stomatognathic system of obese and eutrophic children through miofunctional evaluation and surface electromyography. Were evaluated 32 children between 6 and 12 years old, students from 1st to 6th grade in a public elementary school in the city of Santa Maria-RS. The children were divided into two groups according to their nutritional condition - 16 obese and 16 eutrophics. The variables studied included natural feeding, bottle feeding (artificial feeding), nutritional condition and miofunctional evaluation, according to the protocol MBGR; in addition, to electromyographic evaluation were evaluated the masticatory muscles (anterior temporal muscle, masseter and orbicularis oris) activities and maximal voluntary contraction (MVC), resting, chewing (directed and habitual) and swallowing. For statistical analysis were used frequency distribution, mean, median, first and third quartiles, t-Student Test, Chi-square, Fisher Exact and Wilcoxon, considering a significance level of $p < 0.05$. Results related to orofacial evaluation showed that obese children received natural feeding for a shorter period of time and made more use of the bottle than eutrophic children. Mobility conditions, appearance and posture of the stomatognathic system were similar between groups. Changes of tone structures were observed in a greater number in the eutrophic group. Regarding the characteristics of chewing, it was observed that obese made greater number of chewing strokes and for a longer period of time than eutrophic individuals. There was no difference in speed and side of mastication compared between groups. As for electromyographic evaluation of masticatory muscles, the obese presented similar muscle activation compared to eutrophics during activities of MVC and rest (isometrics). However, for dynamic activities - chewing, swallowing and chewing directed - the obese had lower median muscle activation than eutrophic in most situations proposals in the activation period (on) and in the off period, with a

statistically significant difference ($p < 0.05$) for all muscle groups studied. Based on the results of this research, it was concluded that the nutritional status appears to have not much influence on the characteristics of the stomatognathic system in schoolchildren, but about their functions. These findings confirm the hypothesis that obese children, probably because of excessive facial fat, present changes in the conditioning of the masticatory muscles, which are reflected in the performance of the stomatognathic system's functions.

Keywords: Nutritional Status. Child. Stomatognathic System. Electromyography. Mastication. Deglutition.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 -	Músculo masseter.....	31
FIGURA 2 -	Músculo temporal.....	31
FIGURA 3 -	Músculo orbicular da boca.....	32
FIGURA 4 -	Perfil frontal – face.....	57
FIGURA 5 -	Postura corporal - postura de perfil frontal (A); postura de perfil lateral - lado direito (B).....	58
FIGURA 6 -	Oclusão - oclusão anterior (A); oclusão lado direito(B).....	58
FIGURA 7 -	Cavidade oral - posição lingual (A); palato duro (B); frênulo lingual (C).....	59
FIGURA 8 -	Multímetro utilizado para mensuração de impedância (A e B).....	60
FIGURA 9 -	Posicionamento do paciente pré-avaliação eletromiográfica.....	61
FIGURA 10 -	Alimento sólido utilizado durante os testes de mastigação na avaliação eletromiográfica.....	62
FIGURA 11 -	Fixação dos eletrodos de captação do sinal elétrico da contração nos músculos masseter direito e esquerdo, temporal direito e esquerdo e do eletrodo terra na porção da glabella.....	64
FIGURA 12-	Fixação dos eletrodos de captação do sinal elétrico da contração nos músculos orbiculares superior e inferior e do eletrodo terra na porção da glabella.....	65

Figuras referentes ao capítulo 4: artigo de pesquisa **“Características miofuncionais de crianças obesas e eutróficas: estudo comparativo”**.

FIGURA 1 -	Mediana dos golpes mastigatórios por porção de alimento, tempo de mastigação por porção de alimento e velocidade de mastigação (golpes mastigatórios/segundo) em obesos e eutróficos.....	79
------------	---	----

LISTA DE TABELAS

Tabelas referentes ao capítulo 4: artigo de pesquisa **“Características miofuncionais de crianças obesas e eutróficas: estudo comparativo”**.

Tabela 1 -	Características das crianças avaliadas quanto ao estado nutricional, sexo, idade e padrão respiratório.....	74
Tabela 2 -	Distribuição de frequência de tempo de aleitamento materno e aleitamento artificial dos escolares eutróficos e obesos.....	75
Tabela 3 -	Comparação entre as características miofuncionais dos escolares eutróficos e obesos quanto a aparência e mobilidade das estruturas.....	76
Tabela 4 -	Tônus das estruturas miofuncionais dos escolares eutróficos e obesos.....	77
Tabela 5 -	Distribuição das características mastigatórias em eutróficos e obesos quanto a velocidade e lado de preferência mastigatória.....	78

Tabelas referentes ao capítulo 5: artigo de pesquisa **“Padrão de atividade elétrica dos músculos mastigatórios em crianças obesas e eutróficas”**.

Tabela 1 -	Medianas da atividade elétrica do músculo temporal para as situações de CVM e repouso e período de ativação (<i>on</i>) das atividades dinâmicas em relação ao estado nutricional, com dados normalizados e mensurados em percentual.....	96
Tabela 2 -	Medianas da atividade elétrica do músculo temporal em relação ao estado nutricional nas situações testadas durante o período de inativação muscular (período <i>off</i>), com dados normalizados e mensurados em percentual.....	97
Tabela 3 -	Medianas da atividade elétrica do músculo masseter para as situações de CVM e repouso e período de ativação (<i>on</i>) das atividades dinâmicas em relação ao estado nutricional, com dados normalizados e mensurados em percentual.....	98
Tabela 4 -	Medianas da atividade elétrica do músculo masseter em relação ao estado nutricional nas situações testadas durante o período de inativação muscular (período <i>off</i>), com dados normalizados e mensurados em percentual.....	99
Tabela 5 -	Medianas da atividade elétrica do músculo orbicular da boca para as situações de repouso e CVM e período de ativação (<i>on</i>) das atividades dinâmicas em relação ao estado nutricional, com dados normalizados e mensurados em percentual.....	100
Tabela 6 -	Medianas da atividade elétrica do músculo orbicular da boca em relação ao estado nutricional nas situações testadas durante o período de inativação muscular (período <i>off</i>), com dados normalizados e mensurados em percentual.....	101

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ATM.....	articulação têmporo-mandibular
CCS.....	Centro de Ciências da Saúde
CVM.....	contração voluntária máxima
EMG.....	eletromiografia
sEMG.....	eletromiografia de superfície
IMC.....	índice de massa corporal
MD.....	masseter direito
ME.....	masseter esquerdo
MO.....	motricidade orofacial
OI.....	orbicular inferior
OS.....	orbicular superior
RMS.....	root mean square
SAF.....	Serviço de Atendimento Fonoaudiológico
SE.....	sistema estomatognático
SN.....	sucção nutritiva
SNC.....	sistema nervoso central
SNN.....	sucção não-nutritiva
SNP.....	sistema nervoso periférico
TCLE.....	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD.....	temporal direito
TE.....	temporal esquerdo
UFSM.....	Universidade Federal de Santa Maria

LISTA DE SÍMBOLOS

cm.....	Centímetros
mm ²	milímetros cuadrados
μV.....	Microvolts
Ω.....	mega ohms
%.....	por centro

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A -	Protocolo de avaliação miofuncional MBGR.....	127
ANEXO B -	Tabelas de IMC para jovens (5 - 19 anos) – OMS 2007.....	142

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE I -	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	144
APÊNDICE II -	Protocolo de avaliação miofuncional eletromiográfica...	145

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1 Obesidade infantil – definição e prevalência.....	22
2.2 Fatores de risco para a obesidade infantil	24
2.3 Diagnóstico da obesidade infantil	25
2.4 Motricidade Orofacial (MO)	26
2.5 Sistema Estomatognático (SE).....	26
2.5.1 Estruturas do Sistema Estomatognático	28
2.5.1.1 Ossos	28
2.5.1.2 Dentes	29
2.5.1.3 Músculos.....	30
2.5.1.4 Sistema nervoso central (SNC) e periférico (SNP)	33
2.5.1.5 Cavidade oral.....	34
2.5.1.6 Lábios	35
2.5.1.7 Bochechas	35
2.5.1.8 Palato	36
2.5.1.9 Língua.....	36
2.5.1.10 Articulação temporomandibular (ATM)	37
2.5.2 Funções clássicas do sistema estomatognático	38
2.5.2.1 Sucção.....	38
2.5.2.2 Respiração.....	39
2.5.2.3 Mastigação	40
2.5.2.4 Deglutição.....	43
2.6 Avaliação fonoaudiológica da motricidade orofacial	45
2.7 Eletromiografia de superfície.....	47
2.8 Relações entre respiração e obesidade.....	49
2.9 Relações entre mastigação, saciedade e obesidade	51
3 METODOLOGIA	54
3.1 Caracterização da pesquisa.....	54
3.2 Critérios de inclusão e exclusão	54
3.3 Procedimentos de seleção e divisão da amostra	55
3.4 Procedimentos de avaliação.....	55
3.4.1 Avaliação fonoaudiológica	56
3.4.1.1 Anamnese.....	56
3.4.1.2 Avaliação antropométrica e nutricional	56
3.4.1.3 Avaliação da motricidade orofacial (MO)	56
3.4.1.4 Avaliação eletromiográfica.....	59
3.4.2 Avaliação otorrinolaringológica	66
3.4.3 Avaliação odontológica	67
3.5 Análise estatística.....	67

4 ARTIGO I DE PESQUISA – CARACTERÍSTICAS MIOFUNCIONAIS DE CRIANÇAS OBESAS E EUTRÓFICAS: ESTUDO COMPARATIVO.....	68
4.1 Resumo.....	68
4.2 Abstract	68
4.3 Introdução	69
4.4 Metodologia.....	71
4.5 Resultados.....	73
4.6 Discussão	80
4.7 Conclusão.....	83
4.8 Referências.....	83
5 ARTIGO II DE PESQUISA - PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS EM CRIANÇAS OBESAS E EUTRÓFICAS.....	87
5.1 Resumo.....	87
5.2 Abstract	87
5.3 Introdução	88
5.4 Métodos	89
5.5 Resultados.....	95
5.6 Discussão	101
5.7 Conclusão.....	104
5.8 Referências.....	104
6 DISCUSSÃO	108
7 CONCLUSÃO	111
REFERÊNCIAS.....	112
ANEXOS	126
APÊNDICES	143

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, assim como outros países em desenvolvimento, passa por um período de transição epidemiológica que se caracteriza por uma mudança no perfil dos problemas relacionados à saúde. Essa transição vem acompanhada de modificações demográficas e nutricionais, com os índices de desnutrição sofrendo reduções e a obesidade atingindo proporções epidêmicas (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2008).

A obesidade é uma doença crônica, complexa e de etiologia multifatorial que determina várias complicações na infância e idade adulta (EBBELING, PAWLAK, LUDWIG, 2002). O aumento crescente do número de obesos no mundo indica a poderosa participação do ambiente no programa genético. Mudanças de estilo de vida e de hábitos alimentares, aumento do sedentarismo e maior consumo de alimentos de alta densidade energética explicam esse fato (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2008).

Os períodos críticos de surgimento da obesidade progressiva são os 12 primeiros meses de vida, a fase pré-escolar e a puberdade, aumentando a chance de desenvolvimento de problemas ortopédicos, infecções respiratórias e cutâneas e de cirrose hepática por excesso de gordura depositada no fígado. Além disso, dentre os distúrbios nutricionais, a obesidade é a que gera maior número de problemas musculoesqueléticos, inferindo a importância de estudos frente a esta população no contexto do ganho de peso excessivo e de sua contribuição para uma alteração na postura e nas funções do sistema estomatognático (SE) (MACHADO, MEZZOMO, 2011).

O SE desempenha funções como sucção, mastigação, deglutição e respiração - consideradas funções estomatognáticas clássicas – e fonoarticulação, beijo, bocejo, mordida e expressão facial, que são funções estomatognáticas de adaptação. Ele depende do funcionamento do sistema nervoso, circulatório e influencia o funcionamento de outros como o sistema digestivo, respiratório e o metabólico-endócrino (DOUGLAS, 2002).

O SE é constituído por diversas estruturas, como tecidos ósseos, dentários, musculares e estruturas vaso-nervosas, que atuam em conjunto e, em condições

de normalidade, de forma fisiologicamente cadenciada. Por conseguinte, a presença de disfunção em alguma dessas estruturas pode influenciar diretamente nas demais, gerando uma desarmonia nesse sistema (NARAZAKI, FERREIRA, 2000).

Os distúrbios orais miofuncionais são exemplos de alterações que podem ser reflexo de estruturas craniofaciais comprometidas ou ainda podem ser fator etiológico para o desenvolvimento de alterações ósseas e dentárias. É notório que disfunções musculares podem atuar no crescimento e desenvolvimento facial e postural do indivíduo. Dessa forma, há uma atuação recíproca dos componentes do SE, que ora podem ser agentes de modificações estruturais, ora podem ser alvos dessas alterações (MARCHESAN, 2003).

O excesso de peso em populações jovens e suas repercussões no SE é ainda pouco investigada na área da fonoaudiologia (FERNANDES et al, 2008). A avaliação miofuncional orofacial é importante nos estudos que investigam os aspectos nutricionais, especialmente nas crianças. A observação direta das funções estomatognáticas pode revelar dificuldades na alimentação que repercutem diretamente sobre o estado nutricional. Ao abrir a boca para respirar, por exemplo, em indivíduos com esta alteração de padrão respiratório, há adaptações e desequilíbrio das estruturas e funções orofaciais que comprometem a mastigação e a deglutição, e, conseqüentemente, gera dificuldades na alimentação (CUNHA, 2005).

A avaliação clínica da motricidade oral deve preferencialmente ser complementada pelo exame eletromiográfico (BIASOTTO-GONZALEZ, BERZIN, 2005). A análise eletromiográfica representa um meio de avaliação e de acompanhamento de tratamentos e pode ser utilizada clinicamente tanto em adultos quanto em crianças (REGALO et al, 2003; SIÉSSERE et al, 2009; DIAS, 2009).

A utilização da eletromiografia de superfície (sEMG) na fonoaudiologia é recente e busca auxiliar no diagnóstico e na terapêutica das funções de mastigação, deglutição e fala. Além disso, torna-se uma ferramenta importante para a compreensão do comportamento muscular das principais funções do SE (RAHAL, PIEROTTI, 2004). Por ser um método objetivo e quantificador, bem como não invasivo e indolor, torna-se mais fácil a obtenção de parâmetros para o diagnóstico.

Dentro desse contexto, e considerando a carência de pesquisas descrevendo o comportamento da musculatura orofacial em crianças obesas é que realizou-se o presente estudo. Objetivou-se, portanto, avaliar e comparar as estruturas, funções e

o padrão de atividade elétrica muscular do sistema estomatognático (SE) de crianças obesas e eutróficas por meio de avaliação miofuncional orofacial e eletromiografia de superfície.

Essa dissertação está estruturada em oito capítulos, sendo o primeiro composto pela presente introdução e objetivos gerais. O segundo capítulo consta da revisão de literatura, abordando sequencialmente os temas: Obesidade infantil – definição e prevalência; Fatores de risco para a obesidade infantil; Diagnóstico da obesidade infantil; Motricidade Orofacial; Sistema Estomatognático (componentes e funções); Avaliação fonoaudiológica da motricidade orofacial; Eletromiografia de superfície; Relações entre respiração e obesidade e Relações entre mastigação, saciedade e obesidade.

No terceiro capítulo é apresentada a metodologia do trabalho, desde a definição do tipo de estudo até a descrição da análise dos dados. Os dois capítulos que seguem apresentam os artigos de pesquisa: o quarto capítulo apresenta o artigo de pesquisa intitulado “Características miofuncionais de crianças obesas e eutróficas: estudo comparativo”, cujo objetivo foi verificar e comparar o tempo de aleitamento natural e artificial, estruturas do sistema estomatognático e características mastigatórias de crianças obesas e eutróficas; o quinto capítulo é constituído pelo artigo “Padrão de atividade elétrica dos músculos mastigatórios em crianças obesas e eutróficas”, cujo objetivo foi verificar e comparar o padrão de atividade elétrica dos músculos mastigatórios de crianças obesas e eutróficas durante os períodos de ativação (*on*) e inativação (*off*) muscular através da eletromiografia de superfície.

O sexto capítulo apresenta a discussão geral da pesquisa e o sétimo as considerações finais da mesma. Por fim, estão listadas as referências utilizadas na elaboração do trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Obesidade infantil – definição e prevalência

A obesidade é uma doença crônica, complexa, de etiologia multifatorial e resulta de balanço energético positivo podendo ser definida como o excesso de gordura corpórea em relação à massa magra, decorrente do distúrbio de metabolismo energético (MORAIS, CAMPOS, SILVESTRINI, 2005).

A Organização Mundial da Saúde aponta a obesidade como um impressionante e inaceitável fator de impacto na vida das crianças (WHO, 2007) com grandes aumentos nas taxas de prevalência nessa faixa etária em um curto espaço de tempo. Em todo mundo, estima-se que 17,6 milhões de crianças com menos de cinco anos estejam com sobrepeso. De acordo com o *United States Surgeon General*, o número de sobrepeso em crianças duplicou e em adolescentes triplicou desde 1980.

O relatório de 2003 da *International Obesity Task Force* (IOTF) para a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que aproximadamente 10% dos indivíduos entre 5 e 17 anos apresentam excesso de gordura corporal, sendo que de 2% a 3% são obesos. Isso corresponderia, no ano 2000, a 155 milhões de crianças com excesso de peso e de 30 a 45 milhões de crianças obesas em todo o mundo (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2008).

Com relação aos estratos sociais há uma marcante diferença entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Enquanto nos primeiros as classes econômicas mais baixas tornaram-se mais vulneráveis ao excesso de peso, devido especialmente a má alimentação e ao acesso restrito à atividade física, no Brasil a obesidade é mais frequente entre os altos estratos socioeconômicos, provavelmente devido à adoção de um estilo de vida cada vez mais ocidental (OLIVEIRA, 2008).

De acordo com Monteiro et al (2000), informações sobre a população infantil brasileira (entre 1 e 4 anos) permitem concluir que em quinze anos, a prevalência de crianças desnutridas foi reduzida de 19,8% para 7,6%. A grande predominância de

desnutrição em 1974/75 (mais de quatro desnutridos para um obeso) foi reduzida em 1989 para pouco menos de dois desnutridos para um obeso.

Em 2009, uma em cada três crianças brasileiras de 5 a 9 anos estava acima do peso recomendado pela OMS. A parcela dos meninos e rapazes de 10 a 19 anos de idade com excesso de peso passou de 3,7% (1974-75) para 21,7% (2008-09), já entre as meninas e moças o crescimento do excesso de peso foi de 7,6% para 19,4% (IBGE, 2009).

O crescente aumento do número de indivíduos obesos parece estar mais relacionado às mudanças no estilo de vida e aos hábitos alimentares associados a transtornos de comportamento cada vez mais precoces. Pesquisas indicam que nos últimos anos há uma epidemia de inatividade explicando o aumento dessa prevalência. Outros fatores como maior consumo de alimentos de alta densidade energética contribuí para esse alarmante crescimento. O aumento do índice de massa corporal (IMC) aliado as suas consequências constitui uma grande preocupação entre profissionais da área da saúde, uma vez que durante a infância e a adolescência aproximadamente dois entre dez jovens obesos já são portadores da síndrome metabólica (SM) (TORRIENTE et al, 2002; FERNANDES, GALLO, ADVÍNCULA, 2006).

Estima-se que cerca de 30% dos adultos obesos foram crianças obesas, e entre os casos graves essa proporção aumenta para 50% a 75% (EBBELING, PAWLAK, LUDWIG, 2002). Em estudo longitudinal, utilizando os novos valores de corte para os percentis 85 e 95 proposto pelo CDC (*Centers for Disease Control and Prevention*) em 2000 observou-se que 40% a 59,9% das meninas obesas entre 5 e 12 anos e mais de 60% das obesas após esta idade tornaram-se mulheres obesas entre 30 e 39 anos. Para os meninos, de 20% a 39,9% dos que eram obesos entre 4 e 12 anos e mais de 60% dos obesos após esta idade foram diagnosticados como obesos entre 30 e 39 anos de idade (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2008). Cerca de 50% de crianças obesas aos seis meses de idade, e 80% das crianças obesas aos 5 anos de idade, permanecerão obesas (ECKERSLEY, 2001).

Entre populações jovens, a investigação do sobrepeso e obesidade e de seus fatores de risco constitui uma tarefa de alta complexidade, uma vez que envolve o controle de variáveis de natureza comportamental, que podem apresentar grandes diferenças entre si nos diversos grupos populacionais (FERNANDES et al, 2008). Apesar de novos conhecimentos quanto à fisiopatologia e as alternativas

terapêuticas, clínicas e cirúrgicas, encontra-se pouco sucesso no acompanhamento destes pacientes. A necessidade da mudança do modo de vida por tempo indeterminado para se obter bons resultados é, provavelmente, o que dificulta o tratamento e faz com que os pacientes abandonem o acompanhamento. Assim, o tratamento de crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade não deve ser protelado, pois as possibilidades de persistência dessas condições na idade adulta estão relacionadas com o tempo de duração da doença e sua gravidade (ZAMBON et al, 2008). O diagnóstico precoce dessa doença é de grande interesse para a saúde pública, pois o tratamento nesta fase inicial da vida pode ser mais eficiente e menos oneroso ao estado (NEOVIUS et al, 2004).

2.2 Fatores de risco para a obesidade infantil

O desenvolvimento do sobrepeso e obesidade ocorre, em aproximadamente 95% dos casos pela associação de fatores genéticos, ambientais e comportamentais. Apenas 2% a 5% tem como causas síndromes genéticas que evoluem com obesidade (MORAIS, CAMPOS, SILVESTRINI, 2005).

O fator de risco mais importante para uma criança ser obesa é a presença da obesidade em seus pais, devido à potencialização da predisposição genética pelos determinantes ambientais, especialmente os hábitos alimentares e o estilo de vida (LEE, 2008). A suscetibilidade genética à obesidade pode ocorrer em 80% das crianças cujos pais são obesos ou em 40% quando apenas um dos pais apresenta caso de obesidade (OLIVEIRA, 2008).

Whitaker (1997), verificou que crianças menores de 3 anos, sem pais obesos, apresentam baixo risco de se tornarem obesas quando adultos, mas entre as crianças mais velhas, a obesidade apresentou forte correlação com a obesidade no adulto, independente dos pais serem obesos ou não. No entanto, quando os pais são obesos, a chance da criança obesa e não obesa, abaixo de 10 anos, ser um adulto obeso é duas vezes maior. Crianças com dois pais com sobrepeso possuem IMC mais alto e são mais frequentemente obesos, quando comparados com um dos pais obesos ou nenhum (OLIVEIRA, 2008). Independentemente da classe socioeconômica, o excesso de peso dos pais constitui um significativo fator de risco

para o desenvolvimento do sobrepeso entre populações compostas por adolescentes.

Contudo, a genética não é o único fator preponderante. O comportamento e fatores ambientais têm grande contribuição para o surgimento da obesidade, através de alterações na dieta e no nível de atividade física, determinando um desequilíbrio entre a energia gasta e a ingerida (BARLOW, DIETZ, 1998). Em um estudo de revisão, Bray (2005) sugere como patogênese da obesidade os seguintes fatores: obesidade neuroendócrina, drogas que induzem o ganho de peso, alto consumo alimentar e baixo gasto energético e fatores genéticos. Segundo Fisberg (2004), alguns fatores são determinantes para o estabelecimento da obesidade exógena na infância: interrupção precoce do aleitamento materno com introdução de alimentos complementares inapropriados, emprego de fórmulas lácteas diluídas de modo incorreto, distúrbios do comportamento alimentar e a inadequada relação ou dinâmica familiar (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2008).

2.3 Diagnóstico da obesidade infantil

O diagnóstico de obesidade é clínico, baseado na história, no exame físico e em dados antropométricos da criança. O peso e a altura são os dados rotineiramente coletados. Com eles são calculados os índices antropométricos, como a relação peso/estatura (P/E), o índice de massa corpórea (IMC) e o Z score de P/E, ou seja, peso encontrado / peso ideal para altura observada no percentil 50 sendo multiplicado por 100 para dar o resultado em porcentagem (MORAIS, CAMPOS, SILVESTRINI, 2005).

O Ministério da Saúde preconiza que indivíduos entre 0-19 anos, que estejam com o IMC acima do percentil 85 apresentam peso excessivo, sendo que acima do percentil 97 considera-se obesidade grave. A validade do uso do IMC como indicador de adiposidade em crianças vem sendo demonstrada em vários estudos, porém, os limites ou “pontos de corte” do IMC de aplicação internacional, para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade em crianças, têm sido contestados devido a variações raciais, segundo alguns autores (FERREIRA et al, 2008).

O IMC começou a ser mais difundido após a publicação de Must et al (1991) que apresentou valores de percentis por idade e sexo (ABRANTES et al, 2003). As dificuldades relacionadas à falta de um consenso quanto aos pontos de corte a serem utilizados decorrem do fato de que a estatura ainda está aumentando nesta fase, assim como a composição corpórea está continuamente em transição, além das diferenças entre grupos étnicos (OMS, 2004). Sendo assim, não existe um sistema de classificação de obesidade infantil universalmente aceito (BUENO, FISBERG, 2006).

2.4 Motricidade Orofacial (MO)

A MO é um dos campos da fonoaudiologia com atuação sobre as estruturas e funções das regiões orofacial e cervical. O fonoaudiólogo, dentro desta área, pesquisa e atua com os distúrbios das funções orais provenientes de alterações anatômicas, musculares, neurológicas e funcionais. O principal sistema de atuação da área de MO é o Sistema Estomatognático (SE) (BORTOLOTTI, SILVA, 2005; Busetto et al, 2005; Terra, 2004; Tanigute, Sabóia-Moraes, 2002).

2.5 Sistema Estomatognático (SE)

O sistema estomatognático (SE) é constituído por um conjunto de tecidos ósseos e musculares e por espaços orgânicos que juntos desempenham diversas funções, sob o comando do sistema nervoso central. As principais funções desempenhadas são sucção, mastigação, deglutição e respiração - consideradas funções estomatognáticas clássicas - fonoarticulação, beijo, bocejo, mordida e expressão facial, que são funções estomatognáticas de adaptação. É importante ressaltar que cada uma dessas funções só é realizada de maneira satisfatória quando as estruturas envolvidas estão atuando conjuntamente e em harmonia. Caracteriza-se, pois, uma inespecificidade dos órgãos maxilofaciais, já que as

funções por eles desempenhadas geram uma intersecção em suas atuações (GOMES et al, 1984).

A interação entre os tecidos moles e duros craniofaciais é expressiva e por isso deve haver um equilíbrio de pressões entre os mesmos. Dessa forma, a pressão exercida pela língua sobre as arcadas dentárias deve ser equivalente à pressão exercida pelos músculos orbicular dos lábios e bucinador sobre as arcadas, permitindo uma estabilidade dessas estruturas. Igualmente, existe uma contraposição da força exercida pela corrente aérea em um sentido e pela língua no outro, sobre o palato duro (GOMES et al, 1984). A necessidade desse equilíbrio enseja a suposição de que possíveis alterações esqueléticas ou oclusais possam agir como fatores etiológicos no desenvolvimento de distúrbios orais miofuncionais e vice-versa.

O SE é dinâmico e sofre modificações morfológicas no decorrer da vida, passando por muitas adaptações conforme as fases de desenvolvimento do indivíduo (SAITO et al, 1995). Na própria evolução do homem ocorreram profundas modificações em suas características. Enquanto o homem primitivo utilizava seu sistema mastigatório de forma totalmente efetiva, de acordo com o tipo de alimento da época e até como ferramenta ou arma de ataque e defesa, o homem moderno dispensa cada vez mais a ação de uma mastigação eficiente ao preferir o consumo de dieta facilitada pelo próprio advento da tecnologia no preparo dos alimentos, que passaram a ser mais triturados, cozidos e moles (BIANCHINI, 1998).

Lieberman et al., em 2004, demonstraram que o consumo de alimento processado diminuiu o crescimento facial dos arcos mandibulares e maxilares em humanos, em resposta à diminuição da força oclusal e de mastigação necessária para a trituração do alimento “facilitado”. Gomes em 1997 relacionou as alterações do SE com a alimentação civilizada e constituída de dietas moles a partir da Revolução Industrial.

É importante ressaltar que as alterações das funções estomatognáticas podem iniciar desde a época da transição do aleitamento natural para o artificial. A maioria das crianças do estudo de Cunha et al. (2007), independentemente do grupo, foi amamentada por um período inferior a quatro meses. Observou-se que o desmame precoce pode levar à ruptura do desenvolvimento motor-oral adequado, provocando alterações na postura e força dos órgãos fonoarticulatórios e prejudicando as funções de mastigação, deglutição, respiração e articulação dos

sons da fala. A falta da sucção fisiológica ao peito pode interferir no desenvolvimento motor-oral, possibilitando a instalação de má oclusão, alteração motora-oral e da respiração oral.

2.5.1 Estruturas do Sistema Estomatognático

Diferentes tecidos e órgãos fazem parte deste sistema como ossos, dentes, músculos, mucosa, glândulas, articulações, vasos e nervos. Eles são divididos em estruturas passivas que promovem um gasto energético basal com baixa taxa metabólica e potenciais elétricos localizados, como os ossos; dentes; mucosa oral; tendões; aponeuroses; ligamentos; articulação temporomandibular (ATM); articulações vertebrais e cervicais e em estruturas ativas que produzem um alto gasto energético e taxa metabólica elevada, como os nervos motores e sensitivos e os músculos (DOUGLAS, 2002).

2.5.1.1 Ossos

Os ossos que compõem este sistema são a mandíbula, a maxila, o osso hióide e a coluna cervical. A mandíbula é o único osso móvel da cabeça dotado de movimentos como a abertura e o fechamento da boca, rotação, intrusão e protrusão. É formada por duas partes: a horizontal ou corpo da mandíbula - onde estão inseridos os dentes nos alvéolos que formam a arcada dentária inferior, e a vertical ou ramo. Encontra-se articulada com o esqueleto fixo da face ou parte média da base do crânio por uma articulação dupla bilateral (LOPES, 2004; DOUGLAS, 2002; ALOMAR et al, 2007).

A maxila está localizada no centro da face e mantém relação com vários ossos do crânio como os nasais, frontal, zigomas, lacrimais, esfenóide, vômer e mandíbula. Forma as paredes laterais das fossas nasais e apresenta na sua face anterior o seio piriforme. Integra também a estrutura óssea das órbitas e apresenta dois seios aerados, os seios maxilares. Em sua porção inferior estão inseridos os

dentes nos alvéolos que formam a arcada dentária superior (LOPES, 2004; DOUGLAS, 2002).

O osso hióide é um osso móvel que pode ser sentido e movimentado pelos dedos e que determina o limite da cabeça com o pescoço. Recebe a inserção de vários músculos originários da cabeça (como o músculo estilohióide e o milo-hióide) (DOUGLAS, 2002; FERNER, STAUBESAND, 1984).

A coluna vertebral é formada por 32 ou 33 vértebras, divididas em quatro segmentos em sentido craniocaudal: o cervical, o torácico, o lombar e o sacrococcígeo. A coluna cervical é um dos componentes passivos do SE e sua primeira vértebra, também chamada de atlas, forma com os côndilos do osso occipital, a articulação atlantoccipital, responsável pela movimentação da cabeça para os lados para frente e para trás (LOPES, 2004).

2.5.1.2 Dentes

Estão incrustados na maxila e mandíbula e, portanto organizados em duas arcadas. Como a arcada superior é maior que a inferior os dentes superiores sobrepõem-se aos inferiores.

Na boca existem dentes de diferentes formatos que servem a diferentes funções mastigatórias. Os incisivos são afiados e especializados para cortar, enquanto os molares, maiores e mais achatados, são especializados em triturar o alimento. Os dentes têm uma estrutura básica semelhante: uma coroa visível projetada acima da gengiva e uma raiz incrustada no alvéolo do maxilar ou da mandíbula. Os tecidos de consistência dura da polpa são: a dentina, o esmalte e a cementina. Na união entre a coroa e a raiz encontra-se a cavidade pulpar, preenchida por tecido conjuntivo que se comunica através de pequenos poros chamados foramens apicais com o tecido conjuntivo vizinho ou membrana periodontal, a qual mantém o dente em seu alvéolo e é ricamente inervada por ramificações do nervo dentário inferior, um dos ramos da divisão mandibular do nervo trigêmeo (SMITH, MORTON, 2003; FERNER, STAUBESAND, 1984).

Entende-se por oclusão dentária a aposição das arcadas dentárias e a relação de forças entre os dentes em contato, pela elevação da mandíbula. A função

oclusal é realizada somente por uma parte da área oclusal dentária, na mastigação, por exemplo, onde exerce a função cortante ou triturante. Em condições normais e com a existência de todos os dentes a área oclusal funcional é de 48,4/mm² o que corresponde a 10% da área oclusal anatômica de 480 mm² (DOUGLAS, 2002).

Angle, em 1907, considerou a relação dos primeiros molares permanentes como a “chave de oclusão” por serem os primeiros dentes permanentes a erupcionarem e por constituírem-se em um ponto de referência naturalmente estável no que diz respeito à anatomia craniofacial. Ele classificou esta relação como normocclusão e as anomalias de oclusão dental em três tipos: Classe I – relação molar em chave de oclusão, podendo haver apinhamento em dentes anteriores; Classe II – o primeiro molar inferior está em posição distal em relação ao primeiro molar superior e Classe III – o primeiro molar inferior está mesialmente colocado em relação ao primeiro molar superior (DOUGLAS, 2002; JUNQUEIRA, 2004).

2.5.1.3 Músculos

Os músculos pertencentes ao SE são músculos esqueléticos que se dividem em vários grupos de acordo com as estruturas de que fazem parte, e apresentam aspectos funcionais diversos segundo o tipo de músculo, sua localização anatômica e sua inervação. Eles são divididos em grupos mandibulares, infra-hióides, faciais, linguais, palatinos, faríngeos e cervicais (DOUGLAS, 2002).

O grupo de músculos mandibulares é formado pelo músculo temporal anterior, pelo masseter (que se divide em parte superficial e parte profunda), pelo pterigóideo medial, que recebem inervação dos nervos temporais profundos, do nervo massetérico e do nervo pterigóideo medial respectivamente, da divisão mandibular do nervo trigêmeo (LOPES, 2004; DOUGLAS, 2002; FERNER, STAUBESAND, 1984) e têm a ação de elevar a mandíbula e fechar a boca (LOPES, 2004; FERNER, STAUBESAND, 1984).

O músculo masseter (Figura 1) é o mais potente responsável pela mastigação e fechamento da mandíbula. É um músculo largo, espesso e retangular que possui uma parte superficial originada nos dois terços anteriores do arco zigomático e que segue para baixo e para trás e se insere na metade inferior da superfície externa do

ramo do ângulo da mandíbula. A porção profunda tem origem no terço posterior e na face interna do arco zigomático e segue para baixo e para frente, inserindo-se na metade superior do ramo da mandíbula e superior do processo coronóide (JARDINI, 2007). Devido a sua situação superficial, é também o músculo mais evidente. Tende à hipertrofia quando usado indevidamente, como nos hábitos de cerrar ou ranger os dentes, podendo desenvolver parafunção oral – bruxismo (JARDINI, 2007; FEHRENBACH, HERRING, 1998).

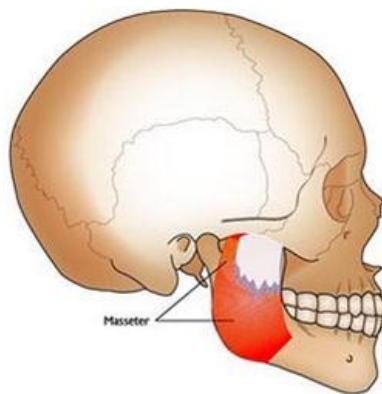


Figura 1. Músculo Masseter

O músculo temporal (Figura 2) possui formato de leque e se situa na fossa temporal, superiormente ao arco zigomático. Possui como limite superior a linha temporal superior e insere-se no processo coronóide. Realiza elevação e retrusão da mandíbula; auxiliando na mastigação (FEHRENBACH, HERRING, 1998).

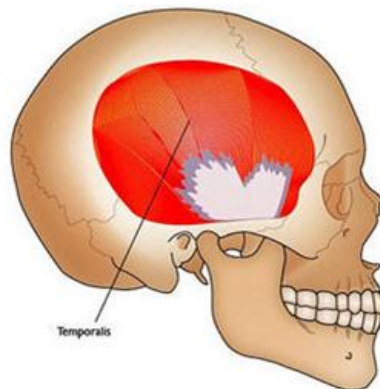


Figura 2. Músculo Temporal

Pertencem ainda ao grupo de músculos mandibulares: o músculo pterigóideo lateral inervado pelo nervo pterigóideo lateral da divisão mandibular do nervo trigêmeo (FERNER, STAUBESAND, 1984; HIIEMAE, PALMER, 2003), o ventre anterior do músculo digástrico que recebe inervação do nervo milo-hióideo (SMITH, MORTON, 2003; DOUGLAS, 2002), o músculo milohióideo inervado pelo nervo milo-hióideo do terceiro ramo mandibular do trigêmeo e o músculo estilo-hióideo que recebe inervação do nervo facial, que abaixam a mandíbula e abrem a boca. O músculo pterigóideo lateral realiza também a protrusão e o deslocamento lateral da mandíbula na ação de triturar o alimento (FERNER, STAUBESAND, 1984; HIIEMAE, PALMER, 2003).

Os músculos que compõem o grupo de infra-hióides são: o esternohióide; omo-hióide; esternotireóideo e o tíreo-hióide. Esse grupo de músculos é inervado pelos ramos ventrais de CI, CII e CIII e tem a ação de baixar o híóide facilitando a abertura da boca, e no caso específico do esternotireóideo de baixar a laringe no ato da deglutição (LOPES, 2004; DOUGLAS, 2002).

Os músculos faciais que participam da expressão facial e, coordenadamente, de todas as funções motoras do SE são: bucinador, zigomáticos maior e menor, retrator e elevador do ângulo da boca, mental e orbicular da boca (Figura 3), sendo que este exerce singular importância na realização das funções de sucção, mastigação, deglutição e fala. Todos eles são inervados pelo nervo facial (FERNER, STAUBESAND, 1984; JUNQUEIRA, 2004).

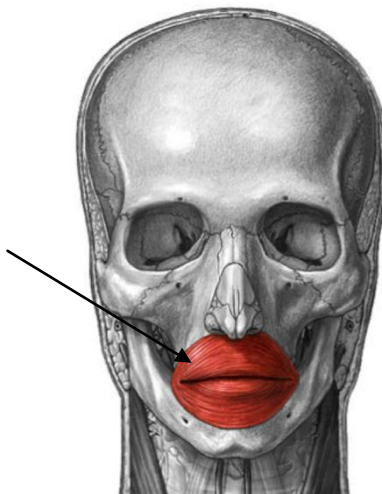


Figura 3. Músculo Orbicular da boca

O grupo de músculos linguais divide-se em intrínsecos, que realizam deformações internas da língua, composto pelos músculos longitudinal superior e inferior; transverso e dorsoventral, e em extrínsecos, responsáveis pelas projeções da língua, composto pelo palatoglosso, que projeta a língua para cima; o hioglosso que a projeta para baixo; o genioglosso, para frente e o estiloglosso, para trás. Com exceção do músculo palatoglosso que é innervado pelo IX par craniano, o glossofaríngeo, os outros músculos são innervados pelo XII par, o hipoglosso (LOPES, 2004; DOUGLAS, 2002; JUNQUEIRA, 2004; HIIEMAE, PALMER, 2003).

O grupo de músculos do plexo faríngeo divide-se em músculos palatinos que facilitam ou obstruem a passagem bucofaríngea, como o elevador do véu; o tensor do véu e a úvula. A outra divisão diz respeito aos músculos faríngeos propriamente ditos, como os constritores da faringe – superior, médio e inferior – que são responsáveis pela passagem através da faringe e o músculo salpingofaríngeo, responsável pela abertura da tuba auditiva. Este grupo muscular recebe innervação dos IX, X e XI pares cranianos, o glossofaríngeo, vago e acessório, respectivamente (LOPES, 2004; DOUGLAS, 2002; FERNER, STAUBESAND, 1984).

Os músculos cervicais são responsáveis pela postura cefálica e pelos movimentos da cabeça. Compõem este grupo muscular a porção superior do trapézio, o músculo esternocleidomastóideo, os esplênios (da cabeça e do pescoço) e os escalenos (anterior, médio e posterior), que são innervados pelos plexos cervical e braquial e pelo nervo acessório (LOPES, 2004; DOUGLAS, 2002; FERNER, STAUBESAND, 1984).

2.5.1.4 Sistema nervoso central (SNC) e periférico (SNP)

O SNC e o SNP desempenham um importante papel na manutenção do reflexo miotático dos músculos do SE e na realização das funções desse sistema. Em termos gerais, a área motora pré-central no córtex cerebral, nos dois hemisférios controla os músculos da laringe e do SE.

Os sistemas piramidal e extrapiramidal recebem em conjunto, o nome de neurônio motor superior. A habilidade de movimentos voluntários, controlados conscientemente depende do sistema piramidal, enquanto o sistema extrapiramidal

é o mediador da atividade muscular automática, incluindo postura, tônus muscular e movimentos que sustentam e acompanham os movimentos voluntários.

As informações sensoriais e as atividades dos trajetos de ativação dos sistemas piramidal e extrapiramidal necessárias para a produção do movimento são integradas e coordenadas pelos gânglios de base, considerados circuitos de controle. Os nervos cranianos e espinhais, denominados de neurônios motores inferiores são responsáveis por movimentos reflexos e constituem o trajeto final para a transmissão de informações dos neurônios motores superiores promovendo a contração muscular e os movimentos das estruturas envolvidas na fala e nas funções estomatognáticas.

Os pares cranianos realizam a inervação sensorial e motora do SE. Os nervos trigêmeo (V), facial (VII), glossofaríngeo (IX), vago (X) e hipoglosso (XII) estão diretamente relacionados às funções orofaciais (JUNQUEIRA, 2004; CAMPBELL, 1981).

2.5.1.5 Cavidade oral

A boca é a parte inicial do sistema digestório. A cavidade oral é revestida pela túnica mucosa da boca em toda a sua extensão e divide-se em vestíbulo da boca e cavidade própria da boca. A partir do vermelhão dos lábios, com os limites precisos formados pela orla cutânea da boca até a faringe, consideram-se as estruturas anatômicas localizadas nesses limites como parte da cavidade oral. Ela por sua vez é constituída de cinco paredes, divididas para fins clínicos em: parede anterior ou lábios; paredes laterais ou bochechas; parede superior ou processo palatino da maxila; parede inferior ou assoalho da boca; e parede posterior ou véu palatino (LOPES, 2004).

2.5.1.6 Lábios

Os lábios são formados basicamente pelo músculo orbicular da boca, pela pele e mucosa perioral. Ao redor dos lábios situam-se 11 pares de músculos providos de numerosas camadas de fibras musculares, derivadas em parte, de outros músculos faciais que rodeiam o orifício da cavidade oral. Essas fibras se dividem em dois segmentos absolutamente distintos: o músculo semiorbicular superior – que contorna o lábio superior e o músculo semiorbicular inferior – situado na espessura do lábio inferior. No vestíbulo da boca, considera-se a rima da boca a linha virtual formada pela união dos lábios superior e inferior em posição de repouso (LOPES, 2004).

A participação dos lábios na ingestão inicia-se a partir da seleção do alimento através da sensibilidade térmica e tátil, seguida da condução deste alimento à cavidade oral por meio de uma ação mecânica. A partir deste momento os lábios superior e inferior fecham a cavidade oral até a finalização da deglutição (JUNQUEIRA, 2004).

2.5.1.7 Bochechas

As bochechas são formadas pela face oral do músculo bucinador, que delimita as paredes laterais da cavidade oral. Suas fibras têm a propriedade de afastar para fora as comissuras labiais, ampliando o espaço real desta cavidade - como na reserva de uma parte do alimento que foi ingerido em excesso. Quando a bochecha está distendida, suas fibras pressionam o conteúdo do vestíbulo da boca no sentido dos arcos dentais maxilares e mandibulares com o objetivo de posicioná-lo sobre as faces oclusais de trituração e pulverização. Têm, portanto, um importante papel nos complexos mecanismos da mastigação e da deglutição (LOPES, 2004).

2.5.1.8 Palato

Divide-se em palato duro – constituído por estruturas ósseas do processo palatino da maxila e do osso palatino e palato mole – formado por músculos do véu palatino. Na parte anterior do palato duro existem duas estruturas distintas: a papila incisiva ou papila palatina, perceptível entre os incisivos centrais superiores e as pregas palatinas transversas que são rugosidades formadas pela fibromucosa palatina logo atrás da gengiva palatina dos dentes maxilares anteriores (LOPES, 2004). Por ser fixo e rígido o palato duro auxilia a língua na manipulação do alimento dentro da cavidade oral e seus receptores também são responsáveis pela sensação de textura e temperatura do alimento (JUNQUEIRA, 2004).

2.5.1.9 Língua

A língua é uma estrutura singular que participa de uma série de comportamentos oromotores, incluindo a mastigação, a deglutição, a respiração e a fala. A língua é dividida pelo sulco terminal em região anterior – considerada como a parte livre da língua, que compreende a face dorsal, suas margens, a ponta e a parte anterior de sua face inferior, e região posterior – caracterizada como a base da língua, que se fixa por um feixe fibroso e por fascículos musculares ao osso hióide, abóboda palatina, apófise estilóide e mandíbula. A língua é composta em grande parte por fibras musculares esqueléticas e glândulas, recoberta por mucosa. Algumas dessas fibras são intrínsecas, dispostas nos sentidos vertical, transversal e longitudinal e outras são extrínsecas, originadas fora da língua, principalmente na mandíbula e no osso hióide.

Na superfície superior da língua existe um grande número de pequenas protuberâncias ou papilas, que possuem numerosas terminações nervosas responsáveis pelo paladar. O comportamento motor da língua durante a mastigação é dividido em duas fases: a de separação do alimento, em que, por meio de movimentos rápidos e espasmódicos, a língua auxilia na diferenciação das partículas maiores que precisam ser posicionadas entre os dentes antagonistas,

daquelas que já foram suficientemente trituradas, e a de formação do bolo, em que a língua realiza movimentos alternados para misturar as partículas do alimento com a saliva, revestindo-o de muco e preparando-o para a deglutição. A língua é responsável pela fase oral da deglutição. O levantamento e a retropulsão da língua contra o palato duro força o bolo para a parte superior da faringe (HIEMAE, PALMER, 2003; FILHO, 2003; JUNQUEIRA, 2004; FELDMAN, JANCZEWSKI, 2004; BAILEY, RICE, FUGLEVAND, 2007).

2.5.1.10 Articulação temporomandibular (ATM)

Os movimentos mandibulares exigidos na realização das funções estomatognáticas só são possíveis pela presença da ATM. Trata-se de uma articulação dupla, direita e esquerda, diferenciadas das outras do restante do esqueleto, por serem as únicas que se movem simultânea e sinergicamente. Entre elas se interpõe o disco articular, uma estrutura fibrocartilaginosa apropriada para suportar as forças de friccionamento, as quais são predominantes na ATM humana em relação às forças de compressão, exercidas somente durante o fechamento da boca. Além do disco articular a ATM é composta por superfícies articulares – como a fossa do osso temporal e a superfície do processo condilar da mandíbula; por ligamentos e músculos – pterigóideo medial e lateral e masseter; pela zona bilaminar – composta por tecido conjuntivo frouxo rico em vasos e fibras nervosas, que separa parte dos dois compartimentos sinoviais e pelo próprio líquido sinovial responsável pela lubrificação da articulação.

A arcada dentária e a ATM possuem uma relação de interdependência, em que qualquer alteração morfológica da ATM repercute na articulação dental, e a falta de um dente ou mais nos arcos maxilar ou mandibular, cedo ou tarde terá seus efeitos sobre a articulação. Os principais movimentos da ATM são o de translação lateral e ântero-posterior, rotação e os circunvalares, os quais permitem movimentos mandibulares amplos e nos três planos espaciais (DOUGLAS, 2002; JUNQUEIRA, 2004; LOPES, 2004; ALOMAR, 2007;).

2.5.2 Funções clássicas do sistema estomatognático

Conforme mencionado anteriormente, as funções do SE se dividem em clássicas e adaptativas. Entre as clássicas estão a sucção, a respiração, a mastigação e a deglutição.

2.5.2.1 Sucção

A sucção é um fenômeno nato de natureza reflexa, necessária a alimentação do lactente, que visa a ingestão do leite materno, sua única fonte de alimento. A resposta succional diante à aplicação de estímulo nos lábios do lactente, ocorre muito precocemente e já está desenvolvida a partir da trigésima segunda semana gestacional.

O ponto de partida deste reflexo parece estar constituído pelo sistema linguolabial. Os receptores táteis dos lábios que detectam o bico (via aferente do trigêmeo) desencadeiam uma resposta facial congruente (via núcleo mesencefálico trigeminal) contraindo os músculos labiais. A sucção se inicia com a compressão do mamilo pela contração do orbicular dos lábios e nesse momento tanto a língua como a mandíbula se elevam. Forma-se um sulco no dorso da língua onde se acumula o leite que é jogado para a faringe pela contração dos músculos linguais, ao mesmo tempo em que a faringe aumenta de tamanho iniciando a deglutição.

A sucção pode ser dividida em sucção nutritiva (SN), que envolve a ingestão de líquidos, e não nutritiva (SNN), como por exemplo, a sucção de chupeta ou dedo. A maturação dos movimentos dos lábios e da língua evolui à medida que a sucção é paulatinamente substituída por outras formas de alimentação. Esta função favorece a maturação do controle motor oral e prepara o SE para a realização de futuras funções como a mastigação e a própria fala (DOUGLAS, 2002; JUNQUEIRA, 2004). Com a introdução, a partir do 6º mês, de alimentos pastosos com colher, o lábio superior do bebê procura abaixar e auxiliar na retirada do alimento, movimento este inicialmente insuficiente. Ao deixar alimento na colher, a criança utiliza a sucção para capturá-lo e levar até a boca para deglutir. Com a introdução de alimentos

sólidos na alimentação, a criança utilizará a sucção e movimentos de abertura e fechamento da boca e, quando o alimento for colocado na posição lateral da boca, iniciarão os primeiros movimentos mastigatórios (MARUJO, 1998). Aproximadamente aos 7 meses de idade uma criança pode iniciar movimentos rotatórios, levando à maturação da mastigação (PRIDHMAN, 1990) de modo que a sucção deixa de ser um movimento reflexo (típica do neonato) e passa a se constituir como um movimento voluntário, que se concretiza e se perpetua, da infância à idade adulta.

2.5.2.2 Respiração

A respiração é uma função vital para o ser humano, e sua qualidade está diretamente ligada à qualidade de vida do homem. A respiração também é fundamental para o desenvolvimento e manutenção da saúde das estruturas orofaciais (RODRIGUES, SUPLICY, RADOMINSKI, 2003).

A respiração visa a manutenção de pressões parciais de O_2 e CO_2 no sangue e nos alvéolos. O trato respiratório formado pela passagem nasal e oral conecta-se com a faringe e a laringe e conseqüentemente com a traquéia, brônquios, pulmões e alvéolos (DOUGLAS, 2002). Este trato é responsável pela troca de oxigênio e dióxido de carbono entre o ambiente e as células do corpo, processo que se dá pela inspiração e a expiração.

Quando a inspiração ocorre pelas narinas (no padrão respiratório nasal), o ar passa por várias modificações de temperatura e umidade na região da nasofaringe, que garante o seu aquecimento através da irradiação de calor de suas veias e artérias; o umedecimento pela secreção mucosa e lacrimal; além da filtragem do ar pela ação mecânica dos pelos do vestíbulo nasal, pela ação ciliar e pela ação química bactericida do muco nasal. O mesmo não ocorre quando o ar é inspirado pela cavidade oral - através de um padrão respiratório oral (DOUGLAS, 2002).

O padrão respiratório influencia diretamente a manutenção da organização esquelética, dentária e muscular do SE. A presença de obstrução nasal do ar causa a hipoplasia de seios maxilares e o estreitamento das fossas nasais, que acarretam alterações esqueléticas e miofuncionais importantes, principalmente no período de

crescimento facial. Indivíduos com respiração oral possuem alterações na mastigação e no desenvolvimento da musculatura orofacial e cervical, a partir de modificações posturais que assumem com o intuito de manter a via aérea livre (TERRA, 2004).

Alguns estudos realizados com crianças respiradoras orais concluíram que estas crianças apresentam adaptações patológicas das características posturais, morfológicas e funcionais do SE e alterações da oclusão dentária, principalmente a má oclusão Classe II de Angle (FERLA, SILVA, CORRÊA, 2003; OLIVEIRA, BUSANELLO, SILVA, 2008; CATTONI et al, 2007). Dessa forma, todo o desequilíbrio do sistema estomatognático poderá repercutir sobre o conjunto do sistema postural, do mesmo modo que alterações posturais poderão interferir negativamente no sistema estomatognático (SAITO et al, 1995; BIANCHINI, 1998).

2.5.2.3 Mastigação

A mastigação é uma função muito importante do SE, que por muito tempo foi conhecido como sistema mastigatório. Ela é a fase inicial do processo digestivo que se inicia pela boca. Trata-se de um conjunto de fenômenos estomatognáticos que têm por objetivo a degradação mecânica dos alimentos – através das fases de incisão, trituração e pulverização – em partículas menores que pela ação de coesão da saliva, misturam-se entre si e formam o bolo alimentar pronto para ser deglutido (ALTMANN, 2005; SANTOS et al, 2006; VAN DER BILT, 2006).

O processo da mastigação é fonte rica dos impulsos diversos que estimulam ainda mais o centro da saciedade, como aqueles gerados nos proprioceptores musculares excitados durante a distensão e contração dos diferentes grupos musculares estriados que participam da mastigação, principalmente, os músculos mandibulares (APOLINÁRIO; MORAES; MOTTA, 2008).

Para a realização do ato mastigatório é preciso que ocorra a fase de abertura bucal com a queda da mandíbula pelo relaxamento reflexo simultâneo dos músculos levantadores e contração isotônica concomitante dos músculos abaixadores da mandíbula; seguida da fase de fechamento da boca, em que a mandíbula eleva-se através da contração isotônica dos músculos levantadores e relaxamento reflexo dos

músculos abaixadores mandibulares e a fase oclusal em que há a intercuspidação dos dentes, reconhecida também como golpe mastigatório. A execução motora da mastigação conta com a inervação do trigêmeo (V par craniano), e com o núcleo supratrigeminal que controla outros núcleos motores importantes como os núcleos dos nervos facial (VII), hipoglosso (XII), glossofaríngeo (IX), vago (X), acessório (IX) e os nervos medulares cervicais C2 a C5, responsáveis pela atividade motora de outros grupos musculares importantes para sua execução, como os linguais e faciais (DOUGLAS, 2002).

Alguns estudos demonstraram a importância dos componentes do SE no desempenho mastigatório. A língua, as bochechas e os lábios são responsáveis pela escolha, transporte e distribuição das partículas maiores de alimento nas superfícies oclusais correspondentes. Além disso, este desempenho, assim como o número de golpes mastigatórios, depende também da qualidade e da consistência do alimento ingerido (KOOLSTRA, 2002; MIOCHE et al, 2002; VAN DER BILT, 2006; PEREIRA et al, 2006).

Os movimentos mandibulares durante a mastigação são tridimensionais. Na análise dinâmica em uma visão frontal, a mandíbula desce para o lado que está sem o alimento – chamado de passivo, atingindo 2cm de abertura bucal, em seguida cruza a linha média para o lado que contém o alimento – chamado de ativo e por fim eleva-se novamente até atingir a posição cêntrica de intercuspidação máxima. Inicialmente os movimentos mandibulares são apenas de abertura e fechamento, no sentido vertical. Após determinado nível de trituração, mais precisamente na fase de pulverização, os movimentos mandibulares ocorrem de forma rotatória (GÓMEZ, MESA; 1998; DOUGLAS, 2002; ALTMANN, 2005).

Estudos da distribuição do alimento durante a mastigação estabeleceram que o comportamento normal da mastigação caracteriza-se pelo padrão mastigatório bilateral alternado (realizada ora de um lado ora de outro), podendo existir a preferência por um dos lados, normalmente escolhido no primeiro ciclo mastigatório. Em pessoas saudáveis com dentadura natural completa, 10% apresentam mastigação bilateral simultânea (realizada dos dois lados ao mesmo tempo), 75% a mastigação bilateral alternada (ora de um lado, ora do outro) e 15% possuem o padrão mastigatório exclusivamente unilateral direito ou esquerdo (BATES, STAFFORD, HARRISON, 1976; DOUGLAS, 2002; JUNQUEIRA, 2004).

Fazendo uma revisão de literatura acerca do assunto, Christensen e Radue (1985) colocaram que a mastigação combina ações voluntárias e involuntárias e depende de um complexo mecanismo neural periférico e central. Encontraram citações que afirmam que a preferência lateral manual é associada à dominância hemisférica cerebral, sendo a mão direita preferida por cerca de 90% dos indivíduos. A cabeça e o pescoço, porém, em muitas circunstâncias, têm uma organização funcional relatada em ambos os hemisférios. Citaram, ainda, autores que explicam que os fatores periféricos que podem influenciar a preferência mastigatória lateral são tipo de alimento, número e duração dos ciclos mastigatórios antes da deglutição, presença de dentes naturais ou artificiais, número e estado dos dentes e doenças e/ou disfunções do sistema motor mandibular.

Kiliaridis (1987) realizou um estudo com o objetivo de estudar a relação entre a função mastigatória e a morfologia craniofacial em ratos alimentados com dieta macia. Relatou que parece que uma alteração na função mastigatória causa mudanças estruturais nos músculos mastigatórios e em suas capacidades de contração. As mudanças na função mastigatória podem levar a mudanças nos movimentos intraósseos, podendo causar modificações nos padrões de crescimento facial.

Douglas (1999) explicou que a mastigação é uma função automática, aprendida e condicionada podendo, portanto, ser modificada. Afirmou que é considerada a função mais importante do sistema estomatognático, no qual participam tanto estruturas moles e duras da cavidade oral, músculos e a articulação temporomandibular, com controle no córtex. O autor referiu que a postura de repouso mandibular é determinada por vários mecanismos, mas principalmente pelo tônus postural dos músculos elevadores da mandíbula, que se mantém estável por um reflexo postural mandibular, agindo contra a força gravitacional. A atividade tônica dos músculos mandibulares em situação de repouso representa de 3 a 5% da atividade muscular registrada durante a mastigação. No que se refere à influência do tipo de alimento na mastigação, referiu que a textura e a natureza deste têm influência direta nas características mastigatórias. Comentou, ainda, que quando o ato mastigatório é bilateral, há uma distribuição uniforme das forças mastigatórias nos tecidos de suporte do dente e nos músculos estomatognáticos, porém este padrão – que seria o ideal – depende de uma harmonia funcional dos diversos componentes do sistema estomatognático. Quanto à força mastigatória, expôs que

existem fatores condicionantes da mesma: sexo, idade, grupos dentários, estado dos dentes, disfunções do sistema estomatognático e características do esqueleto craniofacial.

Felício (1999) colocou que para que a mastigação possa ser realizada, alguns requisitos são necessários, tais como: aumento do volume intra-bucal, irrompimento dos dentes, amadurecimento da neuromusculatura e remodelação das articulações temporomandibulares. A autora referiu que diferentes estruturas encontram-se envolvidas na mastigação e também a musculatura do pescoço, que define a postura da cabeça e lhe dá sustentação, participa dessa atividade.

Considera-se que a mastigação adequada do alimento pode auxiliar no processo da digestão, uma vez que as enzimas digestivas atuam sobre a superfície das partículas alimentares. Assim, partículas menores representam maior área total de superfície alimentar exposta às secreções digestivas. Ademais, a trituração do alimento em partículas finas possibilita a mistura apropriada com a saliva, favorecendo a ação das enzimas, aumenta a velocidade de passagem do alimento pelos compartimentos digestivos e evita a escoriação dos mesmos (FELÍCIO et al, 2008).

Partículas grandes de alimento podem ser digeridas mais lentamente que o mesmo alimento completamente mastigado, e devido a sua longa permanência no intestino, podem causar irritações e até mesmo obstrução intestinal. Mastigar inadequadamente o alimento ingerido pode acarretar uma chegada desordenada deste ao estômago, que juntamente com grandes volumes de ar, levariam o estômago a uma sobrecarga em sua atividade mecânica para misturar o bolo alimentar mal preparado (WHITAKER et al, 2009).

2.5.2.4 Deglutição

O bolo alimentar presente na cavidade oral deve ser transferido para a faringe a fim de ser digerido e absorvido pela mucosa intestinal. O conjunto de mecanismos motores que realiza o transporte deste bolo e a expulsão de conteúdo das vias aéreas subfaríngeas, principalmente as secreções mucosas, é definido como deglutição. Além disso, esta função tem o propósito de alimentação, escoamento de

conteúdo líquido, defesa e proteção da permeabilidade das vias aéreas inferiores e coordenação funcional dos processos respiratório e digestório (DOUGLAS, 2002).

Os lábios, a cavidade oral, a faringe – que inclui nasofaringe, orofaringe e hipofaringe - a laringe e o esôfago são as estruturas que participam da deglutição, através do controle neurológico efetuado basicamente por núcleos motores dos nervos cranianos (X, XI, IX, XII, V, VII) e cervicais (C3 a C5). O comando central, por sua vez, é realizado pelo centro funcional da deglutição localizado na formação reticular bulbar, integrada pelo núcleo do trato solitário e neurônios adjacentes (DOUGLAS, 2002; FILHO, 2003).

A deglutição pode ser dividida em pré-eruptiva – própria do lactente e acoplada à sucção e pós-eruptiva – própria do adulto, considerada independente da sucção, que se apresenta após a erupção dentária e surgimento da mastigação. A deglutição recebe outra divisão de acordo com o trajeto percorrido pelo bolo alimentar e com as estruturas envolvidas em cada fase deste trajeto, sendo consideradas quatro fases: a preparatória, a oral, a faríngea e a esofágica.

A fase preparatória é uma fase intermediária, ocorre entre o final da mastigação e o início da fase oral, e consiste basicamente no preparo do bolo alimentar pela língua, com o auxílio das bochechas e da mucosa dos lábios. A fase oral se dá com o bolo alimentar posicionado sobre a língua, que assume uma forma côncava em consequência da contratilidade de sua musculatura intrínseca. Com a ponta elevada e fixa a língua realiza movimentos ondulatórios de frente para trás, em seguida o dorso da língua se abaixa e o véu se eleva, permitindo a passagem do bolo alimentar para a faringe. Estas duas fases são consideradas voluntárias e são realizadas predominantemente pela musculatura esquelética (DOUGLAS, 2002; ALTMANN, 2005).

A fase faríngea da deglutição dura apenas 0,7 a 1,0 segundos e inicia-se com a contração dos músculos milo-hióideo e tiro-hióideo e em seguida do constritor superior da faringe, que direciona o fluxo de deglutição para a faringe. Concomitantemente ocorre a contração do músculo cricofaríngeo que possibilita o relaxamento do esfíncter esofágico superior e facilita o fluxo descendente do bolo alimentar.

A fase esofágica tem uma duração bem maior - de até oito segundos - e ocorre através de movimentos peristálticos, sendo, portanto de caráter involuntário. Esta última fase da deglutição finaliza-se no esfíncter esofágico inferior, responsável

pela passagem do bolo alimentar para o estômago (FERNER, STAUBESAND, 1984; FILHO, 2003).

Ono et al. (2004) e Hori et al. (2006), confirmaram que durante a fase oral da deglutição a língua mantém um contato permanente com o palato duro. Altmann em 2005 definiu a deglutição atípica, ou seja, fora do padrão normal, aquela em que há projeção da língua entre as arcadas dentárias durante a fase oral.

2.6 Avaliação fonoaudiológica da motricidade orofacial

Há mais de trinta anos existe a atuação do fonoaudiólogo em MO no Brasil, aplicada a diversas áreas e patologias. Dentro desta atuação a avaliação clínica sempre foi considerada fundamental. Ela é composta por um conjunto de dados, que verificam a postura, as estruturas e o tônus de músculos do SE e suas funções de mastigação, deglutição, respiração e fala (TERRA, 2004). A avaliação clínica funcional de mastigação e deglutição, por exemplo, pode ser realizada com alimentos de vários volumes e consistências (FILHO, 2003).

Durante o exame clínico são realizadas atividades que ajudam a avaliar as funções básicas de respiração, fala, mastigação e deglutição. A autora Garreto (2003) cita algumas dessas atividades, como a prova de Rosenthal, de Gudín e de Glatzel, que são mecanismos para avaliação da capacidade respiratória do paciente. Evidencia-se nesse mesmo trabalho que a complementação dessas análises com exames que proporcionem informações adicionais e quantificáveis é extremamente relevante para o diagnóstico.

Métodos clínicos de avaliação, com realização de tarefas motoras pelo paciente, com respectivo registro pelo profissional são amplamente utilizados e contribuem significativamente para o diagnóstico. Entretanto, complementando a avaliação clínica, é necessário utilizar mecanismos quantitativos que proporcionem maior objetividade às avaliações iniciais e às realizadas durante o curso do tratamento, para a verificação efetiva de mudanças (BARROS, FELÍCIO e FERREIRA, 2006).

Para Junqueira (2004), os dados colhidos da avaliação miofuncional devem fornecer condições suficientes para o diagnóstico, prognóstico, plano terapêutico e

possíveis encaminhamentos. Assim, esta é composta de uma entrevista inicial, em que se levantam dados a respeito da queixa, dos aspectos alimentares e respiratórios, hábitos orais, e pela avaliação propriamente dita, que aborda quatro partes: aspectos morfológicos (lábios, língua, bochechas, amígdalas palatinas, oclusão, palato duro, palato mole, nariz e olhos), além da postura, tonicidade e mobilidade dos órgãos fonoarticulatórios e funções estomatognáticas (respiração, mastigação, deglutição e fala). Assim, a avaliação possibilita a visualização dos limites do trabalho fonoaudiológico e a necessidade do tratamento multidisciplinar. Permite, ainda, que o fonoaudiólogo trace um plano terapêutico personificado e objetivo, adequado às características de cada paciente.

Vários autores (GUIMARÃES, 1995; AURÉLIO et al., 2002; HAGE, 2003; VALERA et al., 2006) vêm buscando expressar numericamente os resultados da avaliação miofuncional orofacial, contudo as propostas praticamente transformam a ausência e a presença de distúrbios miofuncionais orofaciais em números 0 e 1. Na literatura, há apenas um protocolo de avaliação miofuncional orofacial validado, o Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escores (AMIOFE) (FELÍCIO, FERREIRA, 2008). Apesar da reconhecida importância da avaliação perceptiva esta apresenta certas limitações devido à sua subjetividade, além disso, a maior precisão nos resultados é obtida com escalas numéricas de avaliação mais amplas (FOLHA, 2010).

Com o intuito de apresentar um protocolo específico e detalhado da área de Motricidade Orofacial com escores, que permitisse ao fonoaudiólogo avaliar, diagnosticar e estabelecer prognóstico em motricidade orofacial, Genaro et al (2009) propuseram um protocolo intitulado MBGR, que vem sendo largamente utilizado em estudos multidisciplinares (SCHMIDT, 2010; BALDRIGHI et al, 2011; MODOLO et al, 2011) permitindo identificar a normalidade, desvios e distúrbios das estruturas orofaciais dos sujeitos abordados.

Alguns autores afirmam que a palpação muscular de masseter e temporal realizada durante a avaliação clínica de MO deve ser complementada pelo exame eletromiográfico (BIASOTTO et al, 2005). Rezende et. al. (2007) afirmaram que a avaliação muscular subjetiva, incluindo a de masseter e temporal, apresentou boa reprodutibilidade diagnóstica com consistência de resultados e concordância inter e intra-examinadores superiores a 77% e 89,5%, respectivamente. Porém, ainda são escassas as pesquisas nesta área junto à população obesa.

2.7 Eletromiografia de superfície

Luigi Galvani apresentou o primeiro relato sobre as propriedades elétricas dos músculos e nervos em 1791. A esta demonstração da existência de potenciais neuromusculares denominou-se “Eletricidade Animal”. Esta descoberta foi reconhecida como o nascimento da neurofisiologia. A partir daí, várias pesquisas começaram a ser desenvolvidas (BASMAJIAN, 1962).

O primeiro estudo que ganhou ampla aceitação, no período em que ocorreu o grande desenvolvimento na eletrônica foi o realizado por Inman et al. (1944), dando início à Eletromiografia Cinesiológica. Sousa (1959) realizou a revisão da literatura sobre Eletromiografia, e através de seus trabalhos introduziu no Brasil o estudo da Eletromiografia Cinesiológica.

Basmajian, em 1962, permitiu uma grande divulgação da Eletromiografia Cinesiológica com seu livro *Muscles alive: their function revealed by eletromyography*. Desde então, muitos trabalhos vêm sendo desenvolvidos nesta área, consistindo na captação e registro da atividade elétrica. Permitem, dessa maneira, a análise do comportamento dos músculos e contribuem no diagnóstico e prognóstico de pacientes que apresentem algum tipo de disfunção muscular.

A aplicação da sEMG pela fonoaudiologia é recente, mas já se faz importante no auxílio ao diagnóstico e à terapêutica dos distúrbios motores orofaciais. A análise eletromiográfica dos músculos superficiais da face foi realizada pela primeira vez por Moyers em 1950, na área da odontologia.

A sEMG é um exame que mensura os potenciais elétricos emanados pelo músculo durante sua contração, mais precisamente no momento em que a elevação de cálcio (Ca^{++}) dispara sua ação elétrica sobre o retículo sarcoplasmático da fibra muscular, ocasionando a interação actina-miosina (GONZÁLEZ et al, 1997; JUNQUEIRA, 2004; MALTA et al, 2006). Estudos que utilizaram a EMS do músculo masseter durante a mastigação habitual com o objetivo de comparar a atividade elétrica de masseter de dois grupos distintos, comprovaram que a EMS de masseter e temporal é suficientemente reproduzível, e pode ser aplicada clinicamente (BERRETIN-FÉLIX et al, 2005; CASTROFLORIO et al, 2006; RAHAL, GOFFI-GOMEZ, 2007; GOIATO, GARCIA, SANTOS, 2007).

O estudo eletromiográfico tem sido amplamente aplicado para avaliar a função e disfunção dos músculos orofaciais (DAHLSTRÖM, 1989). Para Rahal e Pierotti (2004) a utilização da EMG de superfície em Fonoaudiologia é válida como auxiliar no diagnóstico e terapêutica em motricidade orofacial, facilitando a obtenção de parâmetros para o diagnóstico por ser um método objetivo e quantificador, bem como não invasivo e indolor.

Segundo De Luca (1997), a eletromiografia de superfície é uma excelente forma de avaliar, de forma não invasiva, os processos bioquímicos e fisiológicos dos músculos esqueléticos. Apresenta, entretanto, limitações, tais como colocação dos eletrodos, características fisiológicas, anatômicas e bioquímicas do músculo estudado, tipo de fibra muscular ativada, entre outros, que devem ser entendidas e consideradas para o sucesso de sua utilização.

Os níveis de atividade elétrica do músculo masseter e do temporal têm uma relação direta com as estruturas do SE. Em estudos que utilizaram a sEMG em masseter e temporal, por meio de apertamento dentário (FERRARIO et al, 2000; RAHAL, GOFFI-GOMEZ, 2007; FELÍCIO et al, 2008) com variação de três a oito segundos e valores registrados em *root mean square* (RMS) na unidade de microvolts (μV), as médias dos valores registrados variaram entre 85 a 93,6 μV para o músculo masseter e entre 81,9 a 91 μV para o músculo temporal (SANTOS et al, 2004; MENDONÇA et al, 2005, SANTOS et al, 2007). A EMS de masseter e temporal realizada em pacientes com alterações importantes do SE apresentaram valores médios de atividade elétrica de 33 a 56,5 μV para o músculo temporal e de 41,4 a 47,6 μV para o músculo masseter (GOIATO, GARCIA, SANTOS, 2007).

Basmajian e De Luca (1985) expuseram que, para facilitar a quantificação dos dados brutos, o sinal eletromiográfico pode ser manipulado, sendo que uma das formas de análise do sinal é a determinação da raiz quadrada da média dos quadrados da voltagem ao longo do ciclo (*Root Mean Square – RMS*). Este é, atualmente, o procedimento mais utilizado nos estudos, uma vez que esta análise é a que melhor contempla as alterações fisiológicas do sinal eletromiográfico, reflete o número de unidades motoras ativas, a frequência de disparo das unidades motoras e as formas dos seus potenciais de ação, permitindo também estudar a amplitude do sinal eletromiográfico. Os autores também explicaram que o eletromiograma pode ser afetado por detalhes técnicos ou eventos fisiológicos não monitorizados. Quanto à situação de repouso, relataram que, no repouso completo, o músculo não perde

seu tônus, mesmo quando a atividade neuromuscular é nula. Ainda comentaram, em relação ao músculo masseter, que sua atividade é grande na oclusão cêntrica forçada e que o referido músculo não é importante na manutenção da posição e no repouso mandibular.

De acordo com Ervilha et al. (1998), a normalização do sinal eletromiográfico tem sido descrita na literatura científica como crucial para comparações entre diferentes sujeitos, dias de medida, músculos e estudos. Normalizar um sinal significa uma tentativa de minimizar as diferenças entre diferentes indivíduos, tornando-se necessária para se realizar tais comparações. Os autores explicaram que existem vários procedimentos de normalização do sinal eletromiográfico, porém nenhum deles é capaz de eliminar todas as variáveis que podem influenciar na aquisição do sinal elétrico do músculo. Neste mesmo estudo, realizado com o objetivo de determinar o efeito de três métodos de normalização da intensidade do sinal eletromiográfico na variabilidade, determinando desta forma qual dos métodos era o mais indicado para a análise do sinal durante uma atividade dinâmica, os autores concluíram que: para que se possa fazer comparações do sinal eletromiográfico entre sujeitos, é necessário normalizar previamente o sinal; o procedimento de normalização do sinal eletromiográfico pelo valor máximo de uma contração isométrica voluntária máxima apresenta maior coeficiente de variabilidade do que os procedimentos de normalização pela média e pelo pico do sinal, sugerindo ser recomendado normalizar a intensidade do sinal por um destes dois últimos procedimentos; não há diferença significativa entre os procedimentos de normalização pelo pico ou pela média do sinal eletromiográfico.

2.8 Relações entre respiração e obesidade

A respiração é uma função vital para o ser humano, e sua qualidade está diretamente ligada à qualidade de vida do homem. A respiração também é fundamental para o desenvolvimento e manutenção da saúde das estruturas orofaciais (ANDRADE et al, 2005).

A criança que não respira eficientemente pelo nariz mantém a boca aberta, e em decorrência desta respiração de suplência oral pode apresentar sintomas

variados, que alteram sua dinâmica alimentar e levam à alteração do estado nutricional (CARVALHO, 2003). Outras características de crianças respiradoras orais são o cansaço frequente, sonolência diurna, adinamia, apetite reduzido, enurese noturna e déficit de aprendizado (DI FRANCESCO et al, 2004).

A respiração oral pode ocorrer por obstrução mecânica e/ou por hábito na ausência de impedimento orgânico, o que leva a inúmeras e variadas alterações na cavidade oral, na face e no organismo em geral, tornando importante, muitas vezes, a avaliação do paciente por uma equipe multidisciplinar. Por definição, o respirador oral é aquele indivíduo que respira predominantemente pela boca por um período de pelo menos seis meses, a partir de qualquer idade, independentemente da causa (COSTA et al, 2005).

A relação da respiração oral com a modificação no processo geral de alimentação, associada muitas vezes ao acometimento de estruturas como a arcada dentária, às mudanças no processo mastigatório, dificuldades no olfato, paladar, distúrbios miofuncionais orofaciais, podem repercutir diretamente no estado nutricional. O respirador oral, geralmente, apresenta olfato e paladar diminuídos. Assim, a opção pelo tipo de alimento não é feita pelo apetite, mas pela consistência e facilidade de ingestão, permitindo que o paciente continue respirando pela boca (CARVALHO, 2003; CUNHA, 2005).

As associações entre alteração no estado nutricional e a respiração oral ainda não estão totalmente esclarecidas na literatura, principalmente em relação ao sobrepeso/obesidade. Porém, algumas associações reforçam a hipótese do envolvimento da modificação do modo respiratório e a presença de condições nutricionais inadequadas, podendo levar o indivíduo, na maioria das vezes, a um déficit pôndero-estatural. Nos respiradores orais, a má oclusão (casos de mordida aberta ou cruzada, ausência de elementos dentários anteriores, entre outros) também é responsável pelo funcionamento inadequado das funções orofaciais e pode causar interferências na mastigação, levando ao predomínio unilateral e modificando o tempo para mastigar (MACHADO, MEZZOMO, 2011).

A respiração oral modifica, em muitos casos, o funcionamento e as estruturas que compõem o sistema estomatognático e o indivíduo não pode mastigar corretamente o alimento, devido à necessidade de respirar. Como a necessidade respiratória é superior à de mastigar, o tempo de mastigação tem que ser considerado. Essas duas funções utilizam a mesma via, o mesmo trajeto. Além da

duração diminuída da mastigação, observa-se também a diminuição dos golpes mastigatórios, pois o indivíduo que respira pela boca evita alimentos com maior consistência (MARCHESAN, 1998).

No estudo de Carnevalli, Nozaki e Araújo (2009) o qual teve por objetivo avaliar o estado nutricional de crianças respiradoras orais a fim de se verificar sua relação com a obesidade, participaram 35 crianças entre 5 e 10 anos, avaliadas através de um questionário composto por uma avaliação antropométrica (classificação Waterlow, Percentis, Escore Z: P/I, E/I e P/E, CB e RCQ) e questionamentos sobre o padrão respiratório oral, preferências alimentares, entre outros. Os resultados observados demonstraram haver um índice acima dos 50% de crianças com sobrepeso, obesidade ou obesidade mórbida, além da alteração do padrão alimentar, que faz com que a criança coma rápido, ingerindo alimentos acima do necessário. As crianças demonstraram uma ingestão de quase 100% de carboidratos e mais de 60% de lipídios acima do padrão recomendado. Os achados, neste estudo confirmam o que é descrito em literatura, demonstrando que a respiração oral provoca distúrbios na mastigação e alimentação que podem levar à obesidade.

2.9 Relações entre mastigação, saciedade e obesidade

A saciedade pode ser definida como a sensação pela qual o indivíduo não aceita mais alimento, de acordo com índices digestórios, metabólicos e endócrinos, que modulam a função nervosa do hipotálamo. Sob condições usuais, o alimento é ingerido após a percepção da fome e a ingestão termina quando a sensação de saciedade é alcançada (APOLINÁRIO; MORAES; MOTTA, 2008).

O processo da mastigação é fonte rica dos impulsos diversos que estimulam ainda mais o centro da saciedade, como aqueles gerados nos proprioceptores musculares excitados durante a distensão e contração dos diferentes grupos musculares estriados que participam da mastigação, principalmente, os músculos mandibulares. Durante o processo de mastigação o corpo vai recebendo avisos e se preparando quimicamente para a assimilação dos nutrientes, até o momento em que dá sinais de apetite saciado. Pequenas quantidades de alimentos levam ao

emagrecimento, e muitas, à obesidade; a quantidade correta de alimentos deve ser balanceada e totalmente metabolizada (APOLINÁRIO; MORAES; MOTTA, 2008).

Ferster et al., em 1962, foram provavelmente os primeiros autores a introduzirem a ideia de que os indivíduos obesos comem porções maiores e mais rápido do que os indivíduos magros. A partir disso, nos últimos cinquenta e um anos os terapeutas envolvidos com o tratamento da obesidade orientaram a comer mais devagar, baseados em que a maximização dos efeitos fisiológicos da saciedade requer algum tempo para se desenvolver e que a percepção das características sensoriais do alimento promove a saciedade.

Em uma revisão da regulação do apetite, Druce e Bloom em 2006 afirmaram que o controle do término da ingestão se dá a partir de um sinal de saciedade, determinado pela ação do trato gastrintestinal e por receptores químicos e mecânicos da cavidade oral. Outros estudos (SAKATA et al, 2003; OKA et al, 2003) que relacionaram a mastigação com a saciedade através de mecanismos centrais indicam que esta função pode ter alguma relação com o desenvolvimento da obesidade.

Sorensen et al., em 2003, confirmaram que as propriedades sensitivas do alimento têm um papel importante no modo como o indivíduo o seleciona e na quantidade em que o ingere. A ausência da mastigação, que ocorre quando da ingestão de alimentos líquidos, tem sido apontada como um dos fatores que contribuiriam para a menor saciedade. O tempo de exposição aos receptores orofaríngeos, intimamente ligados ao controle dos centros da fome e da saciedade, é muito maior para os alimentos sólidos do que para os líquidos (APOLINÁRIO; MORAES; MOTTA, 2008).

Sakata et. al., em 2003, afirmaram que a implicação terapêutica da mastigação mostrou-se eficiente na redução da gordura visceral em animais obesos, com deficiência de leptina e com resistência à leptina. Oka et al., em 2003, destacaram que a diminuição da mastigação no consumo de dieta pastosa ou líquida – as quais eles classificaram como “alimentos moles”- reduziu a termogênese alimentar através da diminuição da expressão de neurônios histaminérgicos hipotalâmicos. Estes autores concluíram que a termogênese e o gasto energético de ratos que consumiram dieta pastosa, foram inferiores aos do grupo controle com dieta sólida e que se instalou a obesidade no grupo de ratos que não fez uso da mastigação. Outros estudos experimentais também registraram a ocorrência de

obesidade em animais que foram privados de mastigar ao receberem nutrição artificial (LE BLANC, DIAMOND, 1986; YAMASHITA et al, 1993).

Verificou-se, também em animais, que a mastigação ativa a liberação de histamina, a qual suprime fisiologicamente a ingestão alimentar, pela ativação dos centros de saciedade no hipotálamo. Com isso, há uma redução tanto do volume, quanto da velocidade de ingestão do alimento, um aumento da lipólise, particularmente em adipócitos viscerais e, ainda, um aumento da expressão gênica das proteínas desacopladoras (UCPs) (APOLINÁRIO; MORAES; MOTTA, 2008).

Yamashita et al., em 1999, afirmaram que a mastigação é um dos comportamentos mais complexos do ser humano, e que apesar de estar sob um controle central, é influenciado por estruturas periféricas como pela anatomia dentária, pela morfologia da ATM e pela coordenação precisa da língua e dos músculos faciais e mandibulares .

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão descritas a caracterização da pesquisa, os procedimentos de seleção e divisão da amostra, os critérios de inclusão e exclusão do estudo, os procedimentos de avaliação realizados e, por fim, o tratamento estatístico dos dados.

3.1 Caracterização da pesquisa

Este estudo faz parte de um projeto previamente submetido à avaliação e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) sob o parecer de número 01120243000-10.

Constituiu-se de um estudo de campo, transversal, observacional analítico e de caráter quantitativo, tendo sido desenvolvido no Laboratório de Motricidade Orofacial do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico – SAF da UFSM, durante o período de maio de 2012 a março de 2013.

3.2 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão do estudo envolviam crianças de ambos os sexos com idade entre 6 e 12 anos e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – apêndice II) pelo familiar ou representante legal. Foram excluídos os indivíduos que apresentassem sinais evidentes de comprometimento neurológico; ausência dentária dos terceiros molares (pela função de estabilidade) e/ou alteração da anatomia dentária por restaurações de cáries ou traumas; que tivessem histórico de tratamento ortodôntico, terapia fonoaudiológica de motricidade

orofacial, cirurgia facial ou bariátrica ou que apresentassem malformações craniofaciais.

3.3 Procedimentos de seleção e divisão da amostra

Para a seleção das crianças realizou-se uma triagem em alunos de 1ª a 6ª série de uma escola pública de ensino fundamental da cidade de Santa Maria-RS. Os pais e/ou representantes legais das crianças foram esclarecidos sobre o objetivo e metodologia do estudo e convidados a assinar o TCLE, de acordo com a resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde, que rege as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Foram triadas 230 crianças e, destas, 32 concluíram todas as etapas de avaliação da pesquisa. Inicialmente constitui-se o grupo de estudo, com 16 crianças classificadas como obesas (9 do sexo feminino e 7 do sexo masculino) e, em seguida, estas foram pareadas com 16 crianças eutróficas (11 do sexo feminino e 5 do sexo masculino), procurando-se homogeneizar os grupos em relação às características de idade e sexo.

3.4 Procedimentos de avaliação

Os procedimentos realizados para a avaliação das crianças deste estudo incluíram profissionais da área de fonoaudiologia (2 fonoaudiólogas devidamente treinadas), otorrinolaringologia e odontologia. Cada etapa destas avaliações será detalhada a seguir.

3.4.1 Avaliação fonoaudiológica

3.4.1.1 Anamnese

A anamnese foi realizada individualmente com os responsáveis pelas crianças que aceitaram participar do estudo, com o objetivo de obter dados referentes à identificação, queixas, antecedentes familiares e intercorrências; desenvolvimento e dificuldades motoras; problemas de saúde e respiratórios, sono e tratamentos realizados; aspectos ligados à alimentação desde a amamentação até a alimentação atual; bem como sobre a mastigação, deglutição, hábitos orais e também aspectos envolvendo a comunicação, fala, audição, voz e escolaridade (História Clínica MBGR - anexo A).

3.4.1.2 Avaliação antropométrica e nutricional

O peso, a estatura e o estado nutricional das crianças foram aferidos ao longo das etapas de avaliação, utilizando balança digital com precisão de 100g, modelo G-Tech®, fita métrica fixa em parede sem rodapé, e, em seguida calculado o IMC. As variáveis antropométricas foram transformadas em escore-z, de acordo com as curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde (ONIS, 2007). Foram classificados como eutróficos quando o escore-z do IMC fosse ≥ -2 e $< +1$ e como obeso $\geq +2$.

3.4.1.3 Avaliação da motricidade orofacial (MO)

A avaliação da motricidade orofacial (MO) baseou-se no protocolo de avaliação miofuncional orofacial MBGR (anexo A), proposto por Genaro, Berretin-Felix, Rehder e Marchesan (2009). Durante a avaliação o sujeito permaneceu

sentado em uma cadeira comum, com os pés apoiados no chão e os braços apoiados sobre as coxas. A examinadora sentou-se em frente ao sujeito durante toda a coleta de dados.

A avaliação de MO teve como objetivo a observação da postura corporal, análise morfológica extra e intra-oral, avaliação da mobilidade, tonicidade e sensibilidade orofacial, além das funções de respiração, mastigação, deglutição e fala. Foi também realizada uma documentação envolvendo fotografia e filmagem para análise posterior (Figuras 4, 5, 6 e 7), com uso de câmera digital da marca Sony, 8.1 megapixels.



Figura 4- Perfil frontal – face.



Figura 5- Postura corporal. A – postura de perfil frontal; B- postura de perfil lateral (lado direito).

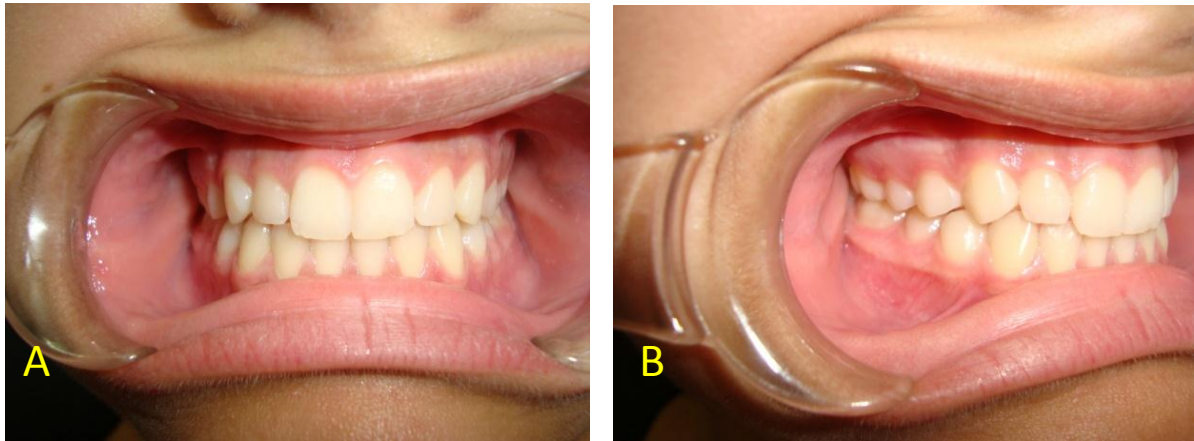


Figura 6. Oclusão. A – oclusão anterior; B – oclusão lado direito.

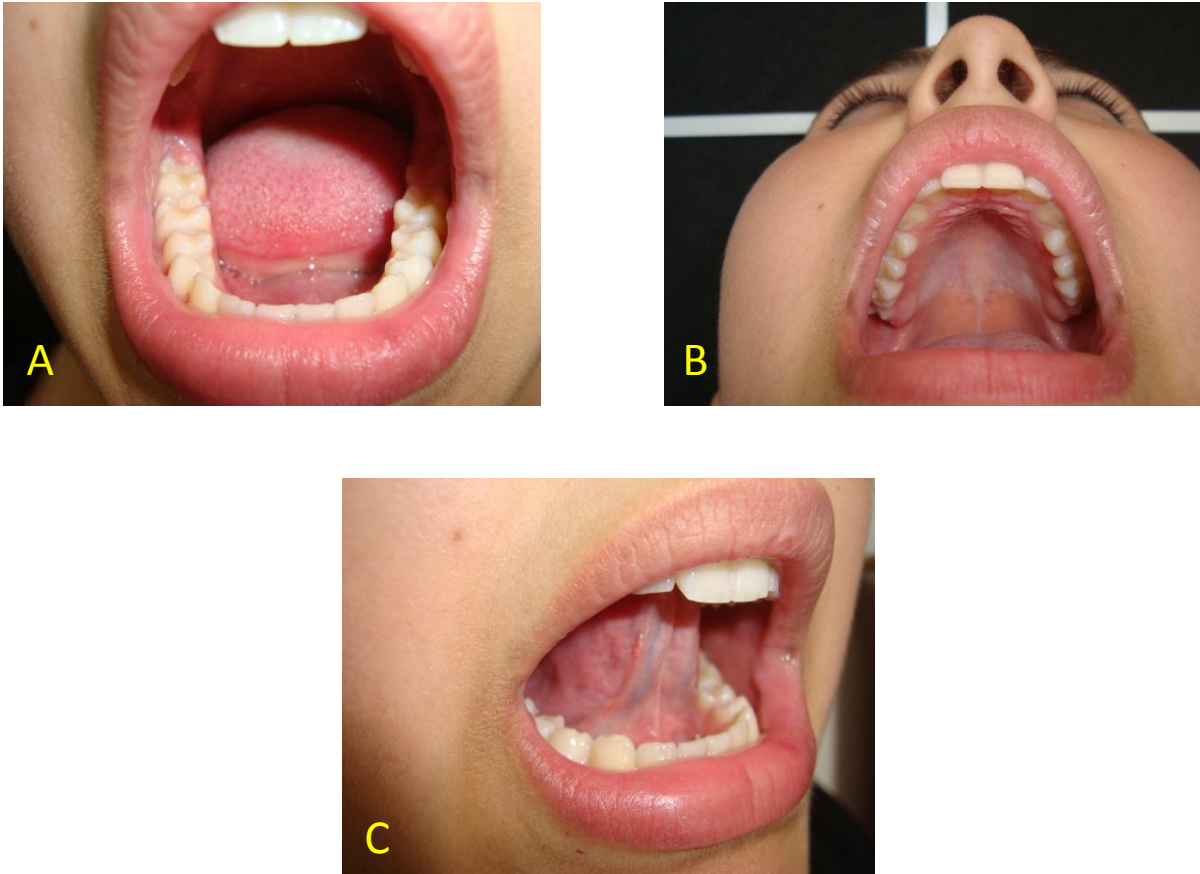


Figura 7 - Cavidade oral. A- posição lingual; B- palato duro; C- frênulo lingual.

3.4.1.4 Avaliação eletromiográfica

Todas as crianças foram submetidas à avaliação eletromiográfica dos músculos temporal anterior direito (TD), temporal anterior esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), orbicular superior (OS) e orbicular inferior (OI) da boca através de testes que evidenciaram suas ações.

A realização da eletromiografia foi precedida da impedanciometria da pele. Este procedimento foi feito para garantir maior segurança na coleta e maior fidedignidade dos resultados da eletromiografia, uma vez que poderia haver interferência na passagem da corrente elétrica, devido à adiposidade facial. Para a mensuração da impedância foi utilizado o multímetro *ICEL-KAISE*, modelo SK-100. Quando a impedância apresentou média igual ou inferior a $10(+/-1,8)\Omega$, o exame eletromiográfico foi realizado (BERLESE et al, 2012).

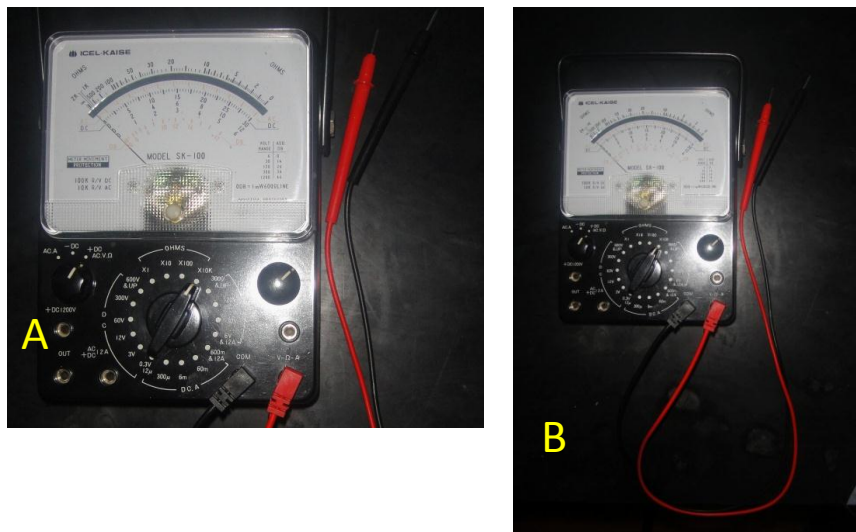


Figura 8 - A e B – multímetro utilizado para mensuração de impedância.

A avaliação da atividade muscular foi realizada por meio de registros eletromiográficos bilaterais dos músculos masseter e temporal nas condições de repouso, contração voluntária máxima, mastigação habitual, mastigação direcionada e deglutição. Para os músculos orbiculares foram realizados os mesmos testes, à exceção da mastigação direcionada, que não teria propósito para o grupo muscular em questão. Os testes propostos foram rigorosamente seguidos a partir de um protocolo de avaliação miofuncional eletromiográfica elaborado para os fins desta pesquisa (Apêndice III) e baseados na literatura (FERLA, 2004; KROB, 2008; SIQUEIRA et al, 2011).

As crianças foram avaliadas sentadas confortavelmente em uma cadeira, com o tronco ereto, a planta dos pés apoiada no chão (ou em caixa de madeira, caso não alcançasse o piso) e a cabeça orientada segundo o plano horizontal de Frankfurt, paralelo ao solo (Figura 9). A postura das crianças foi monitorada durante toda a avaliação.

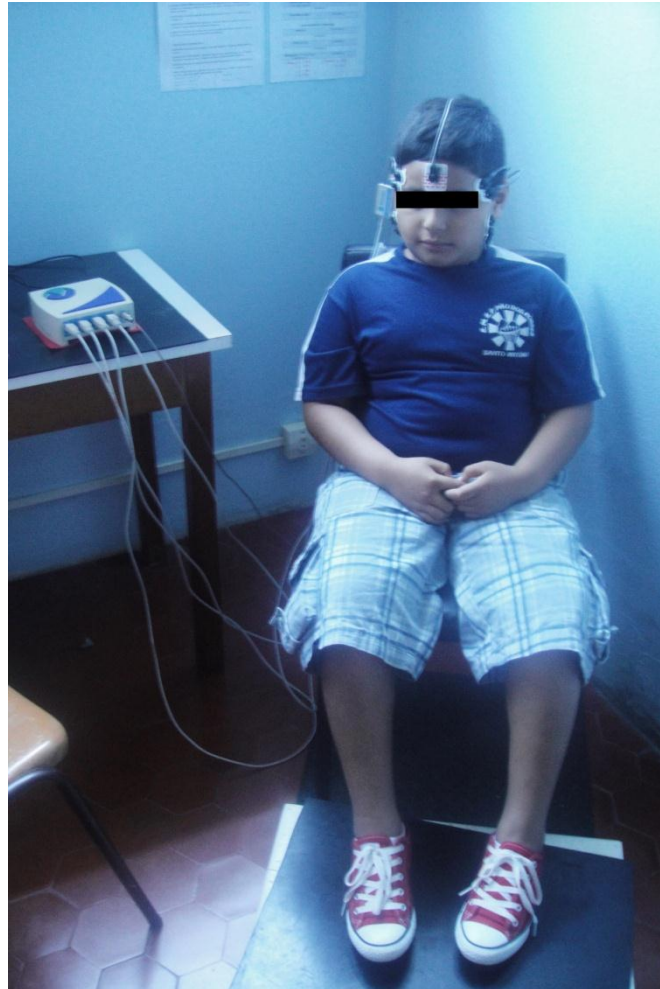


Figura 9 – Posicionamento do paciente pré-avaliação eletromiográfica.

Para cada um dos testes foram realizadas três coletas. Antes da captação dos registros eletromiográficos, as crianças foram previamente treinadas para assegurar a constância dos resultados. Todos os movimentos foram monitorados pela pesquisadora e, sendo observado qualquer movimento inadequado, a coleta era interrompida e novamente realizada. A fim de evitar possível fadiga muscular, as crianças foram orientadas a permanecer em repouso pelo tempo de 2 minutos entre cada registro.

A seguir, são descritos os testes realizados:

Repouso- Neste teste, a criança foi orientada a permanecer sentada, em posição habitual de repouso de lábios e mandíbula, relaxada e com tronco ereto. Esta foi a posição adotada durante o período de 20 segundos de registro eletromiográfico

(BERLESE et al, 2012). Empregou-se o seguinte comando verbal: “... relaxa, olha para frente e mantém esta posição...”.

Contração voluntária máxima (CVM)- Posicionou-se bilateralmente na região oclusal dos dentes posteriores uma folha de Parafilm® (Parafilm M, Laboratory Film) medindo 3 cm de comprimento, 1cm de largura e dobrada em cinco partes iguais (BIASOTTO, 2000; BIASOTTO-GONZALEZ, BÉZZIN, 2004; BERRETIN-FELIX et al, 2005) e foi solicitado à criança que contraísse a musculatura mastigatória bilateralmente e simultaneamente, em máxima intercuspidação dentária, mordendo com força máxima e permanecendo assim por 5 segundos. Utilizou-se o seguinte comando verbal: “... aperta, aperta, aperta...”. Para o grupo de músculos orbiculares, foi solicitado que a criança pressionasse um lábio contra o outro, também por um período de 5 segundos enquanto a avaliadora utilizava-se do mesmo comando verbal.

Mastigação Habitual - Para realizar este teste, a criança foi orientada a mastigar de maneira habitual um pedaço de pão francês (2 x 2cm – Figura 10) e avisar à avaliadora com um sinal manual (positivo) quando houvesse realizado a deglutição (FIGUEIREDO, 2010). Para este teste, utilizou-se o seguinte comando verbal: “coma o pão da mesma forma como você costuma fazer em casa”.



Figura 10 – alimento sólido utilizado durante os testes de mastigação na avaliação eletromiográfica. Pedaço de pão francês 2 x 2cm.

Mastigação direcionada - A criança foi orientada, inicialmente, a mastigar uma goma de mascar comercial da marca *Trident* (produzida por Warner-Lambert e Com. Ltda – Divisão Adams) por um tempo médio de 20 segundos, para obter consistência uniforme antes dos registros. A escolha desta goma ocorreu por seu fácil manuseio, por ser bastante conhecida, ter uma boa aceitação entre crianças e por ser amplamente utilizada em pesquisas afins. Em seguida, para a realização das coletas eletromiográficas, solicitou-se que a criança determinasse o lado de preferência mastigatória e a partir de então, só mastigasse do lado escolhido por 20 segundos (BERLESE et al, 2012).

Deglutição de líquido - Neste teste, solicitou-se à criança que sugasse 10ml de água (medidos com seringa) do copo com o auxílio de um canudo e segurasse na boca, com os dentes e lábios em oclusão até que recebesse a ordem para engolir. Foi realizado o registro de 5 goles em cada uma das 3 coletas.

Na coleta do sinal de EMG foram utilizados eletrodos do tipo *double* contendo gel, autoadesivos circulares de prata – cloreto de prata (Ag/AgCl) descartáveis, com diâmetro de 10 mm (Hal Indústria e Comércio Ltda.) e distância intereletrodos centro a centro de 20 mm. Para a remoção da oleosidade da pele antes da fixação dos eletrodos foi utilizado álcool 70% para facilitar tanto a fixação do eletrodo como a transmissão da atividade elétrica (GOIATO, GARCIA, SANTOS, 2007). No exame do músculo masseter os eletrodos foram posicionados bilateralmente entre a borda inferior do arco zigomático e o ângulo da mandíbula (RAHAL, GOFFI-GOMEZ, 2007) e no exame do músculo temporal sobre a sua porção anterior, perpendicularmente ao arco zigomático acima e atrás do processo frontal do arco zigomático (Figura 11) (SANTOS et al, 2004).

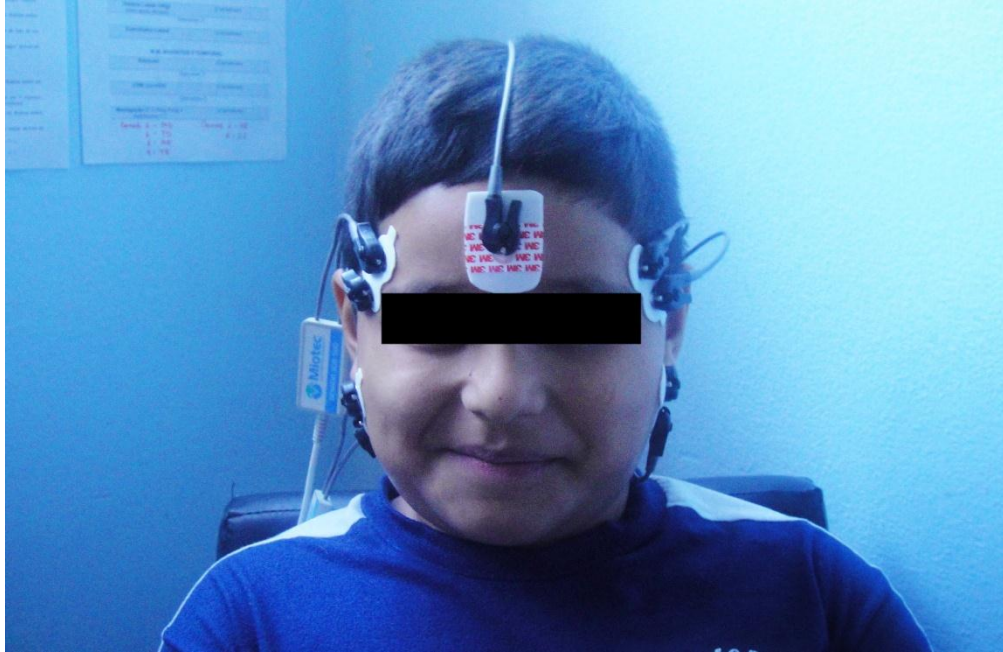


Figura 11 – Fixação dos eletrodos de captação do sinal elétrico da contração nos músculos masseter direito e esquerdo, temporal direito e esquerdo e do eletrodo terra na porção da glabella.

No exame do músculo orbicular posicionou-se um eletrodo no lábio superior, logo acima de sua borda, perpendicular ao filtro e, outro, no lábio inferior, logo abaixo de sua borda. Para os três músculos o posicionamento do eletrodo seguiu o sentido longitudinal de suas fibras. Também foi fixado um eletrodo terra na região da glabella (Figura 12), para evitar interferências de correntes eletromagnéticas (FERLA, 2004).



Figura 12- Fixação dos eletrodos de captação do sinal elétrico da contração nos músculos orbiculares superior e inferior e do eletrodo terra na porção da glabella.

O equipamento utilizado para os exames eletromiográficos foi o Eletromiógrafo Miotool, produzido pela Miotec Equipamentos Biomédicos Ltda. e pertencente ao Laboratório de Motricidade Orofacial do Departamento de Fonoaudiologia/UFSM.

Este equipamento caracteriza-se por ser um sistema de aquisição com 4 canais (EMG Miograph®). Para a aquisição dos dados foi utilizado o software Miograph®, com filtro de corte passa-banda de 20-500 Hz, ganho de amplificação de 1000 vezes e modo comum de rejeição de 110 dB digitalizados por placa de conversão A/D (analógico-digital) com 14 bits de resolução e sinais com frequência de amostragem de 2000 amostras/segundo/canal, instalado no computador portátil da marca Itautec S.A., com processador Intel Pentium e sistema operacional Windows 7 Pro. A calibração do equipamento seguiu as especificações padronizadas pelos fabricantes.

Cabe salientar que o computador utilizou bateria própria, sem conexão com a rede elétrica; bem como o piso recebeu cobertura de emborrachado Paviflex. Durante a coleta, permaneceram no local a pesquisadora e o paciente; todo e qualquer aparelho eletroeletrônico que pudesse gerar campo eletromagnético, bem como fontes de luz, foram desligados.

O recorte dos registros dos testes de isometria (repouso e CVM) foi feito considerando 10 segundos sequenciais da melhor coleta (melhor sinal eletromiográfico, menor ocorrência de interferência ou variação elétrica). Já para as atividades dinâmicas (mastigação habitual e direcionada e deglutição) realizou-se o recorte de três ciclos sequenciais da melhor coleta.

Os valores de ativação muscular obtidos nas coletas foram quantificados em *root mean square* (RMS - raiz quadrada média) e expressos em microvolts (μV). Realizou-se a retificação dos dados a fim de rebater as fases negativas (*full-wave*) ou transformar os valores negativos do sinal bruto (*half-wave*). Para selecionar os valores correspondentes aos períodos de ativação e inativação muscular, utilizou-se a média de ativação total de cada período somada a três desvios padrão do mesmo. O valor obtido a partir da aplicação desta fórmula foi considerado a média de ativação muscular, de modo que os valores superiores a esta média foram classificados como período de ativação (*on*) e os valores inferiores constituíram o período de inativação (*off*) (BRIESEMEISTER, SCHMIDT, RIES, 2013).

Posteriormente, realizou-se a normalização dos valores obtidos por meio de regra de três simples e os resultados foram expressos em porcentagem. Para os testes de CVM e repouso considerou-se como 100% o pico de ativação muscular durante a CVM. Os demais testes (atividades dinâmicas) tiveram seus valores normalizados a partir da média de ativação muscular durante a CVM (HERMENS et al, 1999; JARDINI, 2002).

3.4.2 Avaliação otorrinolaringológica

O exame otorrinolaringológico teve como objetivo avaliar e diagnosticar o padrão respiratório e sua provável etiologia. As crianças foram submetidas ao exame clínico, bem como à cefalometria, quando se fizesse necessária investigação mais detalhada para classificação do tipo respiratório (nasal, oral vicioso ou oral obstrutivo).

As amígdalas foram classificadas de acordo com o grau de obstrução proporcionado ao nível da orofaringe. Convencionaram-se como grau I as obstruções amigdalíneas de até 25% da orofaringe; grau II, obstrução de 25-50%;

grau III, obstrução de 50-75% e grau IV, obstrução maior que 75% da luz da orofaringe. Os mesmos critérios utilizados para avaliar o grau de obstrução produzido pela hipertrofia amigdaliana foram empregados para a avaliação da obstrução promovida pelo aumento do tecido adenoideano (KROB, 2008).

3.4.3 Avaliação odontológica

A avaliação odontológica visou observar o tipo de dentição e oclusão das crianças participantes da pesquisa através de exame clínico, a fim de complementar a avaliação fonoaudiológica. A oclusão considerou o tipo de relação molar (conforme classificação de Angle-1899) e relação transversal. Observou-se também: linha média, configuração do palato duro, presença de *overjet* (sobressaliência), *overbite* (sobremordida) e estado de conservação dos dentes (KROB, 2008).

3.5 Análise estatística

Os dados foram tabelados através do programa Microsoft Excel 2007 e, em seguida, analisados estatisticamente através do programa *Stata* versão 10.0. Foram realizadas as análises descritivas das variáveis do estudo e construídas tabelas de frequência. Para verificação da normalidade das variáveis utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk*. Para as variáveis com distribuição normal, na comparação entre os grupos, utilizou-se o teste paramétrico *t-Student*. Para as variáveis categóricas utilizou-se os testes não-paramétricos do Qui-quadrado ou Teste Exato de *Fischer*. As variáveis quantitativas não normais foram analisadas por meio do teste de *Wilcoxon*. Para todos os testes adotou-se o nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

4 ARTIGO I DE PESQUISA – CARACTERÍSTICAS MIOFUNCIONAIS DE CRIANÇAS OBESAS E EUTRÓFICAS: ESTUDO COMPARATIVO

4.1 Resumo

Objetivo: verificar e comparar o tempo de aleitamento natural e artificial, estruturas do sistema estomatognático e características mastigatórias de crianças obesas e eutróficas. **Métodos:** estudo transversal e analítico que avaliou 32 crianças, entre 6 e 12 anos de idade, divididas em dois grupos iguais – 16 obesas e 16 eutróficas, durante o período de maio de 2012 a março de 2013. As variáveis estudadas incluíram aleitamento natural, uso de mamadeira (aleitamento artificial), estado nutricional e avaliação miofuncional orofacial, segundo o protocolo MBGR. Para a análise estatística utilizou-se distribuição de frequências, média, mediana, Teste *t-Student*, Qui-quadrado, Exato de Fischer e Wilcoxon, considerando nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** os obesos receberam aleitamento natural por tempo inferior (até 12 meses) e fizeram uso de mamadeira por tempo máximo superior (até 54 meses) aos eutróficos, porém, sem diferença estatística ($p = 0,28$). As condições de mobilidade, aparência e postura das estruturas do sistema estomatognático foram semelhantes entre os grupos. Alterações de tônus das estruturas foram observadas em maior número no grupo de eutróficos. Em relação às características de mastigação, observou-se que os obesos realizam número maior de golpes mastigatórios e por um período de tempo superior aos eutróficos. Não houve diferença de velocidade ($p = 0,14$) e lado de preferência mastigatória ($p = 0,28$) na comparação entre os grupos. **Conclusão:** as crianças obesas tendem a ter menor tempo de aleitamento natural e maior tempo de aleitamento artificial quando comparadas às eutróficas; a maioria dos sujeitos da amostra apresentou características miofuncionais dentro da normalidade, de modo que o sistema estomatognático parece ser pouco influenciado pelo estado nutricional nas crianças em idade escolar.

Descritores: estado nutricional; criança; sistema estomatognático; mastigação.

4.2 Abstract

Purpose: to examine and compare the duration time of natural and artificial feeding, the stomatognathic system and masticatory features of obese and eutrophic children. **Methods:** analytical cross-sectional study that evaluated 32 children between 6 and 12 years were evaluated and divided into two equal groups - 16 obese and 16 eutrophics, during the period of may 2012 to march 2013. The variables studied included natural feeding, bottle feeding (artificial feeding), nutritional status and miofunctional evaluation, according to the protocol MBGR. For statistical analysis were used frequency distribution, mean, median, t-Student Test, Chi-square, Fisher Exact and Wilcoxon, considering a significance level of $p < 0.05$. **Results:** obese

children received natural feeding for a shorter period of time (up to 12 months) and made more use of the bottle (up to 54 months) than eutrophic children. Mobility conditions, appearance and posture of the stomatognathic system were similar between groups. Tone structures changes were observed in greater number in the eutrophic group. Regarding the characteristics of chewing, it was observed that obese perform a larger number of chewing strokes and for a longer period of time than eutrophic individuals. There was no difference in speed or side of mastication between groups. **Conclusion:** obese children tends to receive natural feeding for a shorter period and artificial feeding for longer when compared to normal weight children; a greater number of the subjects showed normal miofunctional features, so the stomatognathic system seems to be not much influenced by nutritional status in schoolchildren.

Keywords: nutritional status; child; stomatognathic system; mastication.

4.3 Introdução

O Brasil, assim como outros países em desenvolvimento, passa por um período de transição epidemiológica que se caracteriza por uma mudança no perfil dos problemas relacionados à saúde. Essa transição vem acompanhada de modificações demográficas e nutricionais, com os índices de desnutrição sofrendo reduções e a obesidade atingindo proporções epidêmicas. O aumento crescente do número de obesos no mundo indica a poderosa participação do ambiente no programa genético. Mudanças de estilo de vida e de hábitos alimentares, aliados ao aumento do sedentarismo e maior consumo de alimentos de alta densidade energética explicam esse fato (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2008).

A obesidade, dentre os distúrbios nutricionais, é o que gera maior número de problemas musculoesqueléticos. Os períodos críticos de surgimento da obesidade progressiva são os 12 primeiros meses de vida, a fase pré-escolar e a puberdade. A obesidade progressiva se associa à obesidade hiperplásica, dificultando o controle de peso corporal na idade adulta, inferindo a importância de estudos frente a população obesa no contexto do ganho de peso excessivo e de sua contribuição para uma alteração na postura e nas funções do sistema estomatognático (SE) (MACHADO, MEZZOMO, 2011).

O SE é constituído por diversas estruturas, como tecidos ósseos, dentários, musculares e estruturas vásculo-nervosas, que atuam em conjunto e, em condições

de normalidade, de forma fisiologicamente cadenciada (DOUGLAS, 2002). Por conseguinte, a presença de disfunção em alguma dessas estruturas pode influenciar diretamente nas demais, gerando uma desarmonia nesse sistema (NARAZAKI, FERREIRA, 2000).

As alterações das funções estomatognáticas podem iniciar desde a época da transição do aleitamento natural para o artificial. Observa-se que, durante o aleitamento materno, o bebê usa o SE de forma harmônica, controlado pelo sistema nervoso central, realizando coordenadamente as funções de sucção, respiração e deglutição. Por meio da ordenha, ocorrem movimentos dos órgãos fonoarticulatórios que contribuem para a adequação das funções realizadas por eles (NEIVA et al, 2003; JUNQUEIRA, 2005; PERIOTTO, 2009). Portanto, o desenvolvimento correto das estruturas do SE, desde o nascimento, é fundamental para que a criança possa exercer a mastigação, a deglutição, a respiração e a fala de maneira adequada.

Muitos autores estudaram a relação da mastigação com a obesidade e seus efeitos sobre a saciedade, (HEATON, 1973; WAGNER, HEWITT, 1975; SPIEGEL et al, 1993) outros estudos estabeleceram relação entre a mastigação e mecanismos do sistema nervoso central (LAVIN et al, 2002; SAKATA et al, 2003; OKA et al, 2003). O excesso de peso em populações jovens e suas repercussões no SE é ainda pouco investigada na área da fonoaudiologia (FERNANDES et al, 2008).

A avaliação miofuncional orofacial se faz importante nos estudos que investigam os aspectos nutricionais, especialmente nas crianças, uma vez que objetiva diagnosticar as reais condições estruturais e funcionais do SE. A observação direta das funções estomatognáticas pode revelar dificuldades na alimentação que repercutem diretamente sobre o estado nutricional. Ao abrir a boca para respirar, por exemplo, em indivíduos com esta alteração de padrão respiratório, há adaptações e desequilíbrio das estruturas e funções orofaciais que comprometem a mastigação e a deglutição, e, conseqüentemente, gera dificuldades na alimentação (CUNHA, 2005).

Frente ao exposto, e por serem escassas as pesquisas acerca desta temática, o objetivo do presente estudo foi verificar e comparar o tempo de amamentação natural e artificial, estruturas do SE e características mastigatórias de crianças obesas e eutróficas.

4.4 Metodologia

O projeto desta pesquisa foi previamente submetido à avaliação e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) sob o parecer de número 01120243000-10.

Constituiu-se de um estudo de campo, transversal, observacional analítico e de caráter quantitativo, tendo sido desenvolvido no Laboratório de Motricidade Orofacial do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico – SAF da UFSM, durante o período de maio de 2012 a março de 2013.

Os procedimentos realizados para a seleção das crianças desse estudo foram: anamnese, avaliação fonoaudiológica da motricidade orofacial, avaliação otorrinolaringológica e avaliação odontológica. Passaram pelo processo inicial de triagem 230 crianças de 1ª a 6ª série de uma escola pública de ensino fundamental da cidade de Santa Maria-RS. Destas, 32 concluíram todas as etapas de avaliação da pesquisa, sendo 20 do sexo feminino e 12 do sexo masculino.

Os pais e/ou representantes legais das crianças foram esclarecidos sobre o objetivo e metodologia do estudo e convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, de acordo com a resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: ambos os sexos; idade entre 6 e 12 anos e assinatura do TCLE pelo familiar ou representante legal. Foram excluídos os indivíduos que apresentassem sinais evidentes de comprometimento neurológico; ausência dentária dos terceiros molares (pela função de estabilidade oclusal) e/ou alteração da anatomia dentária por restaurações de cáries ou traumas; que tivessem histórico de tratamento ortodôntico, terapia fonoaudiológica de motricidade orofacial, cirurgia facial ou bariátrica ou que apresentassem malformações craniofaciais.

O peso, a estatura e o estado nutricional das crianças foram aferidos ao longo das etapas de avaliação, utilizando balança digital com precisão de 100g, modelo G-Tech®, fita métrica fixa em parede sem rodapé e, em seguida, calculado o IMC. As variáveis antropométricas foram transformadas em escore-z, de acordo com as curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde (ONIS, 2007). Foram

classificados como eutróficos quando o escore-z do IMC fosse ≥ -2 e $< +1$ e como obeso $\geq +2$.

A anamnese foi realizada individualmente com os responsáveis pelas crianças que aceitaram participar do estudo, com o objetivo de obter dados referentes à identificação, queixas, antecedentes familiares e intercorrências; desenvolvimento e dificuldades motoras; problemas de saúde e respiratórios, sono e tratamentos realizados; aspectos ligados à alimentação desde a amamentação até a alimentação atual; bem como sobre a mastigação, deglutição, hábitos orais e também aspectos envolvendo a comunicação, fala, audição, voz e escolaridade.

A avaliação da motricidade orofacial (MO) baseou-se no protocolo de avaliação miofuncional orofacial MBGR, proposto por Genaro, Berretin-Felix, Rehder e Marchesan (2009). Durante a avaliação o sujeito permaneceu sentado em uma cadeira comum, com os pés apoiados no chão e os braços apoiados sobre as coxas. A examinadora sentou-se em frente ao sujeito durante toda a coleta de dados (FELÍCIO et al, 2007).

Foram consideradas para a análise, neste estudo, as variáveis do protocolo que, com base na literatura, pudessem ter alguma relação com o estado nutricional, sendo elas: tipo de amamentação; condição postural dos lábios; aparência das bochechas e do palato (quanto à profundidade e largura); mobilidade de lábios e língua; tônus de lábios, mento, língua e bochechas; velocidade de mastigação e lado de preferência mastigatória.

A avaliação de MO teve como objetivo a observação da postura corporal, análise morfológica extra e intraoral, avaliação da mobilidade, tonicidade e sensibilidade orofacial, além das funções de respiração, mastigação, deglutição e fala. Foi também realizada uma documentação envolvendo fotografia e filmagem para análise posterior, com uso de câmera digital da marca Sony, de 8.1 megapixels.

O exame otorrinolaringológico teve como objetivo avaliar e diagnosticar o padrão respiratório e a provável etiologia. As crianças foram submetidas a exame clínico, bem como à cefalometria, quando se fizesse necessária investigação maior para classificação do tipo respiratório (nasal, oral vicioso ou oral obstrutivo). As amígdalas foram classificadas de acordo com o grau de obstrução proporcionado ao nível da orofaringe. Convencionaram-se como grau I as obstruções amigdalíneas de até 25% da orofaringe; grau II, obstrução de 25-50%; grau III, obstrução de 50-75%

e grau IV, obstrução maior que 75% da luz da orofaringe (HIYAMA et al, 2003). Os mesmos critérios utilizados para avaliar o grau de obstrução produzido pela hipertrofia amigdaliana foram empregados para a avaliação da obstrução promovida pelo aumento do tecido adenoideano (KROB, 2008).

A avaliação odontológica visou observar o tipo de dentição e oclusão dos participantes da pesquisa através de exame clínico. A oclusão considerou o tipo de relação molar, conforme classificação de Angle (1899) e relação transversal. Observou-se também: linha média, configuração do palato duro, presença de sobressaliência, sobremordida e estado de conservação dos dentes (KROB, 2008).

Os dados foram tabelados através do programa Microsoft Excel 2007 e, em seguida, analisados estatisticamente através do programa *Stata* versão 10.0. Foram realizadas as análises descritivas das variáveis do estudo e construídas tabelas de frequência. Para verificação da normalidade das variáveis utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk*. Para as variáveis com distribuição normal, na comparação entre os grupos, utilizou-se o teste paramétrico *t-Student*. Para as variáveis categóricas utilizou-se os testes não-paramétricos do Qui-quadrado ou Teste Exato de *Fischer*. As variáveis quantitativas não normais foram analisadas por meio do Teste de *Wilcoxon*. Para todos os testes adotou-se o nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

4.5 Resultados

Das 32 crianças do estudo (Tabela 1), 20 eram do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idades variando entre 6 e 12 anos. Em relação ao estado nutricional, 16 crianças foram classificadas como eutróficas e 16 como obesas, com diferença estatística significativa entre os grupos ($p < 0,001$). Dentre o total da amostra, 50% foram classificadas como respiradoras orais e, o restante, como respiradoras nasais, não havendo diferença estatística entre os grupos ($p = 0,480$).

Tabela 1: Características das crianças avaliadas quanto ao estado nutricional, sexo, idade e padrão respiratório.

Variáveis	EUTRÓFICOS	OBESOS	p
IMC (M±dp)	17,4±1,8	25,7±4,0	<0,001**
Sexo – N(%)			0,465*
Masculino	5 (31,3)	7 (43,7)	
Feminino	11 (68,7)	9 (56,3)	
Idade			0,476*
6 – 9	8 (50,0)	10 (62,5)	
10 – 12	8 (50,0)	6 (37,5)	
Média meses (±dp)	9,4±1,9	8,4±2,0	0,068**
Padrão Respiratório – N(%)			0,480*
Nasal	9 (56,3)	7 (43,7)	
Oral	7 (43,7)	9 (56,3)	

N= frequência; M=média; dp=desvio padrão; *Teste do Qui-quadrado de Pearson; **Teste *t-Student*.

A Tabela 2 mostra a comparação entre o tempo de aleitamento materno e o uso de mamadeira em relação ao estado nutricional, de modo que 15 (93,7%) crianças eutróficas foram amamentadas por suas mães, durante um tempo que variou entre 6 e 24 meses, com mediana de 9 meses. Já entre o grupo de obesos, 13 (81,3%) receberam aleitamento natural, durante um tempo que variou entre 6 e 12 meses, com mediana de 8 meses, sem diferença estatística entre os grupos.

Observou-se ainda que o tempo de uso de mamadeira mostrou-se mais longo no grupo de obesos em relação aos eutróficos, sendo que no primeiro grupo a mediana de uso foi de 12 meses, enquanto para o segundo foi de 33 meses.

Tabela 2: Distribuição de frequência de tempo de aleitamento materno e aleitamento artificial dos escolares eutróficos e obesos.

Tipo de amamentação	EUTRÓFICOS N (%)	OBESOS N (%)	p
Aleitamento Materno			0,285*
Sim	15 (93,7)	13 (81,3)	
Não	1 (6,3)	3 (18,7)	
Md (1 ^o - 3 ^o Q)	9 (6-24)	8 (6-12)	0,367**
Mamadeira			0,544*
Sim N(%)	15 (93,7)	14 (87,5)	
Não N(%)	1 (6,3)	2 (12,5)	
Md (1 ^o - 3 ^o Q)	12 (9-36)	33 (12-54)	0,160**

N= frequência; Md (1^o - 3^oQ)= mediana em meses (primeiro e terceiro quartis); *Teste Qui-quadrado de Pearson; **Teste *Wilcoxon*.

A Tabela 3 apresenta a comparação das características miofuncionais das crianças obesas e eutróficas. Verifica-se que os lábios em situação de repouso mostraram uma porcentagem maior de alteração (40,7%) nos eutróficos em comparação aos obesos (12,5%) com diferença estatística significativa ($p < 0,049$). Em relação à aparência das estruturas de bochechas e palato, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, porém, quanto ao palato duro, observou-se maior frequência de alterações quanto a profundidade (aumentada). Em relação à mobilidade de lábios e de língua os dois grupos mostraram resultados próximos sem diferença estatística.

Tabela 3: Comparação entre as características miofuncionais dos escolares eutróficos e obesos quanto a aparência e mobilidade das estruturas.

Características Miofuncionais	EUTRÓFICOS	OBESOS	p
	N (%)	N (%)	
Condição Postural dos lábios			0,049*
Normal	9 (59,3)	14 (87,5)	
Alterada	7 (40,7)	2 (12,5)	
Aparência das bochechas			0,200*
Normal	14 (87,5)	11 (68,7)	
Alterada	2 (12,5)	5 (31,3)	
Aparência do palato (profundidade)			0,074*
Normal	4 (25,0)	7 (43,7)	
Alterado	12 (75,0)	9 (56,3)	
Aparência do palato (largura)			1,00*
Normal	14 (87,5)	14 (87,5)	
Alterado	2 (12,5)	2 (12,5)	
Mobilidade de lábios			0,288*
Normal	7 (43,7)	10 (62,5)	
Alterada	9 (56,3)	6 (37,5)	
Mobilidade de língua			1,00*
Normal	7 (43,7)	7 (43,7)	
Alterada	9 (56,3)	9 (56,3)	

N= frequência; *Teste Qui-quadrado de Pearson ou teste de Fischer.

A Tabela 4 mostra os resultados referentes ao tônus das estruturas miofuncionais das crianças do estudo. Observou-se que em todas as estruturas avaliadas as crianças obesas apresentaram tônus melhor quando comparados com as eutróficas, com diferença estatística para lábios ($p < 0,022$), língua ($p < 0,041$) e bochecha direita ($p < 0,041$).

Tabela 4: Tônus das estruturas miofuncionais dos escolares eutróficos e obesos.

Tônus	EUTRÓFICOS		OBESOS		p
	N (%)		N (%)		
Lábio superior					
Normal	11	(68,7)	16	(100)	0,022*
Reduzido	5	(31,3)	0	(0)	
Lábio inferior					
Normal	11	(68,7)	16	(100)	0,022*
Reduzido	5	(31,3)	0	(0)	
Mento					
Normal	13	(81,3)	15	(93,7)	0,289*
Aumentado	3	(18,7)	1	(6,3)	
Língua					
Normal	10	(62,5)	15	(93,7)	0,041*
Reduzido	6	(37,5)	1	(6,3)	
Bochecha direita					
Normal	10	(62,5)	15	(93,7)	0,041*
Reduzido	6	(37,5)	1	(6,3)	
Bochecha esquerda					
Normal	11	(68,7)	15	(93,7)	0,086*
Reduzido	5	(31,3)	1	(6,3)	

N= frequência; *Teste Qui-quadrado de Pearson ou teste de Fischer.

A Tabela 5 apresenta as características mastigatórias das crianças dos dois grupos estudados. Em relação à velocidade mastigatória não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre os grupos, podendo-se observar que 12 (75%) crianças do grupo de eutróficos tiveram a velocidade de mastigação considerada normal, enquanto 4 (25%) tiveram a velocidade de mastigação considerada rápida. Já entre o grupo de obesos, 50% das crianças teve velocidade de mastigação considerada normal e 50% teve velocidade considerada rápida. Em relação ao lado de preferência mastigatória, também não houve significância estatística. No grupo de obesos, observou-se que 11 (68,7%) apresentaram mastigação unilateral e 5 (31,3%) bilateral, enquanto que no grupo de eutróficos, 8

(50%) crianças apresentaram lado de preferência mastigatória unilateral, e as outras 8 (50%) apresentaram mastigação bilateral.

Tabela 5: Distribuição das características mastigatórias em eutróficos e obesos quanto a velocidade e lado de preferência mastigatória.

Características Miofuncionais	EUTRÓFICOS	OBESOS	p
	N (%)	N (%)	
Velocidade de mastigação			0,144*
Normal	12 (75,0)	8 (50,0)	
Rápida	4 (25,0)	8 (50,0)	
Lado de preferência mastigatória			0,280*
Unilateral	8 (50,0)	11 (68,7)	
Bilateral	8 (50,0)	5 (31,3)	

N= frequência; *Teste Qui-quadrado de Pearson ou teste de Fischer.

A Figura 1 mostra as relações entre o número de golpes mastigatórios, tempo e velocidade durante a mastigação de três porções de alimentos. Observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre os grupos para as variáveis estudadas. Porém, observando-se cada grupo isoladamente verifica-se que no grupo de eutróficos, existe diferença estatística significativa entre o número de golpes mastigatórios da primeira e da segunda porção ($p < 0,032$) e entre a primeira e terceira ($p < 0,042$) porções (Fig.1- A). Não houve diferença entre a segunda e terceira porção ($p = 0,874$) neste grupo. Da mesma forma ocorreu entre os indivíduos obesos, com diferença estatística no número de golpes mastigatórios entre a primeira e a segunda porção ($p < 0,002$) e entre a primeira e terceira ($p = 0,02$).

Em relação ao tempo (Fig. 1 – B) observou-se que, no grupo de obesos, a mastigação da primeira porção de alimento durou entre 7 e 55 segundos, na segunda de 7 a 25 segundos, e, na terceira, de 8 e 24 segundos. Houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre o tempo de mastigação da primeira e

da segunda porções, e entre a primeira e a terceira ($p < 0,007$). A média geral de tempo de mastigação para as crianças obesas variou entre 9 e 34 segundos, não observando-se diferença de velocidade entre as três porções neste grupo.

Entre o grupo de eutróficos, a média geral de tempo de mastigação ficou entre 7 e 25 segundos. O tempo de mastigação variou entre 11 e 40 segundos na primeira porção, entre 10 e 31 segundos na segunda e entre 8 e 25 segundos na terceira porção. Houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,021$) entre o tempo de mastigação da primeira e da terceira porções, e entre a segunda e a terceira porções ($p < 0,013$). Já em relação à velocidade, observou-se diferença entre a primeira e a segunda porções ($p < 0,021$), e entre a primeira e a terceira ($p < 0,004$) (Fig. 1 - C).

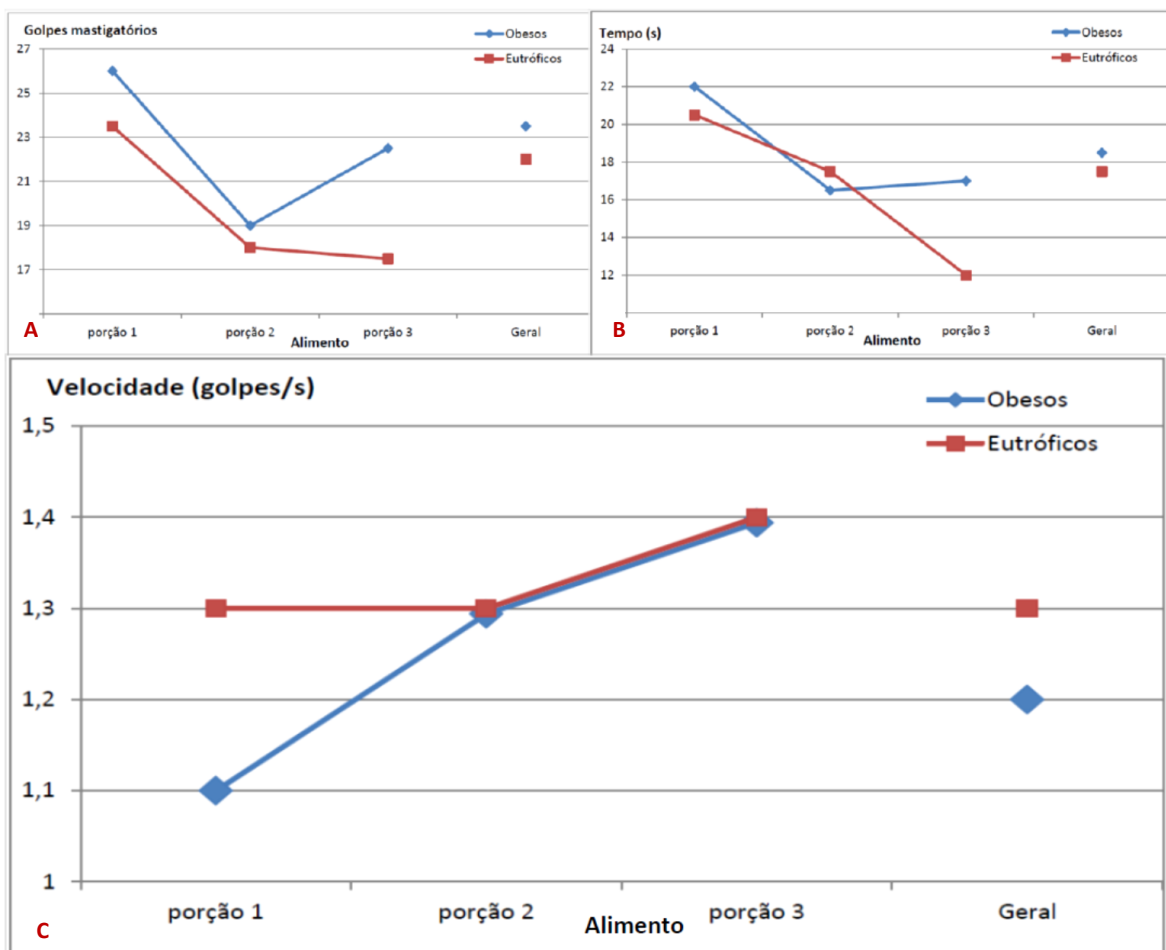


Figura 1: Mediana dos golpes mastigatórios por porção de alimento, tempo de mastigação por porção de alimento e velocidade de mastigação (golpes mastigatórios/segundo) em obesos e eutróficos.

4.6 Discussão

Verificou-se nesta pesquisa que 50% das crianças da amostra eram respiradoras orais, o que vai ao encontro da literatura (FELCAR et al, 2007; MENEZES et al, 2007; ABREU et al, 2008; PAULA, LEITE, WERNECK, 2008) que estima que a prevalência da Síndrome do Respirador Bucal na população infantil, entre crianças de três a 12 anos de idade, gire em torno de 53 a 60%.

Em relação ao tempo de aleitamento natural e artificial verifica-se que as crianças de peso normal (eutróficos) receberam aleitamento materno por um tempo superior ao das crianças obesas. Além disso, as crianças com diagnóstico de obesidade receberam aleitamento artificial por um período de tempo maior que o grupo de crianças normais para peso.

Segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria (2008), a interrupção precoce do aleitamento materno com introdução de alimentos complementares inapropriados e o emprego de fórmulas lácteas diluídas de modo incorreto estão entre os fatores determinantes para o estabelecimento da obesidade exógena na infância. Em estudo longitudinal de crianças desde o nascimento até os seis anos, Bergmann et al (2003) constataram que a prevalência da obesidade nas crianças de 4 para 5 e 6 anos duplicou e triplicou, respectivamente, naquelas alimentadas com mamadeiras ou amamentadas por menos de três meses em relação às amamentadas por um tempo superior.

É importante ressaltar que em crianças alimentadas com mamadeira, a quantidade consumida é regulada principalmente via volume, o que pode resultar na superalimentação do bebê, ou seja, enquanto não há o consumo de todo o conteúdo da mamadeira, a mãe não se tranquiliza quanto ao fato de a criança estar bem alimentada. Assim, crianças amamentadas ao seio podem adquirir maior controle sobre a ingestão alimentar que crianças alimentadas com mamadeira (LIESE et al., 2001).

Em relação às características miofuncionais verifica-se que a aparência e a mobilidade das estruturas avaliadas foram semelhantes entre os grupos, à exceção da condição de postura dos lábios, que teve maior número de alterações nas crianças eutróficas quando comparadas com as obesas. Em relação a este dado, sabe-se que alterações da condição postural dos lábios são bastante frequentes em

respiradores orais, que tiveram grande representatividade nesta amostra. O fato de, neste estudo, ter sido encontrada uma porcentagem maior de alterações na condição postural de lábios em eutróficos que em obesos mostra que as mesmas podem decorrer da modificação do fluxo aéreo aliada à tipologia facial do sujeito, provavelmente não relacionadas ao excesso de peso corporal (CATTONI, 2004; BIANCHINI, GUEDES, VIEIRA, 2007).

Quanto ao tônus das estruturas miofuncionais das crianças do estudo, observou-se que em todas as estruturas avaliadas as crianças obesas apresentaram tônus melhor quando comparados com as eutróficas, com diferença estatística para lábios, língua e bochecha direita. O tônus diminuído encontrado nas crianças eutróficas pode ser explicado pela coexistência de múltiplos fatores, não abordados nesta pesquisa, como alteração de grupos dentários e características do esqueleto craniofacial (DOUGLAS, 1999). Além disso, o excesso de adiposidade facial pode interferir na avaliação da tonicidade das estruturas orofaciais dos obesos, de modo que a gordura subcutânea, ao aliar-se à pele, pode causar a impressão de aumento do tônus muscular (ROSSI et al, 2009).

Em relação à mastigação, sabe-se que esta compreende a fase inicial do processo digestivo e que, para ser eficiente, exige saúde dos dentes e possibilidade adequada dos movimentos mandibulares, coordenados pelas articulações temporomandibulares (ATM) e pelo sistema neuromuscular. Analisando-se a velocidade mastigatória das crianças deste estudo, observou-se que os obesos tiveram maior porcentagem de mastigação considerada rápida comparados aos eutróficos.

Observa-se ainda, nas características mastigatórias, que a diferença de número de golpes mastigatórios existente entre as porções de alimento (especialmente entre a primeira e a segunda porção), revela um padrão de comportamento, em que ambos os grupos iniciam a alimentação de forma mais voraz, com número superior de golpes mastigatórios e de tempo dispensado durante a primeira porção. Porém, a diferença no padrão alimentar entre os grupos se estabelece na sequência da alimentação, quando observada a variável tempo: enquanto o grupo de eutróficos reduz o tempo alimentar de cada porção, indicando a proximidade da saciedade, o grupo de obesos mantém o tempo elevado de mastigação, revelando a captação de grandes pedaços do alimento, observáveis a partir dos registros de filmagem realizados.

A respeito destes dados, Fester, Nurnberger e Levitt em 1962 foram provavelmente os primeiros autores a introduzirem a ideia de que os indivíduos obesos comem porções maiores e mais rápido que os indivíduos magros. A partir disso, nos últimos 51 anos os terapeutas envolvidos com o tratamento da obesidade orientaram a comer mais devagar, baseados em que a maximização dos efeitos fisiológicos da saciedade requer algum tempo para se desenvolver e que a percepção das características sensoriais do alimento promove a saciedade.

Em uma revisão da regulação do apetite, Druce e Bloom (2006) afirmaram que o controle do término da ingestão se dá a partir de um sinal de saciedade, determinado pela ação do trato gastrintestinal e por receptores químicos e mecânicos da cavidade oral. Outros estudos que relacionaram a mastigação com a saciedade através de mecanismos centrais indicam que esta função pode ter alguma relação com o desenvolvimento da obesidade (LIMME, 1993; BERRETIN-FÉLIX et al., 2005).

Já em relação ao lado de preferência mastigatória das crianças do presente estudo, pôde-se observar que 19 (59,3% do total da amostra) apresentaram lado de preferência mastigatória unilateral, dado que vai ao encontro do índice (50%) de crianças respiradoras orais encontrado nesta pesquisa. As associações entre alteração no estado nutricional e a respiração oral ainda não estão totalmente esclarecidas na literatura, principalmente em relação ao sobrepeso/obesidade. Porém, algumas associações reforçam a hipótese do envolvimento entre a modificação do modo respiratório e a presença de condições nutricionais inadequadas, favorecendo o desenvolvimento da obesidade. Nos respiradores orais, a má oclusão (casos de mordida aberta ou cruzada, ausência de elementos dentários anteriores, entre outros), também é responsável pelo funcionamento inadequado das funções orofaciais, podendo causar interferências na mastigação e levando ao predomínio unilateral (preferência ou exclusividade mastigatória unilateral), modificando o tempo para mastigar (MACHADO, MEZZOMO, 2011).

4.7 Conclusão

Com base nos resultados desta pesquisa, pode-se concluir que os obesos receberam aleitamento natural por um tempo inferior e fizeram uso de mamadeira por tempo máximo superior aos eutróficos, apesar da inexistência de diferença estatística significativa. Houve maior frequência de alterações significantes de tônus nos eutróficos, porém, a maioria das crianças da amostra apresentou características miofuncionais dentro da normalidade, de modo que o sistema estomatognático parece sofrer pouca influência do estado nutricional nas crianças em idade escolar.

Quanto às características mastigatórias, observou-se que os obesos realizam número maior de golpes mastigatórios e por um período de tempo superior aos eutróficos, revelando assim diferenças no comportamento alimentar entre crianças obesas e eutróficas.

A partir disso, salienta-se a importância do aleitamento materno em detrimento da alimentação artificial e a necessidade de educação em relação ao comportamento mastigatório das crianças. Entende-se que os pais devam ser esclarecidos a respeito do tipo de alimentação e de seus reflexos no desenvolvimento das estruturas orofaciais e no sistema metabólico infantil, a fim de promover a saúde e evitar o excesso de peso das crianças.

4.8 Referências

ABREU, R. R.; ROCHA, R. L.; LAMOUNIER, J. Á.; GUERRA, F. M. **Prevalência de crianças respiradoras orais**. *Jornal de Pediatria*, v. 84, n. 5, p. 467-70, 2008.

ANGLE, E. H. **Classification of Malocclusion**. *Dental Cosmos*, v. 41, n. 3, p. 248-64, 1899.

BERGMANN, K. E.; BERGMANN, R. L.; KRIES, R. V.; BOHM, O.; RICHTER, R.; DUDENHAUSEN, J. W.; WAHN, U. **Early determinants of childhood overweight and adiposity in a birth cohort study: role of breast-feeding**. *International Journal of Obesity*, v. 27, n. 2, p. 162-72, 2003.

BERRETIN-FÉLIX, G.; GENARO, K. F.; TRINDADE, I. E. K.; TRINDADE JÚNIOR, A. S. **Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients:**

electromyographic evaluation. Journal of Applied Oral Science, v. 13, n. 4 p. 360-5, 2005.

BIANCHINI, A. P.; GUEDES, Z. C.; VIEIRA, M. M. **Estudo da relação entre a respiração oral e o tipo facial.** Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, v. 73, n. 4, p. 500-5, 2007.

CATTONI, D. M. **Alterações da mastigação e deglutição.** In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SC. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca; p. 277-91, 2004.

CUNHA, D. A. da. **A respiração oral em crianças repercute no estado nutricional?** Dissertação apresentada ao colegiado do Programa de Pós-Graduação em Nutrição do Departamento de Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, para obtenção do grau de mestre em Nutrição. Recife, 2005.

DOUGLAS, C. R. **Tratado de fisiologia aplicada às ciências da saúde.** São Paulo: Robe; 1999.

DOUGLAS, C. R. **Tratado de fisiologia aplicado á fonoaudiologia.** São Paulo: Robe; p. 337-76, 2002.

DRUCE, M.; BLOOM, S. R. **The regulation of appetite.** Archives of Disease in Childhood, v.91, p. 183-7, 2006.

FELCAR, J. M.; BUENO, I. R.; MASSAN, A. C. S.; TOREZAN, R. P.; CARDOSO, J. R. **Prevalência de respiradores bucais em crianças de idade escolar.** Revista ciência e saúde coletiva. Disponível em: http://www.abrasco.org.br/cienciaesaudecoletiva/artigos/artigo_int.php?id_artigo=2491. Acesso em 20 abr, 2013.

FELÍCIO, C. M.; MELCHIOR, M. O.; SILVA, A. M. R.; CELEGHINI, R. M. S. **Masticatory performance in adults related to temporomandibular disorder and dental occlusion.** Revista Profono, v. 19, n. 2, 2007.

FERNANDES, A. R.; CASONATTO, J.; CHRISTOFARO, D. G. D.; RONQUE, E. R. V.; OLIVEIRA, A. R., FREITAS JÚNIOR, I. F. **Risco para o excesso de peso entre adolescentes de diferentes classes econômicas.** Revista da Associação Médica Brasileira, v. 54, n. 4, p. 334-8, 2008.

FERSTER, C. B.; NURNBERGER, J. I.; LEVITT, E. B. **The control of eating.** The Journal of Mathetics, v. 1, p. 87-109, 1962.

GENARO, K. F.; BERRETIN-FELIX, G.; REHDER, M. I. B. C.; MARCHESAN, I. Q. **Avaliação Miofuncional Orofacial – Protocolo MBGR.** Revista CEFAC, v. 11, n. 2, p.237-55, 2009.

HEATON, K. W. **Food fibre as an obstacle to energy intake.** Lancet, v. 2, p. 1418-21, 1973.

HIYAMA, S.; ONO, T.; ISHIWATA, Y.; KURODA, T.; OHYAMA, K. **Effects of experimental nasal obstruction on human masseter and suprahyoid muscle activities during sleep.** Angle Orthodontist, v. 73, p. 151-7, 2003.

JUNQUEIRA, P. **Amamentação e o desenvolvimento das estruturas orais do bebê.** In: Amamentação, hábitos orais e mastigação: orientações, cuidados e dicas. 3 ed. Rio de Janeiro: Revinter, cap. 1, p. 1-3, 2005.

KROB, C. L. **Efeito do exercitador facial em crianças respiradoras orais: avaliação eletromiográfica.** [Dissertação]. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2008.

LAVIN, J. H.; FRENCH, S. J.; RUXTON, C. H.; READ, N. W. **An investigation of the role of orosensory stimulation in sugar satiety?** International Journal of Obesity and related metabolic disorders, v. 26, p. 384-8, 2002.

LIESE, A. D.; HIRSCH, T.; MUTIUS, E. Y.; KEIL, U.; LEUPOLD, W.; WEILAND, S. K. **Inverse association of overweight and breast feeding in 9 to 10-y-old children in Germany.** International Journal of Obesity, v. 25, n. 11, p. 1644-50, 2001.

LIMME, M. **Orthognathic and orthodontic consequences of mouth breathing.** Acta Otorhinolaryngologica Belgica, v. 47, p. 145-55, 1993.

MACHADO, P. G.; MEZZOMO, C. L. **A relação da postura corporal, da respiração oral e do estado nutricional em crianças – uma revisão de literatura.** Revista CEFAC, v. 13, n. 6, p.1109-18, 2011.

MENEZES, V. A.; LEAL, R. B.; MOURA, M. M.; GRANVILLE-GARCIA, A. F. **Influência de fatores socioeconômicos e demográficos no padrão de respiração: um estudo piloto.** Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, v. 73, n. 6, p. 826-34, 2007.

NARAZAKI, R. R. P.; FERREIRA; L. P. **A motricidade oral na clínica fonoaudiológica: conceito e abrangência.** Revista Distúrbios da Comunicação, v. 11, n. 2, p. 251-73, 2000.

NEIVA, F. C. B.; CATTONI, D. M.; RAMOS, J. L. A.; ISSLER, H. **Desmame precoce: implicações para o desenvolvimento motor-oral.** Jornal de Pediatria, v. 79, n. 1, p. 7-12, 2003.

OKA, K.; SAKUARAE, A.; FUJISE, T.; YOSHIMATSU, H.; SAKATA, T.; NAKATA, M. **Food texture differences affect energy metabolism in rats.** Journal of Dental Research, v. 82, p. 491-4, 2003.

ONIS, M. DE; ONYANGO, A. W.; BORGHI, E. *et al.* **Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents.** Bulletin of the World Health Organization, v. 85, p. 660–7, 2007.

PAULA, M. V. Q.; LEITE, I. C. G.; WERNECK, R. R. **Prevalência de portadores da síndrome da respiração bucal na rede escolar do município de Juiz de Fora – MG.** HU Revista, v. 34, n. 1, p. 47-52, 2008.

PERIOTTO, M. C. **Amamentação e desenvolvimento do Sistema Estomatognático.** In: Amamentação: atuação fonoaudiológica – uma abordagem prática e atual. Rio de Janeiro: Revinter, cap. 2, p. 21-49, 2009.

ROSSI, L.; YOU, E. H. J.; WANG, S. H. T.; MARTINS, T. C. Z. **Avaliação nutricional e relação de risco de doenças crônico-degenerativas em praticantes de sumo.** CERES, v. 4, n. 1, p. 21-32, 2009.

SAKATA, T.; YOSHIMATSU, H.; MASAKI, T.; TSUDA, K. **Anti-obesity actions of mastication driven by histamine neurons in rats.** Experimental Biology and Medicine (Maywood), v. 228, p. 1106-10, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Departamento de Nutrologia. **Obesidade na Infância e Adolescência – Manual de Orientação, 2008.** Disponível em:

<http://www.sbp.com.br/show_item2.cfm?id_categoria=89&id_detalhe=2740&tipo_detalhe=s > Acesso: 20 abr, 2013.

SPIEGEL, T. A.; KAPLAN, J. M.; TOMASSINI, A.; STELLAR, E. **Bite size, ingestion rate, and meal size in lean and obese women.** Appetite, v. 21, p.131-45, 1993.

WAGNER, M.; HEWITT, M. I. **Oral satiety in the obese and no obese.** Journal of the American Dietetic Association, v. 67, p. 344-6, 1975.

5 ARTIGO II DE PESQUISA - PADRÃO DE ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASTIGATÓRIOS EM CRIANÇAS OBESAS E EUTRÓFICAS

5.1 Resumo

Objetivos: verificar e comparar o padrão de atividade elétrica dos músculos mastigatórios de crianças obesas e eutróficas durante os períodos de ativação (*on*) e inativação (*off*) muscular através da eletromiografia de superfície. **Métodos:** foram avaliadas 32 crianças, entre 6 e 12 anos de idade, divididas em dois grupos iguais – 16 obesas e 16 eutróficas. As variáveis estudadas incluíram a atividade eletromiográfica da musculatura mastigatória (músculo temporal anterior, masseter e orbicular da boca) durante as atividades de repouso, contração voluntária máxima (CVM), mastigação (habitual e direcionada) e deglutição. Para a análise estatística calculou-se a mediana, primeiro e terceiro quartis e utilizou-se o teste de *Wilcoxon*, considerando nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** os obesos apresentaram semelhanças de ativação muscular em relação aos eutróficos durante as atividades de CVM e repouso. Porém, para as atividades dinâmicas – mastigação habitual, mastigação direcionada e deglutição - os obesos apresentaram medianas de ativação muscular inferiores aos eutróficos na maioria das situações propostas, tanto no período de ativação (*on*) quanto no período de inativação (*off*), com diferença estatística significativa ($p < 0,05$). **Conclusão:** crianças obesas, provavelmente em função do excesso de adiposidade facial, apresentam alterações no condicionamento da musculatura mastigatória, que se refletem durante a realização das funções do sistema estomatognático.

Descritores: estado nutricional; criança; sistema estomatognático; eletromiografia; mastigação; deglutição.

5.2 Abstract

Purpose: to evaluate and compare the standard of electrical activity of the masticatory muscles of obese and eutrophic children during periods of activation (*on*) and deactivation (*off*) through muscle surface electromyography. **Methods:** 32 children between 6 and 12 years were evaluated and divided into two equal groups - 16 obese and 16 eutrophics. The variables included were nutritional condition, masticatory muscles (anterior temporal muscle, masseter and orbicularis oris) and activities of maximal voluntary contraction (MVC), resting, chewing (directed and habitual) and swallowing. For statistical analysis, were calculated the median, first and third quartiles and used the Wilcoxon Test, considering a significance level of $p < 0.05$. **Results:** the obese children showed similar muscle activation compared to eutrophics during activities of MVC and rest. However, for dynamic activities –

habitual chewing, directed chewing and swallowing - the obese children had lower median of muscle activation than eutrophics in most proposals situations in the activation period (on) and in the deactivation (off) period, with a statistically significant difference ($p < 0.05$). **Conclusion:** obese children, probably because of excess facial fat, present changes in the conditioning of the masticatory muscles, which are reflected in the performance of stomatognathic system's functions.

Keywords: nutritional status; child; stomatognathic system; mastication.

5.3 Introdução

A obesidade é uma doença crônica, complexa e de etiologia multifatorial que determina várias complicações na infância e idade adulta (EBBELING, PAWLAK, LUDWIG, 2002). O aumento crescente do número de obesos no mundo indica a poderosa participação do ambiente no programa genético. Mudanças de estilo de vida e de hábitos alimentares, aumento do sedentarismo e maior consumo de alimentos de alta densidade energética explicam esse fato (Sociedade Brasileira de Pediatria, 2008).

A obesidade, dentre os distúrbios nutricionais, é o que gera maior número de problemas musculoesqueléticos. Os períodos críticos de surgimento da obesidade progressiva são os 12 primeiros meses de vida, a fase pré-escolar e a puberdade. A obesidade progressiva se associa à obesidade hiperplásica, dificultando o controle de peso corporal na idade adulta, inferindo a importância de estudos frente a população obesa no contexto do ganho de peso excessivo e de sua contribuição para uma alteração na postura e nas funções do sistema estomatognático (SE) (MACHADO, MEZZOMO, 2011).

Alterações na morfologia, tonicidade e postura das estruturas do SE, que podem ocorrer em função do excesso de peso, interferem diretamente nas suas funções. Todo o desequilíbrio do sistema estomatognático poderá repercutir sobre o conjunto do sistema postural, do mesmo modo que alterações posturais poderão interferir negativamente no sistema estomatognático (SAITO et al, 1995; BIANCHINI, 1998).

O excesso de peso em populações jovens e suas repercussões no SE é ainda pouco investigada na área da fonoaudiologia (FERNANDES et al, 2008). É

notório que disfunções musculares podem atuar no crescimento e desenvolvimento facial e postural do indivíduo. Dessa forma, há uma atuação recíproca dos componentes do sistema estomatognático, que ora podem ser agentes de modificações estruturais, ora podem ser alvos dessas alterações (MARCHESAN, 2003).

Com o intuito de auxiliar na avaliação e no diagnóstico destes pacientes, a eletromiografia (EMG) surge como uma possibilidade de analisar a atividade elétrica muscular de forma objetiva e, há alguns anos, também vem sendo estudada em pesquisas fonoaudiológicas. A utilização de um dispositivo que capta e amplifica os potenciais de ação dos músculos é útil no diagnóstico, por espelhar a condição do sistema neuromuscular (DAHLSTRÖM, 1989; KROB, 2008; FIGUEIREDO, 2010).

Sullivan (1993) afirma que como procedimento de avaliação, a EMG clínica envolve a detecção e registro dos potenciais elétricos das fibras musculares, podendo fornecer dados valiosos para diagnóstico e determinação de metas de reabilitação para pacientes com distúrbios musculares. Frente ao exposto, e por serem escassas as pesquisas acerca desta temática, o objetivo do presente estudo foi avaliar e comparar a atividade elétrica dos músculos mastigatórios de crianças obesas e eutróficas durante os períodos de ativação (*on*) e inativação (*off*) muscular através da eletromiografia de superfície.

5.4 Métodos

O projeto desta pesquisa foi previamente submetido à avaliação e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) sob o parecer de número 01120243000-10.

Constituiu-se de um estudo de campo, transversal, observacional analítico e de caráter quantitativo, tendo sido desenvolvido no Laboratório de Motricidade Orofacial do Serviço de Atendimento Fonoaudiológico – SAF da UFSM, durante o período de maio de 2012 a março de 2013.

Os procedimentos realizados para a seleção das crianças deste estudo foram: anamnese, avaliação otorrinolaringológica, avaliação odontológica e avaliação

eletromiográfica de superfície. Passaram pelo processo inicial de triagem 230 crianças de 1ª a 6ª série de uma escola pública de ensino fundamental da cidade de Santa Maria-RS. Destas, 32 concluíram todas as etapas de avaliação da pesquisa, sendo 20 do sexo feminino e 12 do sexo masculino.

Os pais e/ou representantes legais das crianças foram esclarecidos sobre o objetivo e metodologia do estudo e convidados a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, de acordo com a resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: ambos os sexos; idade entre 6 e 12 anos e assinatura do TCLE pelo familiar ou representante legal. Foram excluídos os indivíduos que apresentassem sinais evidentes de comprometimento neurológico; ausência dentária de terceiros molares (pela função de estabilidade oclusal) e/ou alteração da anatomia dentária por restaurações de cáries ou traumas; que tivessem histórico de tratamento ortodôntico, terapia fonoaudiológica de motricidade orofacial, cirurgia facial ou bariátrica ou que apresentassem malformações craniofaciais.

A anamnese foi realizada individualmente com os responsáveis pelas crianças que aceitaram participar do estudo, com o objetivo de obter dados referentes à identificação, queixas, antecedentes familiares e intercorrências; desenvolvimento e dificuldades motoras; problemas de saúde e respiratórios, sono e tratamentos realizados; aspectos ligados à alimentação desde a amamentação até a alimentação atual; bem como sobre a mastigação, deglutição, hábitos orais e também aspectos envolvendo a comunicação, fala, audição, voz e escolaridade.

O peso, a estatura e o estado nutricional das crianças foram aferidos ao longo das etapas de avaliação, utilizando balança digital com precisão de 100g, modelo G-Tech®, fita métrica fixa em parede sem rodapé, e, em seguida calculado o IMC. As variáveis antropométricas foram transformadas em escore-z, de acordo com as curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde (ONIS, 2007). Foram classificados como eutróficos quando o escore-z do IMC fosse ≥ -2 e $< +1$ e como obeso $\geq +2$.

O exame otorrinolaringológico teve como objetivo avaliar e diagnosticar o padrão respiratório e sua provável etiologia. As crianças foram submetidas a exame clínico, bem como à cefalometria, quando se fizesse necessária investigação mais detalhada para classificação do tipo respiratório (nasal, oral vicioso ou oral

obstrutivo). As amígdalas foram classificadas de acordo com o grau de obstrução proporcionado ao nível da orofaringe. Convencionaram-se como grau I as obstruções amigdalíneas de até 25% da orofaringe; grau II, obstrução de 25-50%; grau III, obstrução de 50-75% e grau IV, obstrução maior que 75% da luz da orofaringe (HIYAMA et al, 2003). Os mesmos critérios utilizados para avaliar o grau de obstrução produzido pela hipertrofia amigdalínea foram empregados para a avaliação da obstrução promovida pelo aumento do tecido adenoideano.

A avaliação odontológica visou observar o tipo de dentição e oclusão das crianças da pesquisa através de exame clínico. A oclusão considerou o tipo de relação molar, conforme classificação de Angle (1899) e relação transversal. Observou-se também: linha média, configuração do palato duro, presença de *overjet* (sobressaliência), *overbite* (sobremordida) e estado de conservação dos dentes, a fim de atender aos critérios de inclusão e exclusão do estudo (KROB, 2008).

Todas as crianças foram submetidas à avaliação eletromiográfica dos músculos temporal anterior direito (TD), temporal anterior esquerdo (TE), masseter direito (MD), masseter esquerdo (ME), orbicular superior (OS) e orbicular inferior (OI) da boca através de testes que evidenciaram suas ações.

A realização da eletromiografia foi precedida pela impedanciometria da pele. Este procedimento foi feito para garantir maior segurança na coleta e maior fidedignidade dos resultados da eletromiografia, uma vez que poderia haver interferência na passagem da corrente elétrica, devido à adiposidade facial. Para a mensuração da impedância foi utilizado o multímetro *ICEL-KAISE*, modelo SK-100. Quando a impedância apresentou uma média igual ou inferior a $10(+/-1,8)\Omega$, o exame eletromiográfico foi realizado (BERLESE et al, 2012).

A avaliação da atividade muscular foi realizada por meio de registros eletromiográficos bilaterais dos músculos masseter e temporal nas condições de repouso, contração voluntária máxima, mastigação habitual, mastigação direcionada e deglutição. Para os músculos orbiculares foram realizados os mesmos testes, à exceção da mastigação direcionada, que não teria propósito para este grupo muscular. Os testes propostos foram rigorosamente seguidos a partir de um protocolo de avaliação miofuncional eletromiográfica elaborado para os fins desta pesquisa e baseados na literatura (FERLA, 2004; KROB, 2008; SIQUEIRA et al, 2011).

As crianças foram avaliadas sentadas confortavelmente em uma cadeira, com o tronco ereto, a planta dos pés apoiada no chão (ou em caixa de madeira, caso não alcançasse o piso) e a cabeça orientada segundo o plano horizontal de Frankfurt, paralelo ao solo. A postura das crianças foi monitorada durante toda a avaliação.

Para cada um dos testes foram realizadas três coletas. Antes da captação dos registros eletromiográficos, as crianças foram previamente treinadas para assegurar a constância dos resultados. Todos os movimentos foram monitorados pela pesquisadora e, sendo observado qualquer movimento inadequado, a coleta era interrompida e novamente realizada. A fim de evitar possível fadiga muscular, as crianças foram orientadas a permanecer em repouso pelo tempo de 2 minutos entre cada registro.

A seguir, são descritos os testes realizados na avaliação eletromiográfica:

Repouso- Neste teste, a criança foi orientada a permanecer sentada, em posição habitual de repouso de lábios e mandíbula, relaxada e com tronco ereto. Esta foi a posição adotada durante o período de 20 segundos de registro eletromiográfico (BERLESE et al, 2012). Empregou-se o seguinte comando verbal: "... relaxa, olha para frente e mantém esta posição...".

Contração voluntária máxima (CVM)- Posicionou-se bilateralmente na região oclusal dos dentes posteriores uma folha de Parafilm® (Parafilm M, Laboratory Film) medindo 3 cm de comprimento, 1cm de largura e dobrada em cinco partes iguais (BERRETIN-FELIX et al, 2005; BIASOTTO-GONZALEZ, BÉZZIN, 2004; BIASOTTO, 2000) e foi solicitado à criança que contraísse a musculatura mastigatória bilateralmente e simultaneamente, com máxima intercuspidação dentária, mordendo com força máxima e permanecendo assim por 5 segundos. Utilizou-se o seguinte comando verbal: "... aperta, aperta, aperta...". Para o grupo de músculos orbiculares, no segundo momento da avaliação, foi solicitado que a criança pressionasse um lábio contra o outro, também por um período de 5 segundos enquanto a avaliadora utilizava-se do mesmo comando verbal.

Mastigação Habitual - Para realizar este teste, a criança foi orientada a mastigar de maneira habitual um pedaço de pão francês (2 x 2cm) e avisar à avaliadora com um sinal manual (positivo) quando houvesse realizado a deglutição (FIGUEIREDO, 2010). Para este teste, utilizou-se o seguinte comando verbal: "coma o pão da mesma forma como você costuma fazer em casa".

Mastigação direcionada - A criança foi orientada, inicialmente, a mastigar uma goma de mascar comercial da marca *Trident* (produzida por Warner-Lambert e Com. Ltda – Divisão Adams) por um tempo médio de 20 segundos, para obter uma consistência uniforme antes dos registros. A escolha desta goma ocorreu por seu fácil manuseio, por ser bastante conhecida, ter uma boa aceitação entre crianças e por ser amplamente utilizada em pesquisas afins. Em seguida, para a realização das coletas eletromiográficas, solicitou-se que a criança determinasse o lado de preferência mastigatória e a partir de então, só mastigasse do lado escolhido por um tempo de 20 segundos (BERLESE et al, 2012).

Deglutição de líquido - Neste teste, solicitou-se à criança que sugasse 10ml de água (medidos com seringa) do copo com o auxílio de um canudo e segurasse na boca, com os dentes e lábios em oclusão até que recebesse a ordem para engolir. Foi realizado o registro de 5 goles para cada uma das 3 coletas.

Na coleta do sinal de EMG foram utilizados eletrodos do tipo *double* contendo gel, autoadesivos circulares de prata – cloreto de prata (Ag/AgCl) descartáveis, com diâmetro de 10 mm (Hal Indústria e Comércio Ltda.) e distância intereletrodos centro a centro de 20 mm. Para a remoção da oleosidade da pele antes da fixação dos eletrodos foi utilizado álcool 70% para facilitar tanto a fixação do eletrodo como a transmissão da atividade elétrica (GOIATO, GARCIA, SANTOS, 2007). No exame do músculo masseter os eletrodos foram posicionados bilateralmente entre a borda inferior do arco zigomático e o ângulo da mandíbula (RAHAL, GOFFI-GOMEZ, 2007) e no exame do músculo temporal sobre a sua porção anterior, perpendicularmente ao arco zigomático acima e atrás do processo frontal do arco zigomático (SANTOS, BIASOTTO-GONZALEZ, BÉRZIN, 2004).

No exame do músculo orbicular posicionou-se um eletrodo no lábio superior, logo acima de sua borda, perpendicular ao filtro e, outro, no lábio inferior, logo abaixo de sua borda. Para os três músculos o posicionamento do eletrodo seguiu o sentido longitudinal de suas fibras. Também foi fixado um eletrodo terra na região da glabella, para evitar interferências de correntes eletromagnéticas (FERLA, 2004).

O equipamento utilizado para os exames eletromiográficos foi o Eletromiógrafo Miotool, produzido pela Miotec Equipamentos Biomédicos Ltda. e pertencente ao Laboratório de Motricidade Orofacial do Departamento de Fonoaudiologia/UFSM.

Para a captação do sinal eletromiográfico foi utilizado um sistema de aquisição com 4 canais (EMG Miograph®). Para a aquisição dos dados foi utilizado o software Miograph®, digitalizados por placa de conversão A/D (analógico-digital) com 14 bits de resolução e sinais com frequência de amostragem de 2000 amostras/segundo/canal, filtro de corte passa-banda de 20-500 Hz, com ganho de amplificação de 1000 vezes e modo comum de rejeição de 110 dB, instalado no computador portátil da marca Itautec S.A., com processador Intel Pentium e sistema operacional Windows 7 Pro. A calibração do equipamento seguiu as especificações padronizadas pelos fabricantes.

Cabe salientar que o computador utilizou bateria própria, sem conexão com a rede elétrica; bem como o piso recebeu cobertura de emborrachado Paviflex. Durante a coleta, permaneceram no local a pesquisadora e o paciente; todo e qualquer aparelho eletroeletrônico que pudesse gerar um campo eletromagnético, bem como fontes de luz, foram desligados.

O recorte dos registros dos testes de isometria (repouso e CVM) foi feito considerando 10 segundos sequenciais da melhor coleta (melhor sinal eletromiográfico, menor ocorrência de interferência ou variação elétrica). Já para as atividades dinâmicas (mastigação habitual e direcionada e deglutição) realizou-se o recorte de três ciclos sequenciais da melhor coleta.

Os valores de ativação muscular obtidos nas coletas foram quantificados em root mean square (RMS - raiz quadrada média) e expressos em microvolts (μV). Realizou-se a retificação dos dados a fim de rebater as fases negativas (*full-wave*) ou transformar os valores negativos do sinal bruto (*half-wave*). Para selecionar os valores correspondentes aos períodos de ativação e inativação muscular, utilizou-se a média de ativação total de cada período somada a três desvios padrão do mesmo. O valor obtido a partir da aplicação desta fórmula foi considerado a média de ativação muscular, de modo que os valores superiores a esta média foram classificados como período de ativação (*on*) e os valores inferiores constituíram o período de inativação (*off*) (BRIESEMEISTER, SCHMIDT, RIES, 2013).

Posteriormente, realizou-se a normalização dos valores obtidos por meio de regra de três simples e os resultados foram expressos em porcentagem. Para os testes de CVM e repouso considerou-se como 100% o pico de ativação muscular durante a CVM. Os demais testes (atividades dinâmicas) tiveram seus valores

normalizados a partir da média de ativação muscular durante a CVM (JARDINI, 2002; HERMENS et al, 1999).

Os dados foram tabelados através do programa Microsoft Excel 2007 e, em seguida, analisados estatisticamente através do programa *Stata* versão 10.0. Para verificação da normalidade das variáveis utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk*. Calculou-se a mediana, primeiro e terceiro quartis e utilizado o Teste de *Wilcoxon* para verificar a diferença entre os grupos. Para todos os testes adotou-se o nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

5.5 Resultados

Foram incluídas 32 crianças no estudo, sendo 20 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idades variando entre 6 e 12 anos. Em relação ao estado nutricional, 16 foram classificadas como eutróficas e 16 como obesas, com diferença estatística significativa entre os grupos ($p < 0,001$). Dentre o total de crianças, 50% foram classificadas como respiradoras orais e, o restante, como respiradoras nasais, não havendo diferença estatística entre os grupos ($p = 0,480$).

A Tabela 1 apresenta as medianas da atividade elétrica do músculo temporal para as situações de CVM e repouso e período de ativação (*on*) das situações de mastigação habitual, mastigação direcionada e deglutição em relação ao estado nutricional. Pôde-se observar que obesos e eutróficos tiveram percentuais de ativação semelhantes quando os músculos estavam em situação de repouso. Houve diferença estatística significativa entre os grupos ($p = 0,046$) para o músculo temporal esquerdo durante a atividade de CVM. Para as demais situações, os obesos apresentaram percentual de ativação inferior ao observado no grupo controle, havendo diferença estatística significativa ($p < 0,022$) entre os grupos durante a atividade de mastigação direcionada para o músculo temporal esquerdo.

Tabela 1. Medianas da atividade elétrica do músculo temporal para as situações de CVM e repouso e período de ativação (*on*) das atividades dinâmicas em relação ao estado nutricional, com dados normalizados e mensurados em percentual.

Variáveis	Estado nutricional		p
	Eutrófico md (1 ^o /3 ^o q)	Obeso md (1 ^o /3 ^o q)	
Repouso			
Temporal direito	1,3 (1,0-1,5)	1,4 (1,2-2,2)	0,235
Temporal esquerdo	1,2 (1,0-2,2)	1,8 (1,3-3,1)	0,077
CVM			
Temporal direito	48,6 (42,1-53,01)	52,0(47,5-55,7)	0,146
Temporal esquerdo	46,6 (43,5-49,30)	51,6 (45,7-55,2)	0,046
Mastigação habitual			
Temporal direito	313,7 (240,3-399,5)	237,8 (171,9-189,6)	0,055
Temporal esquerdo	269,2 (213,6-334,8)	223,1 (196,5-298,5)	0,258
Mastigação direcionada			
Temporal direito	215,05 (167,1-283,4)	198,7 (136,7-115,5)	0,152
Temporal esquerdo	221,61 (163,8-361,8)	140,4 (78,2-190,8)	0,022
Deglutição			
Temporal direito	45,50 (17,97-68,91)	16,6 (11,3-32,6)	0,214
Temporal esquerdo	16,37 (9,48-63,08)	19,9 (12,7-29,1)	0,851

Md (1^o - 3^oQ)= mediana (primeiro e terceiro quartis); *Teste *Wilcoxon*.

A Tabela 2 apresenta as medianas da atividade elétrica do músculo temporal em relação ao estado nutricional nas situações testadas durante o período de inativação muscular (período *off*). Observou-se percentual de atividade muscular semelhante entre os grupos para todas as situações testadas, sem diferença estatística significativa.

Tabela 2. Medianas da atividade elétrica do músculo temporal em relação ao estado nutricional nas situações testadas durante o período de inativação muscular (período *off*), com dados normalizados e mensurados em percentual.

Variáveis	Estado nutricional		p*
	Eutrófico md (1 ^o /3 ^o q)	Obeso md (1 ^o /3 ^o q)	
Mastigação habitual			
Temporal direito	32,2 (23,9-40,5)	25,3 (15,9-31,6)	0,055
Temporal esquerdo	30,5 (22,3-38,6)	25,0 (16,4-28,4)	0,070
Mastigação direcionada			
Temporal direito	17,6 (12,2-22,8)	14,5 (8,7-17,2)	0,214
Temporal esquerdo	15,6 (10,8-28,6)	10,8 (6,2-17,6)	0,070
Deglutição			
Temporal direito	3,9 (1,7-7,2)	2,6 (1,7-6,0)	0,547
Temporal esquerdo	2,4 (1,7-5,2)	2,9 (1,7-4,3)	0,955

Md (1^o - 3^oQ)= mediana (primeiro e terceiro quartis); *Teste *Wilcoxon*.

A Tabela 3 apresenta as medianas da atividade elétrica do músculo masseter para as situações de CVM e repouso e período de ativação (*on*) das situações dinâmicas em relação ao estado nutricional. Pôde-se observar que, assim como no músculo temporal, os percentuais de ativação muscular durante as situações de repouso e de CVM foram semelhantes entre os grupos. Nas demais atividades os eutróficos apresentaram ativação muscular superior, com diferença estatística ($p < 0,013$) para o músculo masseter direito durante a mastigação habitual.

Tabela 3. Medianas da atividade elétrica do músculo masseter para as situações de CVM e repouso e período de ativação (*on*) das atividades dinâmicas em relação ao estado nutricional, com dados normalizados e mensurados em percentual.

Variáveis	Estado nutricional		p*
	Eutrófico md (1 ^o /3 ^o q)	Obeso md (1 ^o /3 ^o q)	
Repouso			
Masseter direito	1,1 (0,8-1,5)	1,5 (2,0-1,1)	0,181
Masseter esquerdo	1,3 (0,9-1,6)	1,4 (1,1-1,9)	0,258
CVM			
Masseter direito	46,8 (36,6-53,3)	47,8 (42,7-50,6)	0,792
Masseter esquerdo	47,3 (45,2-50,3)	48,9 (44,7-52,6)	0,510
Mastigação habitual			
Masseter direito	378,9 (272,1-495,6)	211,5 (152,5-267,9)	0,013
Masseter esquerdo	269,6 (170,9-405,2)	224,6 (173,0-274,1)	0,291
Mastigação direcionada			
Masseter direito	236,4 (168,9-318,8)	155,7 (103,3-228,9)	0,097
Masseter esquerdo	169,7 (93,3/398,3)	134,6 (51,1-177,8)	0,228
Deglutição			
Masseter direito	22,7 (3,5-55,3)	22,3 (14,9-31,9)	0,547
Masseter esquerdo	22,4 (13,3-56,3)	21,7 (16,7-38,9)	0,851

Md (1^o - 3^oQ)= mediana (primeiro e terceiro quartis); *Teste *Wilcoxon*.

A Tabela 4 apresenta as medianas da atividade elétrica do músculo masseter em relação ao estado nutricional nas situações testadas durante o período de inativação muscular (período *off*). Observou-se que os percentuais de ativação foram semelhantes em todas as situações testadas, à exceção da atividade de mastigação habitual para o músculo masseter direito, que registrou superioridade de ativação para o grupo de eutróficos, com diferença estatística significativa ($p=0,038$). Nesta análise houve também diferença significativa de ativação muscular (lado direito e esquerdo) entre os integrantes do grupo de eutróficos ($p=0,012$) durante a mastigação habitual.

Tabela 4. Medianas da atividade elétrica do músculo masseter em relação ao estado nutricional nas situações testadas durante o período de inativação muscular (período *off*), com dados normalizados e mensurados em percentual.

Variáveis	Estado nutricional		p*
	Eutrófico md (1 ^o /3 ^o q)	Obeso md (1 ^o /3 ^o q)	
Mastigação habitual			
Masseter direito	41,2 (29,1-50,3) ^a	24,3 (15,4-36,6)	0,038
Masseter esquerdo	27,7 (17,9-40,2) ^a	24,1 (19,3-31,9)	0,410
Mastigação direcionada			
Masseter direito	17,9 (14,5-25,7)	12,4 (8,0-18,7)	0,065
Masseter esquerdo	15,7 (7,9-30,4)	12,0 (8,8-15,6)	0,429
Deglutição			
Masseter direito	3,9 (2,4-9,1)	3,5 (2,8-5,3)	0,792
Masseter esquerdo	3,7 (2,2-7,3)	3,7 (2,8-4,2)	0,940

Md (1^o - 3^oQ)= mediana (primeiro e terceiro quartis); *Teste *Wilcoxon*. Letras iguais apresentam diferença estatística significante: ^a **0,012**.

A Tabela 5 apresenta as medianas de atividade elétrica dos músculos orbiculares superior e inferior da boca para as situações de CVM e repouso e período de ativação (*on*) das situações de mastigação habitual e deglutição em relação ao estado nutricional. Observou-se semelhança de ativação muscular entre os grupos durante as atividades de repouso e CVM. Já durante as atividades de mastigação habitual e deglutição, os obesos tiveram mediana do percentual de ativação inferior em relação aos eutróficos, com diferença estatística significante para o músculo orbicular inferior na mastigação habitual ($p=0,008$). Houve diferença de ativação para os músculos orbiculares superior e inferior entre os integrantes do grupo de eutróficos durante a atividade de CVM, com percentual de ativação de 45,4% para o orbicular superior e 43,3% para o orbicular inferior ($p=0,03$). Ambos os grupos apresentaram diferença significante na ativação dos músculos orbiculares entre seus integrantes para as atividades de mastigação habitual e deglutição, com percentuais maiores de ativação no músculo orbicular inferior.

Tabela 5. Medianas da atividade elétrica do músculo orbicular da boca para as situações de repouso e CVM e período *on* (ativação) das atividades dinâmicas em relação ao estado nutricional, com dados normalizados e mensurados em percentual.

Variáveis	Estado nutricional		p*
	Eutrófico md (1 ^o /3 ^o q)	Obeso md (1 ^o /3 ^o q)	
Repouso			
Orbicular superior	2,0 (1,3-3,5)	2,0 (1,2-2,2)	0,547
Orbicular inferior	1,9 (1,1-3,8)	2,0 (0,9-3,1)	0,638
CVM			
Orbicular superior	45,4 (43,4-47,6) ^a	46,2 (43,4-48,5)	0,509
Orbicular inferior	43,1 (37,7-45,5) ^a	45,5 (42,4-49,2)	0,097
Mastigação habitual			
Orbicular superior	221,5 (143,9-320,4) ^b	190,7 (146,6-212,5) ^d	0,274
Orbicular inferior	414,9 (275,0-565,6) ^b	260,1 (179,1-337,7) ^d	0,008
Deglutição			
Orbicular superior	124,5 (90,9-156,7) ^c	112,8 (81,2-120,7) ^e	0,386
Orbicular inferior	202,0 (117,0-231,6) ^c	175,3 (123,4-221,1) ^e	0,706

Md (1^o - 3^oQ)= mediana (primeiro e terceiro quartis); *Teste *Wilcoxon*. Letras iguais apresentam diferença estatística significante: ^{a-} **0,03**; ^{b-} **0,001**; ^{c-} **0,006**; ^{d-} **0,026**; ^{e-} **0,002**.

A Tabela 6 apresenta as medianas da atividade elétrica do músculo orbicular da boca em relação ao estado nutricional nas situações testadas durante o período de inativação muscular (período *off*). Pôde-se observar que os obesos apresentaram menor percentual de atividade muscular em relação aos eutróficos para o músculo orbicular inferior durante a mastigação habitual, com diferença estatística significante ($p=0,029$). Não houve diferença estatística de ativação muscular entre os músculos orbiculares superior e inferior durante a mastigação habitual e deglutição na comparação entre os grupos. Porém, analisando-se os valores obtidos dentro de cada grupo, observou-se que tanto os obesos quanto os eutróficos apresentaram percentual de ativação maior nos músculos orbiculares inferiores para todas as situações propostas, com diferença estatística significante ($p<0,05$).

Tabela 6. Medianas da atividade elétrica do músculo orbicular da boca em relação ao estado nutricional nas situações testadas durante o período de inativação muscular (período *off*), com dados normalizados e mensurados em percentual.

Variáveis	Estado nutricional		p*
	Eutrófico md (1 ^o /3 ^o q)	Obeso md (1 ^o /3 ^o q)	
Mastigação habitual			
Orbicular superior	42,1 (28,1-52,6) ^a	32,5 (21,6-40,7) ^c	0,132
Orbicular inferior	62,3 (39,9-90,5) ^a	43,2 (24,9-52,7) ^c	0,029
Deglutição			
Orbicular superior	13,3 (9,6-22,6) ^b	11,7 (6,1-17,2) ^d	0,451
Orbicular inferior	21,3 (14,8-26,7) ^b	19,8 (10,9-27,2) ^d	0,547

Md (1^o - 3^oQ)= mediana (primeiro e terceiro quartis); *Teste *Wilcoxon*. Letras iguais apresentam diferença estatística significante: ^a- p=0,003; ^b- p=0,010; ^c- p=0,010; ^d- p=0,023.

5.6 Discussão

Estudos que envolvam avaliações do sistema estomatognático de obesos ainda são escassos, o que torna o presente estudo relevante apesar de dificultar a comparação dos resultados.

Em relação aos dados obtidos por meio da eletromiografia do músculo temporal anterior durante o período de ativação (*on*), observou-se que os obesos tiveram percentual de ativação semelhante em relação aos eutróficos quando os músculos estavam em situação de repouso e CVM, enquanto que para as situações dinâmicas, os obesos apresentaram percentual de ativação menor que o observado no grupo controle. A respeito destes dados a literatura demonstra que a discrepância de atividade elétrica e a diferença estatística encontradas em algumas atividades envolvendo o músculo temporal podem ser correlacionadas, possivelmente, ao padrão de preferência lateral mastigatória e à postura alterada de cabeça presente em algumas crianças (MARCHESAN, 1998; FELÍCIO, 1999; CORRÊA, MARCHIORI, SILVA, 2004; TESSITORE, 2004).

Com relação aos dados referentes ao músculo masseter durante o período de ativação (*on*), também nas situações de repouso e CVM os obesos apresentaram percentual de ativação semelhante aos eutróficos, o que não se confirmou durante

as atividades dinâmicas propostas, onde os eutróficos obtiveram importante superioridade de atividade muscular. Em relação a isto, e dada a importância que o músculo masseter exerce durante o processo mastigatório, a literatura expõe que o indivíduo obeso pode ter problemas relacionados à mastigação pelo fato de não ter uma musculatura oral fortalecida, por ter alterações dentárias ou mesmo pela diminuição na velocidade mastigatória (ONUCLEO, 2013).

Sabe-se que este possível descondicionamento muscular dos obesos, aqui traduzido pela inferioridade de atividade elétrica em relação aos eutróficos, se deve, provavelmente, à preferência por alimentos de preparo rápido, cuja consistência caracteriza-se por serem mais triturados, cozidos e moles, geralmente compostos por carboidratos que aumentem sua saciedade. Lieberman et al (2004) em seu estudo demonstrou que o consumo de alimentos processados diminuiu o crescimento facial dos arcos mandibulares e maxilares em humanos, em resposta a diminuição da força oclusal e da mastigação necessária para trituração do alimento. Em relação ao músculo orbicular da boca, sabe-se que pacientes com lábios incompetentes não conseguem efetuar o selamento labial habitual sem esforço, condição que favorece uma protrusão dentária pela redução da pressão labial que atua sobre eles, gerando um desequilíbrio facial. A ausência de contato dos lábios causa um desequilíbrio muscular que poderá afetar várias funções, como a respiração, a deglutição, a fonação, o crescimento e o desenvolvimento harmonioso da face (LOWE, TAKADA, TAYLOR, 1983; LOWE, TAKADA, 1984; CAMARGO, AZEVEDO, BRISO, 2001; JUNG, YANG, NAHM, 2003).

Em relação a isso e aos dados coletados a partir das atividades dinâmicas dos músculos orbiculares da boca durante o período de ativação (*on*), observou-se que os obesos apresentaram percentual de ativação inferior em relação aos eutróficos, com diferença estatística significativa para o músculo orbicular inferior na mastigação habitual ($p=0,008$), diferença esta que não se confirmou para o músculo orbicular superior ($p=0,274$) nesta mesma atividade. Alguns autores afirmam que a alteração na posição habitual de lábios é um indício de hipotonicidade (CATTONI et al, 2007) ou hipofunção do músculo orbicular dos lábios, principalmente durante a mastigação (JUNQUEIRA, 2004).

Estudos relatam que ambos os segmentos do músculo orbicular da boca funcionam como entidades separadas e independentes. O padrão de comportamento dos segmentos superior e inferior do músculo orbicular da boca,

avaliado em jovens apresentando oclusão normal, mostra ausência de atividade eletromiográfica significativa nesse músculo durante a mastigação e deglutição, bem como no estado de repouso. As regiões laterais e mediais, segmentos superior e inferior, podem funcionar como órgãos independentes entre si, apesar de constituírem um mesmo músculo (NIEBERG, 1960; ESSENFELDER, VITTI, 1977; ZILLI, 1994; SIQUEIRA et al, 2011).

A respeito dos dados referentes às atividades dinâmicas propostas no período de inativação (*off*) dos grupos musculares abordados neste estudo, observou-se, para o músculo temporal, menor percentual de atividade muscular nos obesos em relação aos eutróficos nas situações analisadas. O mesmo ocorreu para os músculos masseteres, para os quais as medianas de percentual de ação foram também superiores no grupo de eutróficos. Repetidamente, na análise dos valores obtidos para os músculos orbiculares da boca, observou-se superioridade de atividade muscular nos eutróficos, porém, neste grupo muscular, observou-se ainda que houve importante diferença de atividade entre as unidades musculares, com superioridade de ativação para o músculo orbicular inferior em relação ao superior, para ambos os grupos durante as situações testadas.

A atividade muscular registrada ao longo do período de inativação (*off*) foi proporcional à encontrada no período de ativação (período *on*) em todas as situações testadas para todos os grupos musculares. Ou seja, quanto maior o percentual de ativação muscular do período *on*, maior também foi o valor do período de inativação (*off*). A alta atividade muscular, com valores acima do repouso, observada nos períodos entre os ciclos de ativação (períodos *off*) revela a ausência de um completo relaxamento muscular após a contração.

Estes achados vão ao encontro do estudo de Basmajian e De Luca (1985), que preconiza que durante o período de repouso completo o músculo não perde seu tônus, mesmo quando a atividade neuromuscular é nula. Desta forma, entende-se que os resultados obtidos neste estudo vieram a corroborar os achados da literatura, à medida que os sujeitos não chegaram a um estado de completo relaxamento muscular tanto entre os ciclos de ativação (período *off*) quanto durante os períodos de repouso. Além disso, o fato de, mesmo no período de inativação muscular (*off*) os obesos terem apresentado valores de atividade muscular inferiores aos obtidos no grupo de eutróficos confirma a inferioridade de condicionamento muscular destes em relação aos seus pares eutróficos.

5.7 Conclusão

A partir da análise dos resultados obtidos nesta pesquisa, foi possível concluir que os obesos apresentam semelhança de ativação muscular em relação aos eutróficos durante as atividades de CVM e repouso (isometria). Porém, para a maior parte das atividades dinâmicas – mastigação habitual, mastigação direcionada e deglutição - os obesos apresentam médias de ativação muscular inferiores aos eutróficos, tanto no período de ativação (*on*) quanto no período de inativação (*off*), para todos os grupos musculares estudados.

Estes achados, portanto, ratificam a hipótese de que crianças obesas, provavelmente em função do excesso de adiposidade facial, apresentam alterações no condicionamento da musculatura mastigatória, que se refletem durante a realização das funções do sistema estomatognático.

5.8 Referências

- ANGLE, E. H. **Classification of Malocclusion**. Dental Cosmos, v. 41, n. 3, p. 248-64, 1899.
- BASMAJIAN, J. V.; DE LUCA, C. J. **Muscles alive: their functions revealed by electromyography**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1985.
- BERLESE, D. B.; COPETTI, F.; WEIMMANN, A. R. M.; FONTANA, P. F.; HAEFFNER, L. S. B. **Atividade dos músculos masseter e temporal em relação às características miofuncionais das funções de mastigação e deglutição em obesos**. Distúrbios da Comunicação, v. 24, n. 2, p. 215-21, 2012.
- BERRETIN-FELIX, G.; GENARO, K. F.; TRINDADE, I. E. K.; TRINDADE, JÚNIOR A. S. **Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients: electromyographic evaluation**. Journal of Applied Oral Sciences, v. 13, p. 360-65, 2005.
- BIANCHINI, E. M. G. **Disfunções da articulação temporomandibular: relações com a articulação da fala** [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade de São Paulo; 1998.
- BIASOTTO, D. A. **Estudo eletromiográfico dos músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais**. Dissertação (Mestrado em Biologia e Patologia Buco-Dental) - Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2000.

BIASOTTO-GONZALEZ, D. A.; BÉRZIN, F. **Electromyographic study of patients with masticatory muscles disorders, physiotherapeutic treatment (massage).** Brazilian Journal of Oral Sciences, v. 3, p. 516-21, 2004.

BRIESEMEISTER, M.; SCHMIDT, K.C.; RIES, L. G. K. **Changes in masticatory muscle activity in children with cerebral palsy.** Journal of Electromyography and Kinesiology, v. 23, p. 260–6, 2013.

CAMARGO, M. C. F.; AZEVEDO, JR. O.; BRISO, M. L. G. **Dispositivo indutor de vedamento labial - DIVEL.** Jornal Brasileira de Ortodontia e Ortopedia Facial, v. 6, n. 33, p.256-61, 2001.

CATTONI, D. M.; FERNANDES, F. D. M.; FRANCESCO, R. C. D; LATORRE, M. R. D. O. **Características do sistema estomatognático de crianças respiradoras orais: enfoque antroposcópico.** Pro Fono, v. 19, n. 4, p. 347-51, 2007.

CORRÊA, E. R.; MARCHIORI, S. C.; SILVA, A. M. T. **Electromyographics muscle EMG activity in mouth and nasal breathing children.** The Journal of Craniomandibular Practice, v. 22, p. 145-50, 2004.

DAHLSTRÖM, L. **Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature.** Journal of Oral Rehabilitation, v. 16, n. 1, p. 1-20, 1989.

EBBELING, C. B.; PAWLAK, D. B.; LUDWIG, D. S. **Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure.** The Lancet, v. 360, p.473–82, 2002.

ESSENFELDER, L. R. C.; VITTI, M. **Análise eletromiográfica dos músculos orbicularis oris em jovens portadores de oclusão normal.** Ortodontia, v. 10, n. 3, p. 180-91, 1997.

FELÍCIO, C. M. **Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos.** São Paulo: Pancast, 1999.

FERLA, A. **Padrão de atividade elétrica dos músculos temporal anterior e masseter em crianças respiradoras bucais e em crianças respiradoras nasais.** [Dissertação]. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2004.

FERNANDES, A. R.; CASONATTO, J.; CHRISTOFARO, D. G. D.; RONQUE, V. E. R.; OLIVEIRA, A. R. **Risco para o excesso de peso entre adolescentes de diferentes classes econômicas.** Revista da Associação Médica Brasileira, v. 54, n. 4, p. 334-8, 2008.

FIGUEIREDO, A. B. **Avaliação fonoaudiológica clínica e eletromiográfica da motricidade orofacial do obeso: estudo comparativo.** [Dissertação]. Universidade de São Paulo, 2010.

GOIATO, M. C.; GARCIA, A. R.; SANTOS, D. M. **Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in resting position and during maximum tooth clenching of edentulous patients before and after new complete dentures.** Acta Odontologica Latinoamericana, v. 20, n. 2, p. 67-72, 2007.

HERMENS, H. J.; FRERIKS, B.; MERLETTI, R.; STEGEMAN, D.; BLOK, J.; RAU, G.; DISSELHORST-KLUG, C.; HÄGG, G. **European Recommendations for Surface Electromyography**, 1999.

HIYAMA, S.; ONO, T.; ISHIWATA, Y.; KURODA, T.; OHYAMA, K. **Effects of experimental nasal obstruction on human masseter and suprahyoid muscle activities during sleep**. *Angle Orthodontist*, v. 73, p. 151-7, 2003.

JARDINI, R. S. R. **Avaliação eletromiográfica do músculo bucinador flácido usando o Exercitador Facial**. *Pró-Fono*, v. 4, p. 331-42, 2002.

JUNG, M. H.; YANG, W. S.; NAHM, D. S. **Effects of upper lip closing force on craniofacial structures**. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v. 123, n. 1, p. 58-63, 2003.

JUNQUEIRA, P. **Avaliação e Diagnóstico Fonoaudiológico em Motricidade Oral**. In: Ferreira, LP; Befi-Lopes, DM; Limongi, SCO; Pupo, AC; Furkim, AM; Chiari, BM; Bianchini, EM; Ramos, SM. *Tratado de Fonoaudiologia*. Roca, p. 230-253, 2004.

KROB, C. L. **Efeito do exercitador facial em crianças respiradoras orais: avaliação eletromiográfica**. [Dissertação] Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2008.

LIEBERMAN, D. E.; KROVITZ, G. E.; YATES, F. W.; DEVLIN, M.; CLAIRE, M. S. **Effects of food processing on masticatory strain and craniofacial growth in a retrognathic face**. *Journal of Human Evolution*, v. 46, p. 655-77, 2004.

LOWE, A. A.; TAKADA, K. **Associations between anterior temporal, masseter, and orbicularis oris muscle activity and craniofacial morphology in children**. *American Journal of Orthodontics*, v. 86, n. 4, p.319-30, 1984.

LOWE, A. A.; TAKADA, K.; TAYLOR, L. M. **Muscle activity during function and its correlation with craniofacial morphology in a sample of subjects with class II, division 1 malocclusions**. *American Journal of Orthodontics*, v. 84, n. 3, p. 204-11, 1983.

MACHADO, P. G.; MEZZOMO, C. L. **A relação da postura corporal, da respiração oral e do estado nutricional em crianças – uma revisão de literatura**. *Revista CEFAC*, v. 13, n.6, p1109-18, 2011.

MARCHESAN, I. Q. **Avaliação e terapia dos problemas da respiração**. In: Marchesan IQ. *Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 23-36, 1998.

MARCHESAN, I. Q. **Protocolo de avaliação miofuncional oral**. In.: Krakauer LH, Di Francesco RC, Marchesan IQ. **Conhecimentos essenciais para entender bem a respiração oral**. São José dos Campos: Pulso, 2003.

NIEBERG, L. G. **An electromyographic and cephalometric radiographic investigation of the orofacial muscular complex.** American Journal of Orthodontics, v. 46, n. 8, p. 627-8, 1960.

ONIS, M. D. E.; ONYANGO, A. W.; BORGHI, E. *et al.* **Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents.** Bulletin of the World Health Organization, v. 85, p. 660–7, 2007.

ONUCLEO. **Obesidade e Fonoaudiologia.** Disponível em <<http://www.onucleo.com/index.php/fono/315-obesidade-fonoaudiologia>> Acesso: 20 abr, 2013.

RAHAL, A.; GOFFI-GOMEZ, M. V. S. **Avaliação eletromiográfica do músculo masseter em pessoas com paralisia facial periférica de longa duração.** Revista Cefac, v. 9, n. 2, p. 207-12, 2007.

SAITO, T.; MORI, M.; CAMPOS, T. N.; NETO, P. T. **Oclusão e disfunções em pacientes desdentados.** In: Barros. J. J. Tratamento das disfunções craniomandibulares – ATM. 1ª Edição. São Paulo. Editora Santos. 1995.

SANTOS, M. T. B. R.; BIASOTTO-GONZALEZ, D. A.; BÉRZIN, F. **Avaliação eletromiográfica dos músculos temporal anterior e masseter em pacientes com sequela de acidente vascular encefálico isquêmico.** Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, v. 4, n. 1, p. 15-18, 2004.

SIQUEIRA, V. C. V.; SOUSA, M. A.; BÉRZIN, F.; CASARINI, C. A. S. **Análise eletromiográfica do músculo orbicular da boca em jovens com Classe II, 1ª divisão, e jovens com oclusão normal.** Dental Press Journal of Orthodontics, v. 16, n. 5, p. 54-61, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Departamento de Nutrologia. **Obesidade na Infância e Adolescência – Manual de Orientação, 2008.** Disponível em: <http://www.sbp.com.br/show_item2.cfm?id_categoria=89&id_detalhe=2740&tipo_detalhe=s> Acesso: 20 abr, 2013.

SULLIVAN, S. B. **Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa.** In: Fisioterapia – Avaliação e tratamento. 2nd ed. São Paulo: Manole, 1993.

TESSITORE, A. **Alterações oromiofuncionais em respiradores orais.** In: Ferreira L. P., Befi-Lopes, D. M., Limongi, S. C. O. L. (Org.) Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Roca; 2004.

ZILLI, A. S. **Estudo eletromiográfico dos músculos orbiculares da boca, segmentos superior e inferior (região medial), em jovens com maloclusão Classe I de Angle [dissertação].** Piracicaba (SP): Universidade Estadual de Campinas; 1994.

6 DISCUSSÃO

Os períodos críticos de surgimento da obesidade progressiva são os 12 primeiros meses de vida, a fase pré-escolar e a puberdade, aumentando a chance de desenvolvimento de problemas ortopédicos, infecções respiratórias e cutâneas e de cirrose hepática por excesso de gordura depositada no fígado. Além disso, dentre os distúrbios nutricionais, a obesidade é a que gera maior número de problemas musculoesqueléticos, inferindo a importância de estudos frente a esta população no contexto do ganho de peso excessivo e de sua contribuição para uma alteração na postura e nas funções do sistema estomatognático (MACHADO, MEZZOMO, 2011).

A avaliação miofuncional orofacial é importante nos estudos que investigam os aspectos nutricionais, especialmente nas crianças. A observação direta das funções estomatognáticas pode revelar dificuldades na alimentação que repercutem diretamente sobre o estado nutricional (CUNHA, 2005).

Nesta pesquisa observou-se que as crianças obesas receberam aleitamento materno por tempo inferior e fizeram uso de mamadeira por tempo máximo superior aos eutróficos. Segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria (2008), a interrupção precoce do aleitamento materno com introdução de alimentos complementares inapropriados e o emprego de fórmulas lácteas diluídas de modo incorreto estão entre os fatores determinantes para o estabelecimento da obesidade exógena na infância. Em estudo longitudinal de crianças desde o nascimento até os seis anos, Bergmann et al. (2003) constataram que a prevalência da obesidade nas crianças de 4 para 5 e 6 anos duplicou e triplicou, respectivamente, naquelas alimentadas com mamadeiras ou amamentadas por menos de três meses em relação às amamentadas por um tempo superior.

Além disso, sabe-se que alterações das funções estomatognáticas podem iniciar desde a época da transição do aleitamento natural para o artificial. Por meio da ordenha, ocorrem movimentos dos órgãos fonoarticulatórios que contribuem para a adequação das funções realizadas por eles (NEIVA, et al, 2003; JUNQUEIRA, 2005; PERIOTTO, 2009).

A maioria das crianças deste estudo apresentou características miofuncionais dentro da normalidade, à exceção da condição de postura dos lábios, que teve maior

número de alterações nas crianças eutróficas quando comparadas com as obesas. O fato de, neste estudo, ter sido encontrada uma porcentagem maior de alterações na condição postural de lábios em eutróficos que em obesos mostra que as mesmas decorrem da modificação do fluxo aéreo aliada à tipologia facial do sujeito, provavelmente não relacionadas ao excesso de peso corporal (CATTONI, 2004; BIANCHINI et al, 2007).

Quanto ao tônus das estruturas miofuncionais das crianças do estudo, observou-se que em todas as estruturas avaliadas as crianças obesas apresentaram tônus melhor quando comparadas às eutróficas, com diferença estatística para lábios, língua e bochecha direita. O tônus diminuído encontrado nas crianças eutróficas pode ser explicado pela coexistência de múltiplos fatores, não abordados nesta pesquisa, como alteração de grupos dentários e características do esqueleto craniofacial (DOUGLAS, 1999). Além disso, o excesso de adiposidade facial pode interferir na avaliação da tonicidade das estruturas orofaciais dos obesos, de modo que a gordura subcutânea, ao aliar-se à pele, pode causar a impressão de aumento do tônus muscular (ROSSI et al, 2009).

Quanto às características mastigatórias, observou-se que os obesos realizaram número maior de golpes mastigatórios e por um período de tempo superior aos eutróficos. Assim, o estudo revelou diferenças importantes no comportamento alimentar entre crianças obesas e eutróficas.

Em uma revisão da regulação do apetite, Druce e Bloom (2006) afirmaram que o controle do término da ingestão se dá a partir de um sinal de saciedade, determinado pela ação do trato gastrintestinal e por receptores químicos e mecânicos da cavidade oral. Outros estudos (SAKATA et al, 2003; OKA et al, 2003) que relacionaram a mastigação com a saciedade através de mecanismos centrais indicam que esta função pode ter alguma relação com o desenvolvimento da obesidade (LIMME, 1993; BERRETIN-FÉLIX et al 2005).

A avaliação clínica da motricidade oral deve preferencialmente ser complementada pelo exame eletromiográfico (BIASOTTO, BERZIN, 2005). A partir da análise dos dados eletromiográficos obtidos nesta pesquisa, foi possível concluir que os obesos apresentam semelhança de ativação muscular em relação aos eutróficos durante as atividades de CVM e repouso (isometria). Porém, para a maioria das atividades dinâmicas - mastigação, mastigação direcionada e deglutição - os obesos apresentaram médias de ativação muscular inferiores aos eutróficos,

tanto no período de ativação (*on*) quanto no período de inativação (*off*), para todos os grupos musculares estudados.

Sabe-se que este possível descondicionamento muscular dos obesos, aqui traduzido pela inferioridade de atividade elétrica em relação aos eutróficos, se deve, provavelmente, à preferência por alimentos de preparo rápido, cuja consistência caracteriza-se por serem mais triturados, cozidos e moles, geralmente compostos por carboidratos que aumentem sua saciedade. Lieberman et al (2004) em seu estudo demonstrou que o consumo de alimentos processados diminuiu o crescimento facial dos arcos mandibulares e maxilares em humanos, em resposta a diminuição da força oclusal e da mastigação necessária para a trituração do alimento.

7 CONCLUSÃO

Com base nos resultados desta pesquisa, pôde-se concluir que as crianças obesas receberam aleitamento materno por tempo inferior e fizeram uso de mamadeira por tempo máximo superior às eutróficas. As condições de mobilidade, aparência e postura das estruturas do sistema estomatognático foram semelhantes entre os grupos, já as alterações de tônus das estruturas foram observadas em maior número no grupo de eutróficos. Em relação às características mastigatórias, o estudo revelou diferenças importantes no comportamento alimentar entre crianças obesas e eutróficas.

O estado nutricional parece exercer pouca influência sobre as características do sistema estomatognático em crianças em idade escolar, mas sim sobre suas funções, considerando que a ativação da musculatura mastigatória das crianças obesas durante a eletromiografia apresentou-se visivelmente inferior às eutróficas durante as atividades dinâmicas. Estes achados ratificam a hipótese de que crianças obesas, provavelmente em função do excesso de adiposidade facial, apresentam alterações no condicionamento da musculatura mastigatória, que se refletem durante a realização das funções do sistema estomatognático.

A partir disso, entende-se que os pais devam ser esclarecidos a respeito do tipo de alimentação e de seus reflexos no desenvolvimento estrutural e condicionamento muscular orofacial. Dessa forma, espera-se contribuir positivamente para a plena realização das funções estomatognáticas e bom funcionamento do sistema metabólico infantil, promovendo a saúde e evitando o excesso de peso das crianças.

REFERÊNCIAS

ABRANTES, M. M.; LAMOUNIER, J. A.; COLOSIMO, E. A. **Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste**, 2002.

ALOMAR, X.; MEDRANO, J.; CABRATOSA, J.; CLAVERO, J. A.; LORENTE, M.; SERRA, I.; MONILL, J. M.; SALVADOR, A. **Anatomy of the temporomandibular joint. Semin Ultra CT MR**, v. 28, n. 3, p. 170-83, 2007.

ALTMANN, E. B. C. **Fissuras Labiopalatinas** 4ª Edição. São Paulo: Pro Fono Divisão Editorial; p. 555, 2005.

ANDRADE, F. V de; ARAÚJO, A. S.; RIBEIRO, A. C. C.; DECCAX, L. D. G.; NEMR, K. **Alterações estruturais de órgãos fonoarticulatórios e más oclusões dentárias em respiradores orais de 6 a 10 anos**. Revista CEFAC, v. 7, n. 3, p. 318-25, 2005.

ANGLE, E. H. **Classification of Malocclusion**. Dental Cosmos, v. 41, n. 3, p. 248-64, 1899.

APOLINÁRIO, R. C. M., DE MORAES, R. B.; MOTTA, A. R. **Mastigação e Dietas Alimentares para Redução de Peso**. Revista CEFAC, v. 10, n. 2, p. 191-199, abr-jun, 2008.

AURÉLIO, S. R.; GENARO, K. F.; MACEDO FILHO, E. D. **Análise comparativa dos padrões de deglutição de crianças com paralisia cerebral e crianças normais**. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, v. 68, n. 2, p.167-73, 2002.

BAILEY, E. F.; RICE, A. D.; FUGLEVAND, A.J. **Firing patterns of human genioglossus motor units during voluntary tongue movement**. Journal of Neurophysiology, v. 97, p. 933-36, 2007.

BALDRIGHI, S. E. Z. M.; BRITO, A. F.; SANTOS, F. S.; FERREIRA, G. G.; LIMA, J. M.; NASCIMENTO, L. T.; COSTA, M. R. **Alterações miofuncionais orofaciais em pacientes odontopediátricos no hospital universitário da UFS**. Revista Extensão & Sociedade, v. 2, n. 3, 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.ufrn.br/index.php/extensaoesociedade/article/view/1167>, acesso em 24 de julho de 2013.

BARLOW, S. E.; DIETZ, W. H. **Obesity Evaluation and Treatment: Expert Committee Recommendations**. Pediatrics, v. 102, n. 3, 1998. Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/102/3/e29>, acesso em junho de 2013.

BASMAJIAN, J. V. **Muscles alive: their function revealed by eletromyography**. 1. ed. Baltimore: Williams e Wilkins, 1962.

BATES, J. F.; STAFFORD, G. D.; HARRISON, A. **Masticatory function – a review of the literature**. Journal of Oral Rehabilitation, v. 3, p. 57-67, 1976.

BERLESE, D. B.; COPETTI, F.; WEIMMANN, A. R. M.; FONTANA, P. F.; HAEFFNER, L. S. B. **Atividade dos músculos masseter e temporal em relação às características miofuncionais das funções de mastigação e deglutição em obesos**. Distúrbios da Comunicação, v. 24, n. 2, p. 215-21, 2012.

BERRETIN-FELIX, G.; GENARO, K. F.; TRINDADE, I. E. K.; TRINDADE, JÚNIOR A. S. **Masticatory function in temporomandibular dysfunction patients: electromyographic evaluation**. Journal of Applied Oral Sciences, v. 13, p. 360-65, 2005.

BIANCHINI, E. M. G. **Disfunções da articulação temporomandibular: relações com a articulação da fala** [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Fonoaudiologia, Pontifícia Universidade de São Paulo; 1998.

BIASOTTO, D. A. **Estudo eletromiográfico dos músculos do sistema estomatognático durante a mastigação de diferentes materiais**. Dissertação (Mestrado em Biologia e Patologia Buco-Dental) - Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2000.

BIASOTTO, D. C.; BIASOTTO-GONZALEZ, D. A.; PANHOCA, I. **Correlation between the clinical phonoaudiological assesment and electromyographic activity of the masseter muscle**. Journal of Applied Oral Sciences, v. 13, n. 4, p. 424-30, 2005.

BIASOTTO-GONZALEZ, D. A.; BÉRZIN, F. **Electromyographic study of patients withmasticatory muscles disorders, physiotherapeutic treatment (massage)**. Brazilian Journal of Oral Sciences,v. 3, p. 516-21, 2004.

BORTOLOTTI, P.; SILVA, M. A. A. **Caracterização da voz de um grupo de mulheres com obesidade mórbida acompanhadas no Setor de Cirurgia Bariátrica da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de São Paulo.** Revista Distúrbios da Comunicação, v. 17, n. 2, p. 149-60, 2005.

BRAY, G. A. **Physiology and consequences of obesity.** *Diabetes & endocrinology clinical management modules*, 2001. Disponível em: <http://www.medscape.com/Medscape/endocrinology/Clinical%20MgmT/CM.vo3/pnt.Mvo3.html>. Acesso em abril de 2013.

BRIESEMEISTER, M.; SCHMIDT, K. C.; RIES, L. G. K. **Changes in masticatory muscle activity in children with cerebral palsy.** *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 23, p. 260–6, 2013.

BUENO, M. B.; FISBERG, R. M. **Comparação de três critérios de classificação de sobrepeso e obesidade entre pré-escolares.** *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v.6, n. 4, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbsmi/v6n4/08.pdf> <http://>, acesso em abril de 2013.

BUSETTO, L.; ENZI, G.; INELMEN, E. M.; COSTA, G.; NEGRIN, V.; SERGI, G.; VIANELLO, A. **Obstructive Sellep Apnea Syndrome in Morbid Obesity: Effects of Intragastric Balloon.** *Chest*, v. 128, p. 618-23, 2005.

CAMPBELL, S. K. **Neural control of oral somatic motor function.** *Physical Therapy*, v. 61, v. 1, p. 16-22, 1981.

CARNEVALLI, D. B.; NOZAKI, V. T.; ARAÚJO, A. P. S. **Avaliação do Estado Nutricional de Crianças Respiradoras Oraís – Sua Relação com a Obesidade.** *Revista Saúde e Pesquisa*, v. 2, n. 2, p. 185-93, 2009.

CARVALHO, G. D. **Alterações alimentares e do apetite.** In: Carvalho GD. S.O.S. respirador bucal. São Paulo: Lovise; p. 137-44, 2003.

CASTROFLORIO, T.; ICARDI, K.; BECCHINO, B.; MERLO, E.; DEBERNARDI, C.; BRACCO, P.; FARINA, D. **Reproducibility of surface EMG variables in isometric submaximal contractions of jaw elevator muscles.** *Journal of Electromyography & Kinesiology*, v. 16, n. 498-505, 2006.

CATTONI, D. M.; FERNANDES, F. D. M.; FRANCESCO, R. C. D.; LATORRE, M. R. D. O. **Características do sistema estomatognático de crianças respiradoras orais: enfoque antroposcópico.** *Pro Fono*, v. 19, n. 4, p. 347-51, 2007.

CHRISTENSEN, L. V.; RADUE, J. T. **Lateral preference in mastication: a feasibility study.** Journal of Oral Rehabilitation, v. 12, p. 421-27, 1985.

CORRÊA, E. C. E.; BÉRZIN, F. **Efficacy of physical therapy on cervical muscle activity and on body posture in school-age mouth breathing children.** International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, v.71, p.1527-35, 2007.

COSTA, J. R.; PEREIRA, S. R. A.; MITRI, G.; MOTTA, J. C.; PIGNATARI, S. S. N.; WECKX, L. L. M. **Relação da oclusão dentária com a postura de cabeça e coluna cervical em crianças respiradoras orais.** Revista Paulista de Pediatria, v. 23, n. 2, p. 88-93, 2005.

CUNHA, D. A. **A respiração oral em crianças repercute no estado nutricional?** Dissertação apresentada ao colegiado do Programa de Pós-Graduação em Nutrição do Departamento de Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, para obtenção do grau de mestre em Nutrição. Recife, 2005.

CUNHA, D. A. et al. **A respiração oral em crianças e suas repercussões no estado nutricional.** Revista *CEFAC* [online], v. 9, n. 1, p. 47-54, 2007.

DAHLSTRÖM, L. **Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature.** Journal of Oral Rehabilitation, v. 16, n. 1, p. 1-20, 1989.

DE LUCA, J. Wartenweiler Memorial Lecture (The International Society for Biomechanics) 5 July 1993. **THE USE OF SURFACE ELECTROMYOGRAPHY IN BIOMECHANICS.** Reprinted, by permission, from C. J. De Luca "The use of surface electromyography in biomechanics". Journal of Applied Biomechanics, v. 13, n. 2, p. 135-63, 1997.

DIAS, T. D. M. **Análise da musculatura mastigatória de crianças com diferentes graus de severidade de DTM: avaliação eletromiográfica, ultrassonográfica e da força da mordida.** [Dissertação] Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2009.

DI FRANCESCO, R. C.; PASSEROTI, G.; PAULUCC, B.; MINITI, A. **Respiração oral na criança: repercussões diferentes de acordo com o diagnóstico.** Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, v. 7, n. 5, p. 665-70, 2004.

DOUGLAS, C. R. **Tratado de fisiologia aplicado á fonoaudiologia.** São Paulo: Robe; p. 337-76. 2002.

DRUCE, M.; BLOOM, S. R. **The regulation of appetite.** Archives of Disease in Childhood, v. 91, p. 183-7, 2006.

EBBELING, C. B.; PAWLAK D. B.; LUDWIG D. S. **Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure.** The Lancet, v. 360, p.473–82, 2002.

ECKERSLEY, R. **Losing the Battle of the Bulge: causes and consequences of increasing obesity.** Medical Journal of Australia, v. 174, n. 11, p. 590-592, 2001.

ERVILHA, U. F.; DUARTE, M.; AMADIO, A. C. **Estudo sobre procedimentos de normalização do sinal eletromiográfico durante o movimento humano.** Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 3, n. 1, p.15-20, 1998.

FELDMAN, L. J.; JANCZEWSKI , W. A. **Slip of the tongue.** American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, v. 170, p. 581-82, 2004.

FELÍCIO, C. M. **Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos.** São Paulo: Pancast, 1999.

FELÍCIO, C. M.; COUTO, G. A.; FERREIRA, C. L. P.; JUNIOR, W. M. **Reliability of masticatory efficiency with beads and correlation with the muscle activity.** Pró-Fono, v. 20, n. 4, 2008.

FELÍCIO, C. M.; COUTO, G. A.; FERREIRA, C. L. P.; MESTRINER JUNIOR, W. **Confiabilidade da eficiência mastigatória com beads e correlação com a atividade muscular.** Pró-Fono, v. 20, n. 4, p. 225-30, 2008.

FELÍCIO, C. M.; FERREIRA, C. L. P. **Protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores.** International Journal Pediatric Otorhinolaryngology, v. 7, n. 3, p. 367-75, 2008.

FERLA, A. **Padrão de atividade elétrica dos músculos temporal anterior e masseter em crianças respiradoras bucais e em crianças respiradoras nasais.** [Dissertação]. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2004.

FERLA, A.; SILVA, A. M. T.; CORRÊA, E. C. R. **Atividade eletromiográfica dos músculos temporal anterior e masseter em crianças respiradoras bucais e em respiradoras nasais.** Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, v. 74, n.4, 2008.

FERNANDES, A. R.; CASONATTO, J.; CHRISTOFARO, D. G. D.; RONQUE, E. R. V.; OLIVEIRA, A. R. **Risco para o excesso de peso entre adolescentes de diferentes classes econômicas.** Revista da Associação Médica Brasileira, v. 54, n. 4, p. 334-8, 2008.

FERNANDES, I. T.; GALLO, P. R.; ADVÍNCULA, A. O. **Avaliação antropométrica de pré-escolares do município de Mogi-Guaçu, São Paulo:subsídio para políticas públicas de saúde.** Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil,v. 6, n. 2, p. 217-22, 2006.

FERNER, H.; STAUBESAND, J. Sobotta – Atlas de Anatomia Humana. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.133-197, 1984.

FERRARIO, V. F.; SFORZA, C.; COLOMBO, E. V.; CIUSA A. **An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects.** Journal of Oral Rehabilitation, v. 27, n. 33-40, 2000.

FERREIRA, A. P.; FERREIRA, C. B.; MOTA M. R.; FONSECA, R. M. C.; NÓBREGA, O. T.; OLIVEIRA, R. J.; FRANÇA, NM. **Comparação entre o critério do CDC e outros indicativos de gordura corporal para avaliação do estado nutricional.** Arquivos de Ciências da Saúde, v. 15, n. 2, p. 75-81, 2008.

FERSTER, C. B.; NURNBERGER, J. I.; LEVITT, E. B. **The control of eating.** The Journal of Mathetics, v. 1, p. 87-109, 1962.

FIGUEIREDO, A. B. **Avaliação fonoaudiológica clínica e eletromiográfica da motricidade orofacial do obeso: estudo comparativo.** [Dissertação]. Universidade de São Paulo, 2010.

FILHO, E. D. M. **Mecanismos protetores da deglutição.** In: Jacobi JS, Levy DS, Silva LMC. Disfagia – Avaliação e Tratamento. Rio de Janeiro: Revinter; p. 18-25, 2003.

FISBERG, R. M. et al. **Índice de Qualidade da Dieta: avaliação da adaptação e aplicabilidade.** Revista de Nutrição, v. 17, n. 03, p. 301-8, 2004. (2004).

FOLHA, G. A. **Ampliação das Escalas Numéricas do Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial (AMIOFE), Validação e Confiabilidade.** Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas). Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2010.

GARRETO, A. L. **Aportes de fonoaudiología a la atención odontopediátrica y ortodóncica.** *Ortodoncia*, v. 67, n. 133, p. 46-56, 2003.

GENARO, K. F.; BERRETIN-FELIX, G.; REHDER, M. I. B. C.; MARCHESAN, I. Q. **Avaliação Miofuncional Orofacial – Protocolo MBGR.** *Revista CEFAC*, v. 11, n. 2, p.237-55, 2009.

GOIATO, M. C.; GARCIA, A. R.; SANTOS, D.M. **Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in resting position and during maximum tooth clenching of edentulous patients before and after new complete dentures.** *Acta Odontologica Latinoamericana*, v. 20, n. 2, p. 67-72, 2007.

GOMES, I. C. D.; PROENÇA, M. G.; LIMONGI, S. C. O. **Avaliação e terapia da motricidade oral.** In: Ferreira LP, Barros MCP. *Temas de fonoaudiologia.* Loyola, p. 59-119, 1984.

GOMES, M. L. **A influência da alimentação civilizada na deterioração do sistema estomatognático.** *Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Maxilar*, v. 2, n. 10, p. 65-74, 1997.

GÓMEZ, C. P. A.; MESA, L. M. E. **Diseño y analisis de un sistema para medir los movimientos mandibulares.** *CES Odontologia*, v. 11, n. 1, p. 24-8, 1998.

GONZÁLEZ, P.; POSTALIAN, K.; MULLER, V. B. **Estudio electromiografico de La hipertrofia maseeterina.** *Acta Odontologica Venezolana*, v. 35, n. 3, 1997.

GUIMARÃES, I. C. R. P. **Protocolo de avaliação orofacial.** Lisboa: Eupraxis;1995.

HAGE, S. R. V. **Avaliação fonoaudiológica em crianças sem oralidade.** In: Marchesan IQ, Zorzi JL (Orgs.). *Tópicos em fonoaudiologia*, Rio de Janeiro: Revinter; p. 175-85, 2003.

HEATON, K. W. **Food fibre as an obstacle to energy intake.** *Lancet*, v. 2: 1418-21, 1973.

HERMENS, J. H.; FRERIKS, B.; MERLETTI, R.; STEGEMAN, D.; BLOK, J.; RAU, G. **European Recommendations for Surface Electromyography**, 1999.

HIEMAE, K. M.; PALMER, J.B. **Tongue Movements in feeding and Speech.** Critical Reviews in Oral Biology & Medicine, v. 14, n. 6, p. 413-29, 2003.

HIYAMA, S.; ONO, T.; ISHIWATA, Y.; KURODA, T.; OHYAMA, K. **Effects of experimental nasal obstruction on human masseter and suprahyoid muscle activities during sleep.** Angle Orthodontist, v. 73, p. 151-7, 2003.

HORI K., ONO T.; NOKUBI, T. **Coordination of tongue pressure and jaw movement in mastication.** Journal of Dental Research, v. 85, n. 2, p. 187-91, 2006.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1699&id_pagina=1. Acesso em 15 abr, 2013.

INMAN, V. T.; SAUNDERS, J. B. C.; ABBOTT, L.C. **Observations on the function of the shoulder joint.** Journal of Bone & Joint Surgery, v. 26, . 1-30, 1944.

JARDINI, R. S. R. **Avaliação eletromiográfica do músculo bucinador flácido usando o Exercitador Facial.** Pró-Fono, v. 4, p. 331-42, 2002.

JUNQUEIRA, P. **Avaliação e Diagnóstico Fonoaudiológico em Motricidade Oral.** In: Ferreira, LP; Befi-Lopes, DM; Limongi, SCO; Pupo, AC; Furkim, AM; Chiari, BM; Bianchini, EM; Ramos, SM. Tratado de Fonoaudiologia. Roca, p. 230-253, 2004.

KILIARIDIS, S. **Masticatory muscle function and craniofacial morphology.** American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, v. 92, n. 4, p. 355-56, 1987.

KOOLSTRA, J. H. **Dynamics of the human masticatory system.** Critical Reviews in Oral Biology & Medicine, v. 13, n. 4, p. 366-76, 2002.

KROB, C. L. **Efeito do exercitador facial em crianças respiradoras orais: avaliação eletromiográfica.** [Dissertação]. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2008.

LAVIN J. H.; FRENCH, S. J.; RUXTON, C. H.; READ, N. W. **An investigation of the role of orosensory stimulation in sugar satiety?** International Journal Of Obesity and Related Metabolic Disorders, v.26, p. 384-8, 2002.

LE BLANC, J.; DIAMOND, P. **Effect of meal size and frequency on postprandial thermogenesis in dogs.** American Journal of Physiology, v. 250, p. 144-47, 1986.

LIEBERMAN, D. E.; KROVITZ, G. E.; YATES, F. W.; DEVLIN, M.; CLAIRE, M. S. **Effects of food processing on masticatory strain and craniofacial growth in a retrognathic face.** Journal of Human Evolution. 2004; 46: 655-677.

LOPES, A. **Anatomia Cabeça e Pescoço.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 80-196, 2004.

LEE, J. M. **Why young adults hold the key to assessing the obesity epidemic in children.** Archives of pediatric and adolescent medicine, v. 162, n. 7, 2008.

MALTA, J.; CAMPOLONGO, G. D.; PESSOA DE BARROS, T. E.; OLIVEIRA, R. P. **Eletromiografia aplicada aos músculos da mastigação.** Acta Ortopédica Brasileira, v.14, n. 2, 2006.

MACHADO, P. G.; MEZZOMO, C. L. **A relação da postura corporal, da respiração oral e do estado nutricional em crianças – uma revisão de literatura.** Revista CEFAC, v. 13, n.6, p1109-18, 2011.

MARCHESAN, I. Q. **Avaliação e terapia dos problemas da respiração.** In: Marchesan IQ. Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 23-36, 1998.

MARCHESAN, I. Q. Protocolo de avaliação miofuncional oral. In.: Krakauer LH, Di Francesco RC, Marchesan IQ. **Conhecimentos essenciais para entender bem a respiração oral.** São José dos Campos: Pulso, 2003.

MARUJO, V. L. B. **Fonoaudiologia em paralisia cerebral.** In: Souza, A. M. C.; Ferraretto, I. (org.) Paralisia cerebral: aspectos práticos. São Paulo. Memnon, p. 207 – 30, 1998.

MENDONÇA, R. C.; OLIVEIRA, A. S.; PEDRONI, C. R.; BÉRZIN, F.; GASTALDI, A. C. **Electromyography assessment of chewing induced fatigue in temporomandibular disorders patients – a pilot study.** Brazilian Journal of Oral Sciences, v. 4, n.15, p. 894-98, 2005.

MODOLO, D. J.; SCARMAGNANI, R. H.; FUKUSHIRO, A. P.; GENARO, K. F. **Avaliação da diadococinesia oral em crianças.** Revista Extensão & Sociedade, v. 2, n. 3, 2011. Disponível em: <http://www.periodicos.ufrn.br/index.php/extensaoesociedade/article/view/1684>, acesso em 24 de julho de 2013.

MIOCHE, L.; HIIEMAE, K. M.; PALMER, J. B. **A postero-anterior videofluorographic study of the intra-oral management of food in man.** Archives of Oral Biology, v. 47, p. 267-80, 2002.

MONTEIRO, C. A et al. **Da desnutrição para a obesidade: a transição nutricional no Brasil.** In: MONTEIRO, Carlos Augusto (org.) Velhos e novos males da saúde no Brasil. São Paulo: Hucitec, cap.14, p. 247-55, 2000.

MORAIS, M.; CAMPOS, S.; SILVESTRINI, W. S. **Guias de medicina ambulatorial e hospitalar,** p. 1389-92, 2005.

NARAZAKI, R. R. P.; FERREIRA, L. P. **A moctricidade oral na clínica fonoaudiológica: conceito e abrangência.** Revista Distúrbios da Comunicação, v. 11, n. 2, p. 251-73, 2000.

NEOVIUS, M.; LINNÉ, Y.; BARKELING, B.; ROSSNER, S. **Discrepancies between classification systems of childhood obesity.** Obesity Reviews, v. 5, p. 105-14, 2004.

OKA, K.; SAKUARAE, A.; FUJISE, T.; YOSHIMATSU, H.; SAKATA, T.; NAKATA, M. **Food texture differences affect energy metabolism in rats.** Journal of Dental Research, v. 82, p. 491-4, 2003.

OLIVEIRA, A. B. S. **Impacto dos estratos econômicos na prevalência do sobrepeso e da obesidade em escolares de Maringá-PR-Brasil.** Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Departamento de Educação Física. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

OLIVEIRA, C. F.; BUSANELLO, A. R.; SILVA, A. M. T. **Ocorrência de má oclusão e distúrbio articulatorio em crianças respiradoras orais de escolas públicas de Santa Maria, Rio Grande do Sul.** Revista Gaúcha de Odontologia, v. 56, n. 2, p. 169-74, 2008.

ONIS, M. DE; ONYANGO, A. W.; BORGHI, E. *et al.* **Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents.** Bulletin of the World Health Organization, v. 85, p. 660–7, 2007.

ONO, T.; KAZUHIRO, H.; TAKASHI, N.; PATTERNO, F. **Tongue Pressure on hard palate during swallowing.** Dysphagia, v. 19, p. 259-64, 2004.

PEREIRA, L. J.; GAVIAO, M. B. D.; VAN DER BILT, A. **Influence of oral characteristics and food products on masticatory function.** Acta Odontologica Scandinavica, v. 64, p. 193-201, 2006.

PRIDHMAN, K. F. **Feeding behavior of 6 to 12 month old infants: assessment and sources of parenteral information.** J. Pediatr., v. 117, p. 174-80, 1990.

RAHAL, A.; GOFFI-GOMEZ, M. V. S. **Avaliação eletromiográfica do músculo masseter em pessoas com paralisia facial periférica de longa duração.** Revista Cefac, v. 9, n. 2, p. 207-12, 2007.

RAHAL, A.; PIEROTTI, S. **Eletromiografia e cefalometria na fonoaudiologia.** In: Ferreira L. P., Befi -Lopes D. N., Limongi S. C. O. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca, 2004.

REGALO, S. C. H.; VITTI, M.; HALLAK, J. E. C.; SEMPRINI, M.; MATTOS, M. G.; TOSELLO, D. .; CONSTANCIO, R. F.; PEGORARO, M. E.; LOPES, R. A. **EMG analysis of the upper and lower fascicles of the orbicularis oris muscle in deaf individuals.** Electromyog Clin Neurophysiol, v. 43, n. 6, p. 367-72, 2003.

REZENDE, I. F. B.; ARAÚJO, A. S.; SANTOS, M. F.; SAMPAIO, L. R.; MAZZA, R. P. J. **Avaliação muscular subjetiva como parâmetro complementar de diagnóstico nutricional em pacientes no pré-operatório.** Revista de Nutrição, v. 20, n. 6, 2007.

RODRIGUES, A. M.; SUPLICY, L. H.; RADOMINSKI, R. B. **Controle neuroendócrino do peso corporal: Implicações na gênese da obesidade.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia, v. 47, n. 4, p. 398-409, 2003.

SAITO, T.; MORI, M.; CAMPOS, T. N.; NETO, P. T. **Oclusão e disfunções em pacientes desdentados.** In: Barros, J. J. Tratamento das disfunções craniomandibulares – ATM. 1ª Edição. São Paulo. Editora Santos. 1995.

SAKAI, E. **Avaliação eletromiográfica de músculos da mastigação em pacientes portadores de maloclusão tratados com Ortopedia Funcional dos Maxilares.** [Tese de Doutorado]. Piracicaba: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba; 2006.

SAKATA, T.; YOSHIMATSU, H.; MASAKI, T.; TSUDA, K. **Anti-obesity actions of mastication driven by histamine neurons in rats.** Experimental Biology and Medicine (Maywood), v. 228, p. 1106-10, 2003.

SANTOS, M. T. B. R.; BIASOTTO-GONZALEZ, D. A.; BÉRZIN, F. **Avaliação eletromiográfica dos músculos temporal anterior e masseter em pacientes com seqüela de acidente vascular encefálico isquêmico.** Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada, v. 4, n. 1, p. 15-18, 2004.

SANTOS, C. E.; FREITAS, O.; SPADARO, A. C. C.; MESTRINER-JUNIOR, W. **Development of a colorimetric system for evaluation of the masticatory efficiency.** Brazilian Dental Journal, v. 17, n. 2, p. 95-9, 2006.

SANTOS, M. E. S. M.; OLIVEIRA, M. G.; SANTOS, S. M. M. C.; WEBER, J. B. B.; MACAGNAN, F. E. **Parâmetros clínicos e atividade eletromiográfica em pacientes com disfunção temporomandibular.** Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, v. 7, n. 4, p. 65-72, 2007.

SCHMIDT, R. **Caracterização da postura, tônus e mobilidade de lábios e língua em crianças respiradoras orais.** [Dissertação] PUC-SP, São Paulo, 2010.

SIÉSSERE, S.; DE ALBUQUERQUE, N. L.; SEMPRINI, M.; DE SOUSA, L. G.; ISSA, J. P. M.; MONTEIRO, S. A. C.; REGALO, S. C. H. **Masticatory Process in individuals with maxillary and mandibular osteoporosis: eletromyographic analysis.** Osteoporosis International in press, v. 20, n. 11, p. 1847-51, 2009.

SIQUEIRA, V. C. V.; SOUSA, M. A.; BÉRZIN, F.; CASARINI, C. A. S. **Análise eletromiográfica do músculo orbicular da boca em jovens com Classe II, 1ª divisão, e jovens com oclusão normal.** Dental Press Journal of Orthodontics, v. 16, n. 5, p. 54-61, 2011.

SMITH, M. E.; MORTON, D. G. **Revisão do sistema digestivo.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 2-38, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Departamento de Nutrologia. **Obesidade na Infância e Adolescência – Manual de Orientação, 2008.** Disponível em:

<http://www.sbp.com.br/show_item2.cfm?id_categoria=89&id_detalhe=2740&tipo_de_talhe=s > Acesso: 20 abr, 2013.

SORENSEN, L. B.; MULLER, P.; FLINT, A.; MARTENS, M.; RABEN, A. **Effect of sensory perception of foods on appetite and food intake: a review of studies on humans.** International journal of obesity and related metabolic disorders, v. 27, p. 1152-66, 2003.

SPIEGEL T. A.; KAPLAN, J. M.; TOMASSINI, A.; STELLAR, E. **Bite size, ingestion rate, and meal size in lean and obese women.** *Appetite*, v. 21, p.131-45, 1993.

TANIGUTE, C. C.; SABÓIA- MORAIS, S. M. T.; CHAVES, C. B. S.; SOUZA, C. P. **Comportamento morfológico do músculo masseter de ratos wistar submetidos à dieta pastosa.** *Revista do Conselho Federal de Fonoaudiologia*, v. 2, n. 2, p. 20-30, 2002.

TERRA, V. **Mastigação – Abordagens terapêuticas. In: Comitê de Motricidade Orofacial - SBFa.** São José dos Campos. *Motricidade Orofacial: como atuam os especialistas.* Pulso; 2004. p. 47-56.

TORRIENTE, G. M. Z.; MOLINA, D. C; DÍAZ, Y.; FERNANDEZ, A. T.; ARGÜELLES, X. H. **Obesidad en la infancia: diagnóstico y tratamiento.** *Revista Cubana de Pediatría*, v. 74, p.233-9, 2002.

VALERA, F. C.; TRAWITZKI, L. V. V.; ANSELMO-LIMA, W. T. **Myofunctional evaluation after surgery for tonsils hypertrophy and its correlation to breathing pattern: a 2-year-follow up.** *International Journal Pediatric Otorhinolaryngology* v. 70, p. 221-5, 2006.

VAN DER BILT, A.; ENGELEN, L. J.; VAN DER GLAS, H. W.; ABBINK, J. H. **Oral physiology and mastication.** *Physiology & Behavior*, v. 89, p. 22-7, 2006.

ZAMBON, M. P. et al. **Crianças e adolescentes obesos: dois anos de acompanhamento Interdisciplinar. Obese children and adolescents: two years of interdisciplinary follow-up.** *Revista paulista de pediatria [online]* v.26, n. 2, p. 130-35, 2008.

YAMASHITA, S.; HATCH, J. P.; RUGH, J. D. **Does chewing performance depend upon a specific masticatory pattern?** *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 26, p. 547-53, 1997.

YAMASHITA, H.; IWAI, M.; NISHIMURA, K.; KOBAYASHI, N.; SHIMAZU, T. **Altered lipid metabolism during enteral or parenteral nutrition in rats.** *Journal of Nutrition Science and Vitaminology*, v. 39, p. 151-16, 1993.

WAGNER M.; HEWITT, M. I. **Oral satiety in the obese and no obese.** *Journal of the American Dietetic Association*, v. 67, p. 344-6, 1975.

WHITAKER, M. E.; TRINDADE JÚNIOR, A. S.; GENARO, K. F, **Proposta de protocolo de Avaliação Clínica da Função Mastigatória**, Rev. CEFAC [online]. ahead of print, 15-Maio-2009. ISSN 1516-1846.

WORLD HEALTH ORGANATION. **Report of a WHO consultation on obesity**. Preventing and managing the global epidemic. WHO. Geneva, 2007.

ANEXOS

ANEXO A – PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO MIOFUNCIONAL OROFACIAL - MBGR

HISTÓRIA CLÍNICA - MBGR

Marchesan IQ, Berretin-Felix G, Genaro KF, Rehder MI

Nome: _____ N^o _____
 Data do exame: __ / __ / __ Idade: ___ anos e ___ meses DN: __ / __ / __
 Estado civil: _____ Informante: _____ Grau de parentesco: _____

Estuda: <input type="checkbox"/> sim. Em qual ano: _____	<input type="checkbox"/> não. Até que série estudou: _____
Trabalha: <input type="checkbox"/> sim. Em que: _____	<input type="checkbox"/> não
Já trabalhou: <input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim. Em que: _____
Atividade física: <input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim. Qual: _____

Endereço: _____	N^o: _____	Complemento: _____
Bairro: _____	Cidade/Estado: _____	CEP: _____
Fones: Residencial: (____) _____	Trabalho: (____) _____	Celular: (____) _____
Endereço eletrônico: _____		
Nome do pai: _____		Nome da mãe: _____
Irmãos: <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim. Quantos: _____		

Quem indicou para Fonoaudiologia? (Nome, especialidade e telefone): _____

Queixa principal: _____

Outras queixas relacionadas à: (0) não (1) às vezes (2) sim

<input type="checkbox"/>] lábios	<input type="checkbox"/>] língua	<input type="checkbox"/>] sucção	<input type="checkbox"/>] mastigação	<input type="checkbox"/>] deglutição
<input type="checkbox"/>] respiração	<input type="checkbox"/>] fala	<input type="checkbox"/>] frênulo lingual	<input type="checkbox"/>] voz	<input type="checkbox"/>] audição
<input type="checkbox"/>] aprendizagem	<input type="checkbox"/>] estética facial	<input type="checkbox"/>] postura	<input type="checkbox"/>] oclusão	<input type="checkbox"/>] cefaléia _____
<input type="checkbox"/>] ruído na ATM	<input type="checkbox"/>] dor na ATM	<input type="checkbox"/>] dor no pescoço	<input type="checkbox"/>] dor nos ombros	
<input type="checkbox"/>] dificuldade ao abrir a boca	<input type="checkbox"/>] dificuldade ao movimentar a mandíbula para os lados		<input type="checkbox"/>] Outro: _____	

Antecedentes Familiares

não sim. Qual: _____

Intercorrências

Na gestação: não sim. Qual: _____
No nascimento: não sim. Qual: _____

Desenvolvimento motor

Sentar: normal alterado Em que época: _____
Andar: normal alterado Em que época: _____

Tem dificuldade motora para: (0) não (1) às vezes (2) sim

] correr] vestir-se] amarrar sapato] abotoar] andar de bicicleta] Outras: _____

Problemas de saúde

	Qual	Tratamento	Medicamento
Neurológico:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	_____	_____
Ortopédico:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	_____	_____
Metabólico:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	_____	_____
Digestivo:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	_____	_____
Hormonal:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim	_____	_____

Outros problemas: _____

Problemas respiratórios

	Frequência anual	Tratamento	Medicamento
Resfriados frequentes*:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Problemas de garganta:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Amidالية:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Halitose:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Asma:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Bronquite:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Pneumonia:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Rinite:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Sinusite:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Obstrução nasal:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Prurido nasal:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Coriza:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		
Espirros em salva:	<input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim		

* resfriado freqüente (alteração de via aérea superior – viral): crianças até 5 anos acima de 12 episódios/ano entre 6 e 12 anos acima de 6 episódios/ano

Outros problemas: _____

Sono

Aagitado:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Fragmentado:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Ronco:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Ressona:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Sialorréia (baba):	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Apnéia:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Ingestão de água a noite:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Boca aberta ao dormir:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Boca seca ao acordar:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Dores na face ao acordar:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Postura:	<input type="checkbox"/> decúbito lateral	<input type="checkbox"/> decúbito dorsal	<input type="checkbox"/> decúbito ventral
Mão apoiada sob o rosto:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes []D []E	<input type="checkbox"/> sim []D []E

Outros problemas: _____

Tratamentos

				motivo	profissional
Fonoaudiológico:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> realizado	<input type="checkbox"/> atual		
Médico:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> realizado	<input type="checkbox"/> atual		
Psicológico:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> realizado	<input type="checkbox"/> atual		
Fisioterápico:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> realizado	<input type="checkbox"/> atual		
Odontológico:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> realizado	<input type="checkbox"/> atual		
Procedimento:	<input type="checkbox"/> exodontia	<input type="checkbox"/> prótese	<input type="checkbox"/> implante	<input type="checkbox"/> aparelho fixo	<input type="checkbox"/> aparelho removível
Cirúrgico:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim. Qual: _____			Quando: _____

Outros tratamentos: _____

Amamentação

Peito:	<input type="checkbox"/> sim. Até quando: _____	<input type="checkbox"/> não
Mamadeira:	<input type="checkbox"/> sim. Até quando: _____	<input type="checkbox"/> não

Alimentação - dificuldades em introduzir

Copo:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim (<i>descrever</i>): _____
Sabores:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim (<i>descrever</i>): _____
Consistências:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim (<i>descrever</i>): _____

Alimentação atual

	quais		
Frutas:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Verduras:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Legumes:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Cereais (arroz, macarrão, trigo):	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Grãos (feijão, lentilha, ervilha):	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Carnes:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Leite e derivados:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Açúcares:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim

De maneira geral ingere predominantemente alimentos

<input type="checkbox"/> líquidos	<input type="checkbox"/> pastosos	<input type="checkbox"/> sólidos
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

Onde faz as refeições na maioria das vezes

Sem outra atividade:	<input type="checkbox"/> à mesa	<input type="checkbox"/> no sofá	<input type="checkbox"/> no chão	<input type="checkbox"/> na cama
Lendo:	<input type="checkbox"/> à mesa	<input type="checkbox"/> no sofá	<input type="checkbox"/> no chão	<input type="checkbox"/> na cama
Vendo TV:	<input type="checkbox"/> à mesa	<input type="checkbox"/> no sofá	<input type="checkbox"/> no chão	<input type="checkbox"/> na cama
Fazendo lição:	<input type="checkbox"/> à mesa	<input type="checkbox"/> no sofá	<input type="checkbox"/> no chão	<input type="checkbox"/> na cama
Ao computador:	<input type="checkbox"/> à mesa	<input type="checkbox"/> no sofá	<input type="checkbox"/> no chão	<input type="checkbox"/> na cama

Mastigação

Lado:	<input type="checkbox"/> bilateral	<input type="checkbox"/> unilateral: [] D [] E	
Lábios:	<input type="checkbox"/> fechados	<input type="checkbox"/> entreabertos	<input type="checkbox"/> abertos
Ruído:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Ingestão de líquido durante as refeições:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes:	[] hábito [] auxiliar a formação do bolo
		<input type="checkbox"/> sim:	[] hábito [] auxiliar a formação do bolo
Dor ou desconforto durante a mastigação:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes: [] D [] E	<input type="checkbox"/> sim: [] D [] E
Ruído articular:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes: [] D [] E	<input type="checkbox"/> sim: [] D [] E
Dificuldade mastigatória:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim. Qual:	
Escape de alimentos durante a mastigação:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	

Outros problemas: _____

Mastiga os alimentos

<input type="checkbox"/> adequadamente	<input type="checkbox"/> pouco	<input type="checkbox"/> muito
--	--------------------------------	--------------------------------

Mastiga com velocidade

	semelhante	rápido	devagar
Com relação à família:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Com relação aos amigos:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Capacidade mastigatória (grau de satisfação do paciente com relação à sua mastigação)

<input type="checkbox"/> ótima	<input type="checkbox"/> boa	<input type="checkbox"/> regular	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> péssima
--------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

Deglutição

Dificuldade:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim: _____
Ruído:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim: _____
Engasgos:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim: _____
Odinofagia (dor ao deglutir):	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim: _____
Refluxo nasal:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim: _____
Escape anterior:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim: _____
Pigarro:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim: () durante () após _____
Tosse:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim: () durante () após _____
Resíduos após a deglutição:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim: _____

Outros problemas: _____

Hábitos Oraís

Chupeta:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	Até quando: _____ [] comum [] ortodôntica
Dedo:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	Até quando: _____
Sucção de língua:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	Até quando: _____
Umidificar os lábios:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	Época: _____
Cigarro:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	Quantos cigarros/dia: _____
Cachimbo:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	[] apóia à direita [] apóia à esquerda
Bruxismo (ranger dentes):	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	[] diurno [] noturno
Apertamento dentário:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	Quando: _____
Onicofagia (roer unhas):	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	Quando: _____
Morder mucosa oral:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	Quando: _____
Morder objetos:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	Qual: _____ Quando: _____

Outros: _____

Hábitos de Postura

Interpor lábio inferior:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim
Protrair a mandíbula:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim
Apoiar de mão na mandíbula:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim: [] D [] E
Apoiar de mão na cabeça:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim: [] D [] E
Usar muito computador:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim: postura: _____
Usar muito telefone:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim: postura: _____

Outros: _____

Comunicação

Intencionalidade prejudicada:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim
Ausência de produção de sons quando bebê:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim
Demorou a falar:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim
Demorou a elaborar frases:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim
Dificuldade de compreensão:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim

Outros problemas: _____

Fala

Omissão:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Substituição:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Inteligibilidade prejudicada:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Inteligibilidade prejudicada ao telefone:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Salivação excessiva:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Diminuição da amplitude do movimento mandibular:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Interposição de língua:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim: [] anterior [] lateral	Quais fones: _____

Outros problemas: _____

Audição

Hipoacusia (<i>diminuição da audição</i>):	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes: [] D [] E	<input type="checkbox"/> sim: [] D [] E
Otite:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes: [] D [] E	<input type="checkbox"/> sim: [] D [] E
Zumbido:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes: [] D [] E	<input type="checkbox"/> sim: [] D [] E
Otalgia (<i>dor de ouvido</i>):	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes: [] D [] E	<input type="checkbox"/> sim: [] D [] E
Tontura/Vertigem:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Avaliação audiológica prévia:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim. Quando: _____	

Outros problemas: _____

Voz

Rouquidão:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Fraqueza:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Hipernasalidade:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Hiponasalidade:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Afonia:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Grita:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Dor:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Ardor:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim

Outros problemas: _____

Escolaridade

Dificuldade escolar:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	Qual: _____
Falta de atenção/concentração:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> às vezes	<input type="checkbox"/> sim
Dificuldade de memória:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	
Reprovações:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	Quantas: _____
Dificuldade de relacionamento:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> sim	
Dominância lateral:	<input type="checkbox"/> destro	<input type="checkbox"/> sinistro	<input type="checkbox"/> ambidestro

Outros problemas: _____

Exame Miofuncional Orofacial - MBGR
 Marchesan IQ, Berretin-Felix G, Genaro KF, Rehder MI

Nome: _____ N° _____

Data do exame: ___ / ___ / ___ Idade: ___ anos e ___ meses DN: ___ / ___ / ___

1. POSTURA CORPORAL *Observar o paciente em pé e sem calçado*

Cabeça [flexão e extensão=sim] [rotação=não] [inclinação=talvez]

Frontal:	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> rotação D	<input type="checkbox"/> rotação E	<input type="checkbox"/> inclinação D	<input type="checkbox"/> inclinação E
Lateral:	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> anteriorizada	<input type="checkbox"/> flexão	<input type="checkbox"/> extensão	

Ombros

Frontal:	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> elevado D	<input type="checkbox"/> elevado E
Lateral:	<input type="checkbox"/> normal	<input type="checkbox"/> rotação anteriorizada	

Observação: _____

2. MEDIDAS DA FACE, MOVIMENTO MANDIBULAR E OCLUSÃO

Face *(manter os lábios em contato, tomar cada medida 3 vezes com paquímetro e calcular a média)*

	1ª medida (mm)	2ª medida (mm)	3ª medida (mm)	Média (mm)
terço médio da face <i>(glabella a sub-nasal)</i>				
terço inferior da face <i>(sub-nasal a gnatio)</i>				
altura da face - A <i>(glabella a gnatio)</i> (soma do terço médio com o inferior)				
largura da face - La <i>(proeminências dos arcos zigomáticos - essa medida será mais exata com o paquímetro "spreading caliper" ou com o paquímetro adaptado com prolongamento de 10 centímetros)</i>				
canto externo do olho direito à comissura do lábio direita				
canto externo do olho esquerdo à comissura do lábio esquerda				
lábio superior <i>(sub-nasal ao ponto mais inferior do lábio superior)</i>				
lábio inferior <i>(do ponto mais superior do lábio inferior ao gnatio)</i>				

Movimento Mandibular e Oclusão *(usar paquímetro e lápis cópia, tomar cada medida 3 vezes e calcular a média)*

	1ª medida (mm)	2ª medida (mm)	3ª medida (mm)	Média (mm)
trespasse vertical - TV <i>(com os dentes em oclusão, marcar na vestibular dos incisivos inferiores a face incisal dos incisivos superiores e medir a distância dessa marcação até a face incisal dos incisivos inferiores; na mordida aberta medir a distância entre as faces incisais dos dentes incisivos superior e inferior, no plano vertical, e o resultado obtido será negativo)</i>				
trespasse horizontal - TH <i>(medir a distância entre as faces incisais dos incisivos superiores e inferiores, no plano horizontal)</i>				
lateralidade mandibular direita <i>(marcar a linha média dentária da arcada superior na arcada inferior, levar a mandíbula para a direita e medir a distância entre a marcação e linha média superior)</i>				
lateralidade mandibular esquerda <i>(marcar a linha média dentária da arcada superior na arcada inferior, levar a mandíbula para a esquerda e medir a distância entre a marcação e linha média superior)</i>				
distância interincisal máxima ativa - DIMA <i>(do incisivo central ou lateral superior ao inferior com a máxima abertura da boca)</i>				
abertura da boca <i>(DIMA + TV)</i>				
DIMA com o ápice da língua tocando a papila incisiva (DIMALP)				
calcular: $\frac{DIMALP}{DIMA} \times 100$				

3. EXAME EXTRAORAL [] Somar as pontuações da face, lábios e masseter (melhor resultado = 0 e pior = 28)

Face [] Somar os pontos atribuídos à norma frontal e à lateral (melhor resultado = 0 e pior = 15)
Observar o paciente em pé e sem calçado

Norma Frontal (análise facial numérica) [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 3)

Tipo facial comparar a altura (A) com a largura (La):	(0) média (A semelhante a La)	(1) longa (A > La)	(1) curta (La > A)
Proporção facial comparar o terço médio com o inferior:	(0) semelhantes	(1) terço inferior maior	(1) terço inferior menor
comparar a distância do canto externo do olho à comissura labial D com a E:	(0) semelhante	(1) assimétrica	

Norma Frontal (análise facial subjetiva) [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 10)

	Simétrico	Assimétrico	Descrever
Plano infra-orbitário	(0)	(1)	
Região zigomática	(0)	(1)	
Asas do nariz	(0)	(1)	
Bochechas	(0)	(1)	
Sulco nasolabial	(0)	(1)	
Lábio superior	(0)	(1)	
Comissura dos lábios	(0)	(1)	
Lábio inferior	(0)	(1)	
Mento	(0)	(1)	
Mandíbula (corpo e ramo)	(0)	(1)	

Norma Lateral (análise facial subjetiva) [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 2)

Padrão Facial:	(0) Padrão I (<i>reto</i>)	(1) Padrão II (<i>convexo</i>)	(1) Padrão III (<i>côncavo</i>)
Ângulo nasolabial:	(0) próximo a 90° - 110	(1) agudo (<90°)	(1) obtuso (>110°)

Observação: _____

Lábios [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 11)

Posição habitual:	(0) fechados (2) entreabertos	(1) fechados com tensão (2) fechados em contato dentário	(2) ora abertos ora fechados (3) abertos
Forma - Superior:	(0) normal (<i>1º arco do cupido</i>)	(1) em asa de gaivota (<i>1º e 2º arco do cupido</i>)	
- Inferior:	(0) normal	(1) com eversão discreta	(2) com eversão acentuada
Comprimento do superior:	(0) cobre ⅔ dos incisivos	(1) cobre mais que ⅔	(1) cobre menos que ⅔
Mucosa externa:	(0) normal	(1) com saliva	(1) ressecados (2) feridos

Observação: _____

Masseter [] (melhor resultado = 0 e pior = 2) Deve-se avaliar via observação visual e palpção

No repouso	(0) relaxado	(1) contraído (apertamento dentário)
Recrutamento na contração isométrica:	(0) simultâneo	(1) primeiro lado D (1) primeiro lado E

Observação: _____

4. EXAME INTRAORAL [] Somar as pontuações de lábios, língua, bochechas, palato, tonsilas, dentes e oclusão (melhor resultado = 0 e pior = 58)

Lábios [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 5)

Mucosa interna:	(0) normal	(1) com marcas dentárias	(2) ferida
Frênulo superior: fixação no rebordo alveolar:	(0) adequada	(1) baixa	
espessura:	(0) adequada	(1) alterada (<i>descrever</i>): _____	

Observação: _____

Língua [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 17)

Posição habitual:	<input type="checkbox"/> não observável	(1) no assoalho	(1) ponta baixa e dorso alto	(1) interdental: _____
Simetria:	(0) sim	(1) não (<i>descrever</i>): _____		
Largura:	(0) adequada	(1) diminuída	(2) aumentada	
Altura:	(0) adequada	(1) aumentada		
Mucosa:	(0) normal	(1) geográfica	(1) fissurada	(2) ferida (<i>local</i>): _____
	(1) marcada por dentes (<i>local</i>): _____	(1) marcada por aparelho (<i>local</i>): _____		
Frênulo:	extensão: (0) adequada	(1) longa	(1) curta	
	fixação na língua: (0) parte média	(1) entre à parte média e o ápice	(2) no ápice	
	fixação no assoalho: (0) entre as carúnculas	(1) na crista alveolar		
	outras características: (0) não há	(1) submerso	(1) espesso	(1) com fibrose

Observação: _____

Bochechas [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 8)

Mucosa:	(0) normal	(1) marcas dentárias/aparelho D	(1) linha alba D	(2) ferida D
		(1) marcas dentárias/aparelho E	(1) linha alba E	(2) ferida E

Observação: _____

Palato [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 8)

Duro:	Profundidade:	(0) adequada	(1) reduzida (baixo)	(2) aumentada (alto)
	Largura:	(0) adequada	(1) aumentada (larga)	(2) reduzida (estreitada)
Véu Palatino:	Simetria:	(0) presente	(1) ausente	
	Extensão:	(0) adequada	(1) longa	(2) curta
Úvula:	(0) adequada	(1) alterada (<i>descrever</i>): _____		

Observação: _____

Tonsilas palatinas [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 4)

Presença:	<input type="checkbox"/> presentes	<input type="checkbox"/> removidas	<input type="checkbox"/> não observáveis
Tamanho:	(0) adequado	(1) hipertrofia D	(1) hipertrofia E
Coloração:	(0) adequado	(1) hiperemia D	(1) hiperemia E

Observação: _____

Dentes [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 5)

Dentadura:	<input type="checkbox"/> decidua	<input type="checkbox"/> mista	<input type="checkbox"/> permanente
Nº de dentes:	superior D ____	superior E ____	inferior D ____ inferior E ____
Falha dentária:	(0) ausente	(1) presente (<i>elementos</i>): _____	
Saúde oral	Dentes: (0) boa	(1) regular	(2) ruim
	Gengiva: (0) boa	(1) regular	(2) ruim
Uso de prótese:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> removível	<input type="checkbox"/> fixa <input type="checkbox"/> parcial <input type="checkbox"/> total

Observação: _____

Oclusão [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 11)

Linha média:	(0) adequada	(1) desviada D	(1) desviada E		
Classificação de Angle:	Lado D	(0) Classe I	(1) Classe II div. 1ª	(1) Classe II div. 2ª	(1) Classe III
	Lado E	(0) Classe I	(1) Classe II div. 1ª	(1) Classe II div. 2ª	(1) Classe III
Guia de desocclusão:	(0) presente	(1) ausente D	(1) ausente E		
Relação horizontal:	(0) adequada (TH entre 1 e 3mm)	(1) mordida de topo (TH = 0mm)	(1) sobressaliência excessiva (TH >3mm)	(1) mordida cruzada anterior (TH <0mm)	
Relação vertical:	(0) adequada (TV entre 1 e 3mm)	(1) mordida de topo (TV = 0mm)	(1) sobremordida excessiva (TV >3mm)	(1) mordida aberta posterior D	(1) mordida aberta posterior E
Relação transversal:	(0) adequada	(1) mordida cruzada posterior D	(1) mordida cruzada posterior E		
Uso de aparelho:	<input type="checkbox"/> não	<input type="checkbox"/> removível	<input type="checkbox"/> fixo		

Observação: _____

5. MOBILIDADE [] Somar as pontuações de lábios, língua, véu palatino e mandíbula (melhor resultado = 0 e pior = 49)

Lábios [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 16) *Executar com os dentes ocluídos

	Adequada	Alterada	Ausente
Protrair fechados *	(0)	(1)	(2)
Retrair fechados *	(0)	(1)	(2)
Protrair abertos *	(0)	(1)	(2)
Retrair abertos *	(0)	(1)	(2)
Protrair fechados à D*	(0)	(1)	(2)
Protrair fechados à E*	(0)	(1)	(2)
Estalar protraídos	(0)	(1)	(2)
Estalar retraídos	(0)	(1)	(2)

Observação: _____

Língua [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 16)

	Adequada	Alterada	Ausente
Protrair	(0)	(1)	(2)
Tocar o ápice sequencialmente nas comissuras D/E e nos lábios S/I	(0)	(1)	(2)
Tocar o ápice na papila incisiva	(0)	(1)	(2)
Tocar o ápice na bochecha D	(0)	(1)	(2)
Tocar o ápice na bochecha E	(0)	(1)	(2)
Estalar o ápice	(0)	(1)	(2)
Sugar a língua no palato	(0)	(1)	(2)
Vibrar	(0)	(1)	(2)

Observação: _____

Véu palatino [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 4)

	Adequada	Reduzida	Ausente
Falar "a" repetidamente	(0) D (0) E	(1) D (1) E	(2) D (2) E

Observação: _____

Mandíbula [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 13)

	Adequada	Reduzida	Aumentada	Não realiza	Com desvio	Com ruído	Com dor
Abertura da boca	(0)	(1)	(1)	(2)	(1) D (1) E	(1)	(1)
	Valores esperados: criança = 35 a 50mm / adulto = 40 a 55mm						
Fechamento da boca	(0)	-	-	-	(1) D (1) E	(1)	(1)
Lateralidade à D	(0)	(1)	(1)	(2)	-	(1)	(1)
Lateralidade à E	(0)	(1)	(1)	(2)	-	(1)	(1)
	Valores esperados: criança (6 a 12 anos) = 6 a 10mm / adulto = 8 a 12mm						

Observação: _____

6. DOR À PALPAÇÃO [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 10)

	Ausente		Presente	
Temporal	(0) D	(0) E	(1) D	(1) E
Masseter	(0) D	(0) E	(1) D	(1) E
Trapézio	(0) D	(0) E	(1) D	(1) E
Esternocleidomastóideo	(0) D	(0) E	(1) D	(1) E
ATM	(0) D	(0) E	(1) D	(1) E

Observação: _____

7. TÔNUS [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 6) Realizar observação visual e palpação

	Normal	Diminuído	Aumentado
Lábio superior	(0)	(1)	(1)
Lábio inferior	(0)	(1)	(1)
Mento	(0)	(1)	(1)
Língua	(0)	(1)	(1)
Bochecha direita	(0)	(1)	(1)
Bochecha esquerda	(0)	(1)	(1)

Observação: _____

8. FUNÇÕES OROFACIAIS [] Somar as pontuações de respiração, mastigação, deglutição e fala (melhor resultado = 0 e pior = 98)

Respiração [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 5)

Se alterada, esta é de origem [] funcional [] estrutural [] outra _____

Tipo:	(0) médio/inferior	(1) médio/superior	(1) outro (descrever): _____
Modo:	(0) nasal	(1) oronasal	(2) oral
Possibilidade de uso nasal:	(0) 2 minutos ou mais	(1) entre 1 e 2 minutos	(2) menos que 1 minuto

Prova Terapêutica

Fluxo nasal (usar o espelho)	ao chegar:	() semelhante entre as narinas	() assimetria leve	() assimetria acentuada
	após limpeza:	() semelhante entre as narinas	() assimetria leve	() assimetria acentuada

Observação: _____

Mastigação [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 10)

Se alterada, esta é de origem [] funcional [] estrutural [] DTM [] outra _____

Mastigação Habitual (utilizar sempre o mesmo alimento)

Incisão:	(0) anterior	(1) lateral	(1) outra _____
Trituração:	(0) dentes posteriores (0) eficiente	(1) dentes anteriores (1) ineficiente	(1) com a língua
Número de ciclos: (via filmagem)	direita: 1ª porção: _____	2ª porção: _____	3ª porção: _____
	esquerda: 1ª porção: _____	2ª porção: _____	3ª porção: _____
	direita/esquerda 1ª porção: _____	2ª porção: _____	3ª porção: _____
	total: 1ª porção: _____	2ª porção: _____	3ª porção: _____
Padrão mastigatório:	(0) bilateral alternado (0) unilateral preferencial: _____	(1) bilateral simultâneo (2) unilateral crônico: _____	
Fechamento labial:	(0) sistemático	(1) assistemático	(2) ausente
Velocidade:	(0) adequada	(1) aumentada	(1) diminuída
Mastigação ruidosa:	(0) não	(1) sim	
Contrações musculares não esperadas:	(0) ausente	(1) presentes (descrever): _____	
Tempo mastigatório (utilizar porções de tamanho padronizado e do mesmo alimento)			
1ª porção: _____ segundos	2ª porção: _____ segundos	3ª porção: _____ segundos	Média: _____ segundos

Observação: _____

Perguntar ao Paciente:

Lado preferencial de mastigação: <input type="checkbox"/> direito e esquerdo	<input type="checkbox"/> direito	<input type="checkbox"/> esquerdo	<input type="checkbox"/> não sabe
Dor ao mastigar: <input type="checkbox"/> ausente	<input type="checkbox"/> direito	<input type="checkbox"/> esquerdo	
Ruído na ATM: <input type="checkbox"/> ausente	<input type="checkbox"/> direito	<input type="checkbox"/> esquerdo	

Observação: _____

Deglutição [] Somar as pontuações das três provas (melhor resultado = 0 e pior = 39)
Se alterada esta é de origem [] funcional [] estrutural [] outra _____

Deglutição habitual (sólido) [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 15)

Postura dos lábios: (0) fechados (1) fechados parcialmente (1) lábio inferior tocando os dentes superiores (2) abertos
Postura da língua: <input type="checkbox"/> não se vê (0) atrás dos dentes (1) contra os dentes (2) entre os dentes
Contenção do alimento: (0) adequada (1) parcial (2) inadequada
Contração do orbicular: (0) adequada (1) pouca (2) acentuada
Contração do mental: (0) ausente (1) pouca (2) acentuada
Movimento de cabeça: (0) ausente (1) presente
Ruído: (0) ausente (1) presente
Coordenação: (0) adequada (1) engasgo (1) tosse
Resíduos após deglutir: (0) ausente (1) presente

Observação: _____

Deglutição habitual (líquido - água) [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 11)

Postura da língua: <input type="checkbox"/> não se vê (0) atrás dos dentes (1) contra os dentes (2) entre os dentes
Contenção do líquido: (0) adequada (1) inadequada
Volume do líquido: (0) satisfatório (1) aumentado (1) diminuído
Contração do mental: (0) ausente (1) pouca (2) acentuada
Movimento de cabeça: (0) ausente (1) presente
Ruído: (0) ausente (1) presente
Ritmo: (0) sequencial (1) gole por gole
Coordenação: (0) adequada (1) engasgo (1) tosse

Observação: _____

Deglutição dirigida (líquido - água) [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 13)
Colocar água na boca e deglutir somente após ordem do avaliador

Postura dos lábios: (0) fechada (1) fechada parcialmente (1) lábio inferior em contato com dentes superiores (2) aberta
Postura da língua: (0) atrás dos dentes (1) contra os dentes (2) entre os dentes
Contenção do líquido: (0) adequada (1) parcial (1) inadequada
Contração do orbicular: (0) ausente (1) pouca (2) acentuada
Contração do mental: (0) ausente (1) pouca (2) acentuada
Movimento de cabeça: (0) ausente (1) presente
Ruído: (0) ausente (1) presente
Coordenação: (0) adequada (1) engasgo (1) tosse

Observação: _____

Perguntar ao paciente

Dificuldade para deglutir: <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim (<i>descrever</i>) _____
Posição da língua: <input type="checkbox"/> atrás dos dentes superiores <input type="checkbox"/> atrás dos dentes inferiores <input type="checkbox"/> entre os dentes <input type="checkbox"/> não sabe

Observação: _____

Fala [] Somar as pontuações das cinco provas (melhor resultado = 0 e pior = 44)
 Se alterada, esta é de origem [] fonética [] fonética/fonológico [] fonológica _____
 Em caso de alteração fonética, esta é: [] funcional [] estrutural [] DTM [] neuromuscular [] outras _____

Fala espontânea [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 6)
 Utilizar as seguintes perguntas: "diga o seu nome e quantos anos têm"
 "diga o que você faz (estuda, trabalha)"
 "conte uma viagem (passeio) que você fez e gostou"

Omissão: (0) ausente	(1) assistemática	(2) sistemática	fone(s): _____
Substituição: (0) ausente	(1) assistemática	(2) sistemática	fone(s): _____
Distorção: (0) ausente	(1) assistemática	(2) sistemática	fone(s): _____

Fala automática [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 6)
 "conte de 1 a 20; diga os dias da semana e os meses do ano"

Omissão: (0) ausente	(1) assistemática	(2) sistemática	fone(s): _____
Substituição: (0) ausente	(1) assistemática	(2) sistemática	fone(s): _____
Distorção: (0) ausente	(1) assistemática	(2) sistemática	fone(s): _____

Nomeação de figura [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 6)
 Utilizar as figuras da prancha

Omissão: (0) ausente	(1) assistemática	(2) sistemática	fone(s): _____
Substituição: (0) ausente	(1) assistemática	(2) sistemática	fone(s): _____
Distorção: (0) ausente	(1) assistemática	(2) sistemática	fone(s): _____

Em caso de distorção, esta se relaciona à seguinte alteração da língua:

- [] interdental anterior [] interdental lateral [] ausência ou pouca vibração do ápice [] vibração múltipla do ápice
 [] elevação do dorso [] rebaixamento do dorso [] outras: _____

Obs.: Em casos de substituição indicar o fone não realizado e por qual foi substituído

Coordenação motora na fala [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 8)
 Solicitar a emissão rápida e repetida, por 10 segundos, de sílabas e da sequência trissilábica.

	Velocidade		Ritmo	
	Adequada	Inadequada	Adequado	Inadequado
[pa]	(0)	(1)	(0)	(1)
[ta]	(0)	(1)	(0)	(1)
[ka]	(0)	(1)	(0)	(1)
[pataka]	(0)	(1)	(0)	(1)

Observação: _____

Aspectos gerais [] Somar todas as pontuações (melhor resultado = 0 e pior = 18)

Saliva: (0) deglute	(1) acumula na comissura direita e/ou esquerda	(2) espirra	(3) baba
	(1) acumula no lábio inferior		
Abertura da boca: (0) normal	(1) reduzida	(1) exagerada	
Posição da língua: (0) adequada	(1) no assoalho	(2) anteriorizada	(2) posteriorizada (2) ponta baixa e laterais altas
Movimento labial: (0) adequado	(1) reduzido	(1) exagerado	
Movimento mandibular: (0) trajetória adequada	(1) desvio à direita	(1) desvio à esquerda	(1) anteriorizado
Ressonância: (0) equilíbrio oronasal	(1) uso reduzido nasal	(1) uso excessivo nasal	(1) laringofaríngea
Precisão articulatória: (0) adequada	(1) imprecisão assistemática	(2) imprecisão sistemática	
Velocidade: (0) normal	(1) aumentada	(1) reduzida	
Coordenação pneumofonoarticulatória: (0) adequada	(1) alterada		

Em caso de imprecisão esta se relaciona à:

- [] tônus [] respiração oronasal [] má oclusão [] uso de prótese [] velocidade de fala
 [] audição [] uso de medicamento [] quantidade de saliva [] redução da abertura da boca
 [] alteração neurológica [] fadiga muscular [] ansiedade/depressão [] outras: _____

Observação: _____

Prova Terapêutica (*Repetição de sílabas*) Solicitar repetição de sílabas que contenham os fones alterados, utilizando a vogal "e".
Essa prova é utilizada para observar se quando o padrão é fornecido, a produção articulatória do fone alterado se modifica.

Fones testados	A produção não se altera	A produção melhora	A produção torna-se adequada

Observação: _____

Voz [] Solicitar a emissão sustentada da vogal "a"

Pitch: () adequado () grave () agudo
Loudness: () adequado () forte () fraco
Tipo de voz: () adequada () alterada

DOCUMENTAÇÃO

Sugestões de Fotos

Corpo - frente: () Sim () Não - perfil direito: () Sim () Não
Face inteira - frente: - repouso: () Sim () Não - sorriso: () Sim () Não - perfil direito: () Sim () Não
Terço inferior - frente: () Sim () Não - perfil direito: () Sim () Não
Cavidade Oral - arcada superior: () Sim () Não - arcada inferior: () Sim () Não
Oclusão: - anterior: () Sim () Não - lado direito: () Sim () Não - lado esquerdo: () Sim () Não
Língua: () Sim () Não
Frênulo lingual (<i>com a boca aberta e o ápice elevado sem tocar em qualquer região</i>): () Sim () Não

Outras: _____

Sugestões de Filmagem - Filmar nome, idade e data do exame, bem como as provas do protocolo de:

Mobilidade: () Sim () Não	Mastigação: () Sim () Não	Deglutição: () Sim () Não	Fala: () Sim () Não
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------

Resumo do Exame Miofuncional Orofacial - MBGR

Marchesan IQ, Berretin-Felix G, Genaro KF, Rehder MI

Nome: _____ N° _____ Data do exame: __ / __ / __

Diagnóstico fonoaudiológico e condutas

Escores do Exame Inicial	Reavaliações	
	(_ / _ / _)	(_ / _ / _)
<input type="checkbox"/> EXAME EXTRAORAL (melhor resultado = 0 e pior = 28)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Face (melhor resultado = 0 e pior = 15)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Lábios (melhor resultado = 0 e pior = 11)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Masseter (melhor resultado = 0 e pior = 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> EXAME INTRAORAL (melhor resultado = 0 e pior = 58)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Lábios (melhor resultado = 0 e pior = 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Língua (melhor resultado = 0 e pior = 17)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Bochechas (melhor resultado = 0 e pior = 8)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Palato (melhor resultado = 0 e pior = 8)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Tonsilas Palatinas (melhor resultado = 0 e pior = 4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Dentes (melhor resultado = 0 e pior = 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Oclusão (melhor resultado = 0 e pior = 11)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> MOBILIDADE (melhor resultado = 0 e pior = 49)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Lábios (melhor resultado = 0 e pior = 16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Língua (melhor resultado = 0 e pior = 16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Vêu Palatino (melhor resultado = 0 e pior = 4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Mandíbula (melhor resultado = 0 e pior = 13)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> DOR À PALPAÇÃO (melhor resultado = 0 e pior = 10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> TÔNUS (melhor resultado = 0 e pior = 6)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Lábios (<i>sup.+inf.</i>) (melhor resultado = 0 e pior = 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Mento (melhor resultado = 0 e pior = 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Língua (melhor resultado = 0 e pior = 1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Bochechas (<i>dir.+esq.</i>) (melhor resultado = 0 e pior = 2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> FUNÇÕES OROFACIAIS (melhor resultado = 0 e pior = 98)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Respiração (melhor resultado = 0 e pior = 5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Mastigação (melhor resultado = 0 e pior = 10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Deglutição (melhor resultado = 0 e pior = 39)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Fala (melhor resultado = 0 e pior = 44)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dados coletados de exames recebidos de outros profissionais: _____

Exames solicitados: _____

Outras alterações: _____

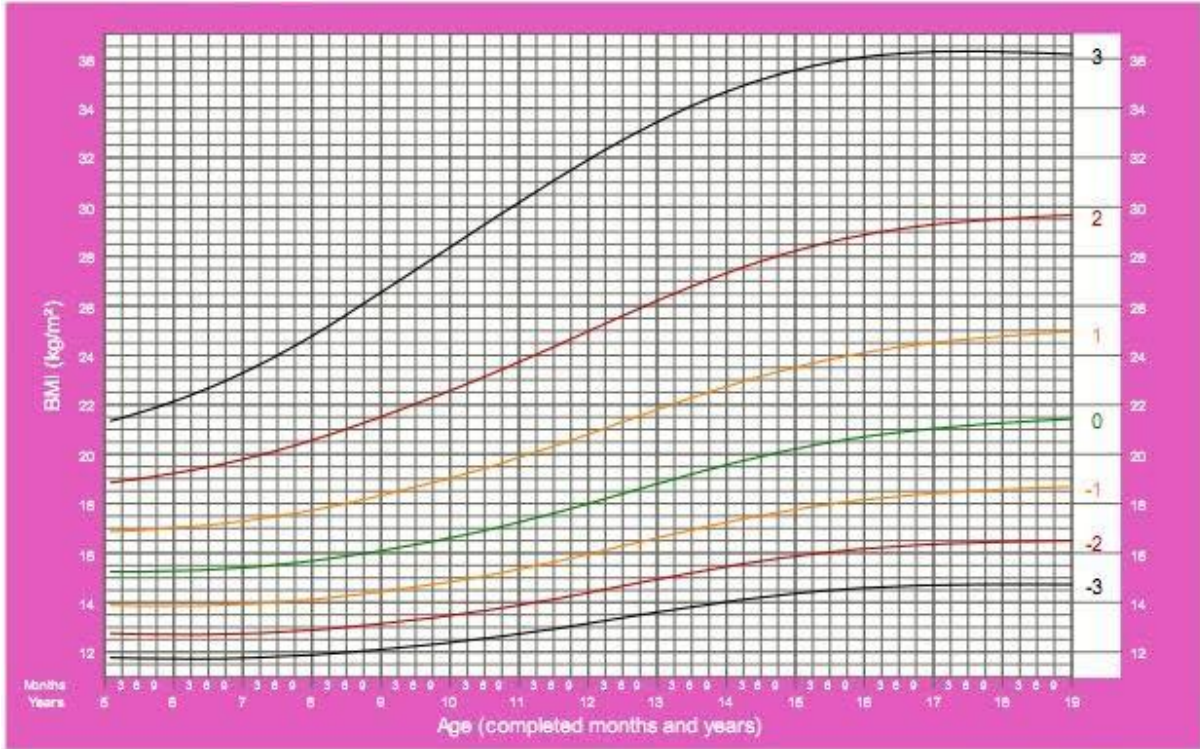
Hipótese diagnóstica fonoaudiológica: _____

ANEXO B – TABELAS DE IMC PARA JOVENS (5 - 19 ANOS) – OMS 2007

BMI-for-age GIRLS



5 to 19 years (z-scores)

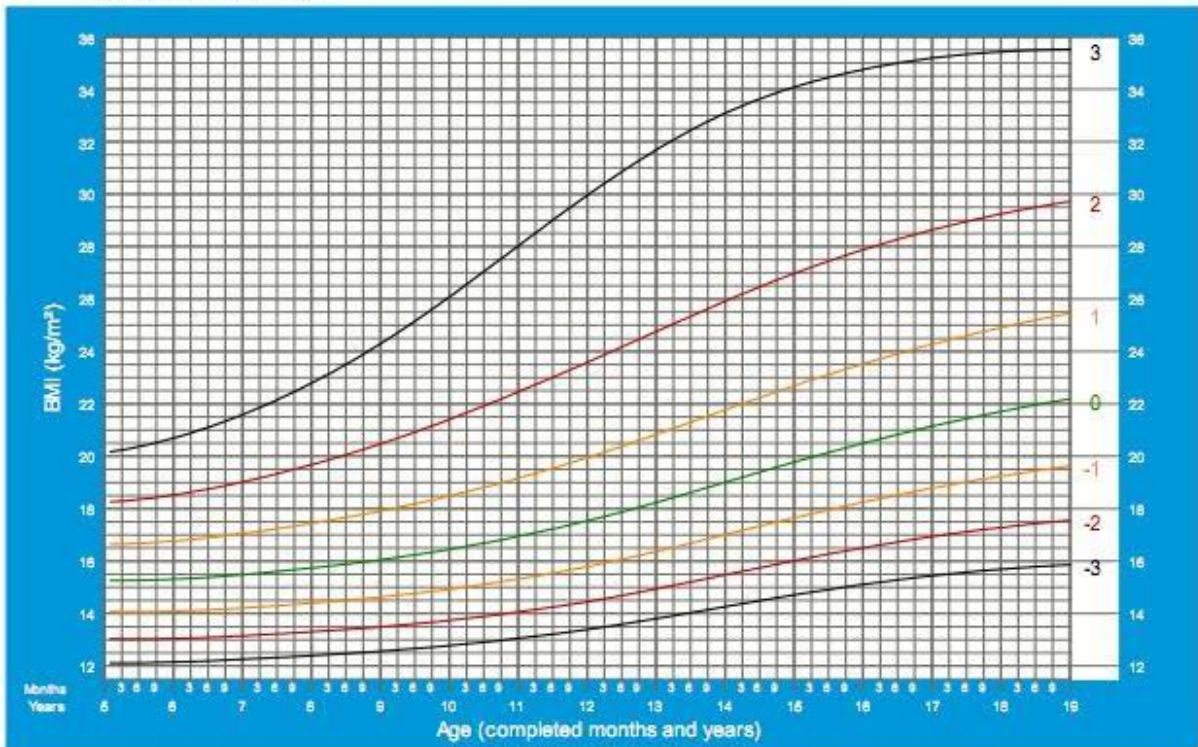


2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS



5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

APÊNDICES

APÊNDICE I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) responsável:

As informações contidas neste documento de consentimento livre e esclarecido foram fornecidas pela Fonoaudióloga Talita Cristina Favero, do Curso de Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana, sob supervisão/orientação das Prof^{as}. Dra. Leris Salete Bonfanti Haeffner com o objetivo de explicar de forma pormenorizada a natureza de sua pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais de risco e possíveis incômodos que possam vir a acarretar ao(a) seu (sua) filho(a). O projeto:

Título: Comparação de características miofuncionais e eletromiográficas de crianças obesas e eutróficas

Objetivo: avaliar e comparar a atividade elétrica dos músculos mastigatórios de crianças obesas e eutróficas durante os períodos de ativação (*on*) e inativação (*off*) muscular através da eletromiografia de superfície.

Procedimentos: Inicialmente, será realizada uma avaliação clínica do músculo masseter, temporal anterior e orbicular do lábio durante a contração; da tonicidade, posição habitual e mobilidade de lábios e língua; da morfologia e tonicidade de bochechas; da mastigação; do número de golpes mastigatórios durante a mastigação de biscoito recheado; da deglutição e da respiração, bem como será realizada eletromiografia de superfície do músculo masseter direito e esquerdo, temporal anterior direito e esquerdo e orbicular do lábio. Por fim, seu filho será encaminhado para uma avaliação otorrinolaringológica, a fim de determinar seu tipo respiratório. A participação de seu filho nesse estudo não representará, a princípio, risco à dimensão física, moral, intelectual, social, cultural ou espiritual em qualquer fase da pesquisa. As avaliações não terão nenhum custo financeiro. Todos os procedimentos serão realizados pela pesquisadora ou por um dos colaboradores devidamente treinados. A participação de seu (sua) filho(a) neste projeto poderá ser suspensa a qualquer momento sem prejuízo a sua pessoa. É importante que você compreenda que ao término do projeto as informações serão organizadas, analisadas, divulgadas e publicadas, sendo a sua identidade dos participantes preservada em todas as etapas. Os participantes da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados sob qualquer forma, pois serão adotados codinomes para esta finalidade. Também as informações serão mantidas em arquivo confidencial no computador, sob a responsabilidade da pesquisadora, por cinco anos. Após este período, os dados serão destruídos. A pesquisadora dá a garantia de que responderá a todas as dúvidas acerca dos procedimentos e outros assuntos relacionados à pesquisa antes que você se decida a participar.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, eu _____, portador(a) da carteira de identidade nº _____, autorizo a participação de meu filho(a) _____ nessa pesquisa, sendo submetido(a) às avaliações que forem necessárias, assinando este consentimento em duas vias, ficando com a posse de uma delas.

Assinatura do responsável pela criança

Talita Favero – Responsável pela pesquisa

Santa Maria,dede 2012.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Talita Cristina Favero. CRFa: 9439- RS. Fone: (51) 8216-2436.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato: Comitê de Ética em Pesquisa – CEP-UFSM Av. Roraima, 1000 – Prédio da Reitoria – 7º andar – Campus Universitário – 97105-900 – Santa Maria-RS – tel.: (55) 32209362 – email: comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br

APÊNDICE II- PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO MIOFUNCIONAL ELETROMIOGRÁFICA

PROTOCOLO DE ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE – MÚSCULOS FACIAIS
MESTRADO EM DISTÚRBIOS DA COMUNICAÇÃO HUMANA
PESQUISADORA: FGA. TALITA FAVERO

NOME: _____ DATA: ___/___/___

IDADE: _____ PESO: _____ ALTURA: _____ IMC: _____

GRUPO: () EUTRÓFICOS () OBESOS

IMPEDANCIOMETRIA:

() inferior a 10 MΩ () superior a 10 MΩ (suspender)

TESTES MÚSCULOS MASSETER E TEMPORAL ANTERIOR:

REPOUSO (captar sinais eletromiográficos da posição habitual por 5 segundos. Realizar análise em triplicata)

MÁXIMA INTERCUSPIDAÇÃO (captar sinais eletromiográficos por 5 segundos, utilizando-se parafilm em 5 dobraduras, ordenando ao paciente que “aperte” o máximo que conseguir. Realizar análise em triplicata)

MASTIGAÇÃO (ordenar mastigação habitual utilizando pedaços de pão 2 x 2 cm. Realizar análise em triplicata)

MASTIGAÇÃO DIRECIONADA (pedir que o paciente masque um chiclete do lado de sua preferência – lado de trabalho. Realizar análise em triplicata)

DEGLUTIÇÃO (pedir que o paciente tome um gole de água (copo- 10ml) e o ‘segure’ na boca até que receba a ordem para engolir. Realizar análise em triplicata)

TESTES MÚSCULO ORBICULAR:

REPOUSO (captar sinais eletromiográficos da posição habitual por 5 segundos. Realizar análise em triplicata)

CONTRAÇÃO VOLUNTÁRIA MÁXIMA (captar sinais eletromiográficos por 5 segundos, ordenando ao paciente que “aperte” o máximo que conseguir. Realizar análise em triplicata)

MASTIGAÇÃO (ordenar mastigação habitual utilizando pedaços de pão 2 x 2 cm. Realizar análise em triplicata)

DEGLUTIÇÃO (pedir que o paciente tome um gole de água (copo- 10ml) e o ‘segure’ na boca até que receba a ordem para engolir. Realizar análise em triplicata)