

PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO ACERCA DO USO DA ELETROMIOGRAFIA DE SUPERFÍCIE: CONTRIBUIÇÕES PARA A FONOAUDIOLOGIA¹

KNOWLEDGE PRODUCTION CONCERNING THE USE OF SURFACE ELECTROMYOGRAPHY: CONTRIBUTIONS TO SPEECH THERAPY

Gilsane Raquel Czulniak² Jáima Pinheiro de Oliveira³ Michelle Santos Vianna Lara⁴
Luciana Reis Azevedo Alanis⁴

Data de recebimento: 18/03/2013

Data da aprovação: 20/06/2013

RESUMO

O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão da literatura sobre o uso da eletromiografia de superfície e as implicações desse uso para a fonoaudiologia. De modo específico, pretendeu-se identificar e caracterizar o uso da eletromiografia na área de motricidade orofacial, buscando contribuir com os relatos de como o uso deste exame pode auxiliar na avaliação, diagnóstico e tratamento das alterações de motricidade orofacial. Foram encontrados 69.177 artigos ao total e destes, a partir dos critérios adotados, foram selecionados 39 para análise e descrição. Os resultados permitiram concluir que a maior parte dos estudos publicados foca a comparação entre a atividade elétrica muscular de indivíduos assintomáticos e sintomáticos. Há um expressivo número de trabalhos com indivíduos com disfunção temporomandibular, enfatizando o diagnóstico em detrimento àqueles que dão ênfase ao tratamento, utilizando a eletromiografia como instrumento de acompanhamento terapêutico. As revisões realizadas até o momento indicam a necessidade de mais pesquisas na área, especialmente aquelas que forneçam indicadores para caracterizar melhor a atividade muscular durante a função de mastigação. Por fim, consideramos que os achados apontam a necessidade de realização de pesquisas que enfatizem o uso da eletromiografia de superfície, a fim de auxiliar no estabelecimento de parâmetros objetivos de avaliação, diagnóstico e acompanhamento terapêutico nas distintas alterações do sistema neuromuscular.

Palavras-chave: Eletromiografia de superfície; Fonoaudiologia; Produção de conhecimento.

¹ Esta pesquisa contou com o apoio financeiro da Fundação de Apoio Científico e Tecnológico do Paraná (Fundação Araucária), por meio do Convênio n° 423/2009 entre a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e a Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Paraná.

² Docente do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Campus Irati, Paraná; Doutoranda em Biociências pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR); Apoio financeiro da Fundação Araucária; Mestre em Distúrbios da Comunicação pela UTPR. E-mail: <gilsane@brturbo.com.br>

² Doutora em Educação. Docente do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). E-mail: <jaimafono@gmail.com>

³ Doutora em Biologia Patologia Buco-Dental. Professora Adjunta do Curso de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). E-mail: <m.vianna@pucpr.br>

³ ⁴ Doutora em Estomatologia. Professora Titular do Curso de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) E-mail: <l.azevedo@puc.br>

⁴ Doutora em Estomatologia. Professora Titular do Curso de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) E-mail: <l.azevedo@puc.br>

ABSTRACT

The aim of this study was to carry out a literature review on the use of surface electromyography and the implications of this use for speech therapy. Specifically, the study intended to identify and characterize the use of electromyography in the field of orofacial motricity, in order to contribute with the reports of how the use of this exam may support the evaluation, diagnosis and treatment process of orofacial motricity alterations. A total of 69.177 studies were found; after following the criteria adopted in the study 39 were selected for analysis and description. The results demonstrate that most of the published studies focus on the comparison of electric muscular activity in symptomatic and asymptomatic individuals. There is a great number of studies involving individuals with temporomandibular joint disorders, which emphasize the diagnosis process instead of the therapeutic process using electromyography as a device for therapeutic monitoring. The reviews conducted up to now indicate the need of additional research in the field, especially those that provide indexes to better characterize the muscle activity during mastication. Lastly, the findings indicate the need of research emphasizing the use of surface electromyography, in order to assist the establishment of objective evaluation parameters, diagnosis and therapeutic monitoring in distinct alterations of the neuromuscular system.

Keywords: Surface electromyography. Speech therapy. Knowledge production.

Introdução

A promoção e a manutenção da saúde relacionada às regiões de cabeça e pescoço estão se tornando preocupações comuns de diversas áreas, e uma delas é a Fonoaudiologia, que tem sido expressiva principalmente em relação aos avanços tecnológicos no campo da motricidade orofacial. No entanto, no que se refere ao uso da eletromiografia de superfície, a descrição de pesquisas que contribuem para essa área ainda é tímida.

Sabe-se que a atenção e o tratamento voltados para as alterações da região de cabeça e pescoço devem ser amplos, e o desenvolvimento de pesquisas com foco para o aperfeiçoamento desses tratamentos é essencial. O uso da eletromiografia de superfície tem sido um dos aspectos abordados na atualidade dentro desse contexto e, embora seja um exame relativamente de alto custo, vem apresentando acesso facilitado à maioria da população, por meio do investimento em pesquisas.

A eletromiografia de superfície (EMGS) é uma técnica que avalia a capacidade bioelétrica da musculatura em estados normal e alterado (MARCHESAN, 1998; KASHIWAGI et al., 1995; KASHIMA et al., 2000; FERRARIO et al., 2000; JARDINI et al., 2006). De modo específico, esse exame constitui no estudo da função muscular por

meio de sinal elétrico produzido durante a contração muscular e tem sido utilizado recentemente em diversas pesquisas voltadas para alterações respiratórias, distúrbios do sono, pesquisa de músculos específicos em atletas, na fala, em pacientes com alteração de oclusão, dentre outras (RAHAL e GOFFI-GOMEZ, 2009; COELHO-FERRAZ et al., 2008; MANGUILLI et al., 2009).

Uma das principais vantagens do exame é que ele permite determinar a ação da musculatura oral nas diversas formas de atividade, bem como comparar atividade muscular entre elas (BIASOTTO et al., 2005; GOMES et al., 2006; REGALO et al., 2005). Com os resultados desse exame é possível elaborar planejamentos para tratamentos mais eficazes. Também já é consenso que se trata de um importante complemento, tanto para o diagnóstico quanto para a terapêutica, não podendo, porém, substituir a avaliação clínica. Portanto, é um dado complementar que contribui sobremaneira com os achados objetivos (RIGLER e PODNAR, 2007).

Para a realização do exame, utiliza-se o eletromiógrafo, aparelho capaz de detectar as variáveis elétricas, que ocorrem na célula no decorrer da transmissão nervosa e da contração muscular e que são transformadas em sinais elétricos. Esses sinais obtidos são registrados na tela do osciloscópio do aparelho, para serem posteriormente analisados.

Conforme mencionado, o uso da eletromiografia de superfície está se tornando comum, especialmente nas seguintes situações: relacionar achados da eletromiografia de superfície com estruturas orofaciais, a fim de correlacionar as atividades musculares dos lábios superior e inferior durante movimentos bucais (NASCIMENTO et al., 2012; GOMES et al., 2006; REGALO et al., 2005); analisar a atividade muscular do músculo orbicular da boca, em crianças com respiração nasal e bucal (FERLA et al., 2008; MARCHIORI, 2009); analisar diferenças morfológicas em indivíduos com competência e incompetência labial (YAMAGUCHI et al., 2000); recentemente, tem sido utilizada também para verificar os aspectos de modelamento de fluência em processo terapêutico (ANDRADE et al., 2008).

A possibilidade da observação de distúrbios neuromusculares dentro do sistema mastigatório em pacientes com bruxismo, com o uso da EMGS, já foi apontada na literatura (ASH; RANFJORD, 1996).

Há estudos com o uso da eletromiografia de superfície que comprovam diferenças na atividade dos músculos masseteres durante a fase oral da deglutição, nos diferentes tipos de oclusão (STÖRMER; PANCHERZ, 1999).

Ainda em relação à fase oral da deglutição, o estudo de Rahal e Lopasso (2004), realizado com o objetivo de verificar se a má oclusão Classe I de Angle interferia na atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e supra hioideos, constatou-se que a força de contração dos músculos masseteres e supra hioideos, nessa fase da deglutição, é maior nas mulheres com má oclusão Classe I de Angle.

Dentro desse contexto, mapear as pesquisas que indicam os benefícios do uso da eletromiografia de superfície na área de motricidade orofacial torna-se muito importante. Essas informações podem fornecer dados relevantes tanto para avaliação e diagnóstico, quanto para o planejamento terapêutico, em fonoaudiologia.

Sendo assim o objetivo principal deste estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre o uso da eletromiografia de superfície, buscando as relações e as implicações desse procedimento para as intervenções fonoaudiológicas. De modo específico, pretende-se identificar e caracterizar o uso da eletromiografia na área de motricidade orofacial, buscando contribuir com os relatos de como o uso desse exame

pode auxiliar na avaliação, diagnóstico e tratamento das alterações de motricidade orofacial.

Método

Foi realizada uma revisão da literatura, que abordou a temática do uso da eletromiografia de superfície em fonoaudiologia, com foco para a área de motricidade orofacial. A revisão foi realizada em uma etapa, por meio de busca com critérios específicos, nas bases de dados Scielo, Lilacs e Pubmed. Nessas bases é possível a busca por meio da combinação de palavras-chave.

O principal critério de busca foi o período: foram considerados textos dos últimos quatro anos. Segundo Pernambuco et al. (2010), especialmente em 2008, houve uma expressividade maior de estudos envolvendo o tema de eletromiografia, em relação aos anos anteriores, refletindo um maior interesse por parte dos pesquisadores nesse assunto. Os demais critérios foram: a) definição de descritores de busca, com a presença do termo fonoaudiologia. Dessa forma, ficaram definidos os seguintes termos, utilizados com diferentes combinações: eletromiografia, fonoaudiologia e músculos mastigatórios (masseter e temporal). Esses termos foram, igualmente, utilizados em inglês, para buscas na base Pubmed, traduzidos da seguinte forma: *Electromyography, Speech Language Pathology, Masticatory Muscles, Masseter Muscle, Temporal Muscle*; b) foram seguidos também os critérios de subtemas, ou seja, foi dada prioridade aos artigos que trataram de avaliações e, em seguida, àqueles com foco para diagnóstico ou aspectos de intervenção em alterações musculoesqueléticas orofaciais; c) foram consideradas pesquisas com sujeitos sintomáticos e assintomáticos, descartando-se apenas artigos nos quais a população alvo não tivesse relação direta com a fonoaudiologia, no que se refere à área de atuação em motricidade orofacial; d) por fim, descartaram-se também os estudos cuja população alvo tivesse algum tipo de alteração neurológica.

Os principais periódicos nacionais considerados foram aqueles indexados, ligados à fonoaudiologia, dentre os quais: Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, Revista CEFAC e Revista Distúrbios da Comunicação e Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia.

Com os textos em mãos, foi elaborada uma análise descritiva de cada estudo e, em seguida, distribuídos num quadro, em ordem de frequência por população alvo, sendo os indivíduos assintomáticos dispostos primeiramente. Nesse quadro, efetuou-se a organização dos textos, quanto ao autor e ano de publicação, população estudada, tipo de estudo, principais aspectos metodológicos e possíveis relações desse estudo com a fonoaudiologia. Essa organização foi baseada em Nascimento et al. (2012). A análise estatística utilizada no presente estudo foi a descritiva. Por fim, foram destacados e comparados os principais estudos, com uma discussão que permitiu buscar as

relações entre os achados destes estudos com a prática fonoaudiológica.

Resultados

Foram encontrados 69.177 artigos ao total e, destes, a partir dos critérios adotados, foram selecionados 39 artigos para análise e descrição. A seguir, são apresentadas as Tabelas 1 e 2, nas quais são expostas características das referências encontradas. Em seguida, foi realizada uma descrição geral dos principais estudos que apontam implicações para a prática fonoaudiológica.

Tabela 1 – Frequência de estudos encontrados em cada base de dados

Termos de busca	SciELO		Pubmed	
	E	SA	E	SA
	Eletromiografia; Electromyography	156	6	63.242
Eletromiografia e Fonoaudiologia; Electromyography and Speech Language Pathology	107	2	18	3
Eletromiografia e Músculos mastigatórios; Electromyography and Masticatory muscles	5	4	3.135	7
Eletromiografia e Músculo masseter; Electromyography and Masseter muscle	12	3	1.853	3
Eletromiografia e Músculo temporal; Electromyography and Temporal muscle	7	3	1.642	2
Subtotais	287	18	68.890	21
Total	E - Encontrados		SA - Selecionados para análise	
	69.177		39	

Legenda: E: encontrados; SA: selecionados para a análise.

Tabela 2 – Distribuição dos estudos analisados por população alvo

Categorias	Frequência absoluta (n)	Frequência relativa (%)
Indivíduos sintomáticos	28,0	72,0%
Indivíduos assintomáticos	11,0	28,0%
Total	39,0	100,0%

Quadro 1 – Dados principais dos estudos selecionados para análise

Autores e ano de publicação	População alvo	Objetivos do estudo	Tipo de estudo	Aspectos metodológicos	Relação do estudo com a Fonoaudiologia
Pernambuco LA, Cunha RA, Lins O, Leão JC, Silva HI, 2010	Distintas (Estudos de revisão de literatura)	Caracterizar os periódicos nacionais em fonoaudiologia em relação ao estudo sobre eletromiografia de superfície nos artigos publicados de janeiro de 2000 a dezembro de 2008.	Revisão de Literatura	Estudo de natureza cartográfica. Foi utilizado como critério para busca o termo livre “eletromiografia”, na base de dados Lilacs, a qual comporta cinco periódicos nacionais em fonoaudiologia. Todas registradas no Instituto Brasileiro de Ciências e Tecnologia e portadoras do ISSN.	Fornecem um panorama geral de estudos na área, possibilitando a comparação entre estes estudos, bem como a obtenção de dados para uma prática baseada em evidências.
Staudenmann D, Roeleveld D, Stegeman DF, Diecën JHV, 2010	Distintas (Estudos de revisão de literatura)	Fornecer um tutorial e uma atual revisão de literatura sobre os aspectos metodológicos que afetam a relação entre eletromiografia e força muscular, com ênfase no uso de métodos de processamento de sinais como meio de melhorar a validade da eletromiografia e estimativa da força muscular.	Revisão de Literatura	Revisão de literatura com foco em contrações isométricas de duração limitada.	Fornecem um panorama geral de estudos na área, possibilitando a comparação entre estes estudos, bem como a obtenção de dados para uma prática baseada em evidências.
Nascimento GKBO, Cunha DA, Lima LM, Moraes JR, Pernambuco LA, Régis RMFL, Silva HI, 2012.	Distintas (Estudos de revisão de literatura)	Revisar sistematicamente na literatura os métodos e alimentos mais utilizados na EMGS do músculo masseter durante a mastigação.	Revisão de Literatura	Busca nas bases de dados Scielo-Brasil, Lilacs e Medline/ Pubmed no período de setembro a outubro de 2009. Foram incluídos os estudos de base populacional e excluídos os estudos de revisão sem definição metodológica delineada e estudos realizados com crianças, adolescentes e idosos.	Fornecem um panorama geral de estudos na área, possibilitando a comparação entre estes estudos, bem como a obtenção de dados para uma prática baseada em evidências.
Perinetti G, Turp JC, Primozić J, Lenard RD, Contardo L, 2011	Distintas (Estudos de revisão de literatura)	Investigar sobre o uso da eletromiografia de superfície (EMG) para acessar evidências científicas para detectar correlação entre o sistema mastigatório e a atividade de outros músculos do corpo, particularmente os responsáveis pela postura do corpo.	Metanálise	Foi utilizado a base de dados PUBMED, no período de janeiro de 1966. O termo eletromiografia foi selecionado e combinado com vários termos relacionados ao sistema estomatognático como má-oclusão, disfunção temporomandibular, bruxismo, disfunção craniofacial. Cada busca incluiu um termo adicional relativo a outras partes do corpo como, postura corporal/músculos; braços/músculos abdominais/pernas. Busca no Cochrane foi feita usando os mesmos critérios.	Avança em relação à revisão de literatura, pois comparam os procedimentos entre os estudos realizados, a fim de refinar os dados existentes sobre a área, possibilitando a obtenção de dados para uma prática baseada em evidências.
Coelho-Ferraz MJ, Bérzin F, Amorim C, 2008.	Indivíduos assintomáticos	Avaliar a atividade dos músculos masseteres e da porção anterior do músculo temporal de ambos os lados, durante a força máxima de mordida em voluntários sadios.	Estudo descritivo	17 voluntários adultos. EMG dos músculos masseter e da porção anterior dos músculos temporal e supra hioideo nas posições posturais e isométricas.	Dados que indicam possibilidades de padrão para simetria muscular durante a mastigação.

Gonzalez Y, Iwasaki LR, Mc Call Jr WD, Ohrbach R, Lozier E, Nickel JC, 2011	Indivíduos assintomáticos	Avaliar a confiabilidade da atividade eletromiográfica em relação à força de mordida em seres humanos.	Estudo descritivo	84 adultos saudáveis (41 mulheres e 43 homens), com idade média de 31 anos. EMG de superfície nos músculos masseter, temporal e supra hioideos. O exame de força de mordida foi realizado com esfera posicionada entre os dentes posteriores, com tempo de duração de 5 segundos de cada mordida, com período de descanso de 20 segundos, 5 vezes. A força de mordida foi registrada com observação em um osciloscópio, digitalmente. Os dados foram utilizados para calcular a magnitude das forças de mordida.	Dados que indicam possibilidades de padrão para simetria muscular durante a mastigação.
Felício CM, Sidequersky FV, Tartaglia GM, Sforza EC, 2009	Indivíduos assintomáticos	Determinar valores de referência dos índices de eletromiografia de superfície normalizada para a avaliação da simetria muscular (percentual do coeficiente de sobreposição, POC temporal, POC masseter), coeficiente de torque (TC), atividade relativa (ATTIV) e atividade total (IMPACT) em indivíduos brasileiros jovens adultos saudáveis. Verificar, ainda, a reprodutibilidade dos dados relevantes, para uso futuro, em comparação com os dados de diagnóstico e tratamento da Desordem Temporomandibular.	Estudo descritivo	20 indivíduos brasileiros, 10 mulheres e 10 homens, com idade média de 23 anos. EMG dos músculos masseter e temporal anterior, em ambos os lados (direito e esquerdo). As condições investigadas foram MVC – força máxima voluntária de mordida, com rolos de algodão colocados entre os segundos pré-molares e primeiros molares.	Dados que fornecem resultados objetivos em relação ao padrão de contração dos principais músculos da mastigação.
Felício CM, Couto GA, Ferreira CP, Mestriner Jr W, 2008	Indivíduos assintomáticos	Analisar a confiabilidade da eficiência mastigatória verificada por meio do método colorimétrico com beads e a correlação com a atividade eletromiográfica dos músculos masseter e temporal anterior.	Estudo descritivo	19 adultos jovens. EMG dos músculos masseteres e temporais anteriores. O teste de eficiência mastigatória foi realizado com beads (material de teste artificial por método colorimétrico, embaladas em cápsulas de polivinil acetato) nas condições: mastigação habitual, mastigação unilateral direita e esquerda.	Dados que indicam possibilidades de padrão para eficiência mastigatória e simetria muscular, durante essa função.
Botelho AL, Brochini APZ, Martins MM, Melchior MO, Silva AMBR, Silva MAMR, 2008.	Indivíduos assintomáticos	Descrever os parâmetros de assimetria dos músculos da mastigação (masseter e temporal) e verificar as características miofuncionais orofaciais numa população de adultos jovens com oclusão normal.	Estudo descritivo	30 sujeitos, com idade entre 18 e 25 anos (média de 20,77 anos). EMG dos músculos masseteres e temporais (porção anterior) nas seguintes condições clínicas: máxima contração voluntária (MCV) com rolos de algodão (teste de normalização), MCV sem rolos de algodão na posição de máxima intercuspidação habitual e alternância entre MCV e relaxamento.	Dados que fornecem resultados objetivos em relação ao padrão de contração dos principais músculos da mastigação.
Mangilli LD, Sassi FC, Semik RA, Tanaka C, Andrade CRF, 2009	Indivíduos assintomáticos	Caracterizar o controle motor e a morfologia do músculo masseter em indivíduos normais, verificando a compatibilidade entre a eletromiografia de superfície e a ultrassonografia.	Estudo descritivo	5 indivíduos com idade entre 20 e 30 anos, com dentição permanente completa e sem alterações no sistema estomatognático. EMG dos músculos masseteres durante: repouso, apertamento dentário com rolete de algodão entre os dentes e apertamento dentário com máxima intercuspidação. Avaliação instrumental objetiva – ultrassonografia. As medidas foram obtidas na porção mais volumosa do masseter, próximo ao plano oclusal: em repouso, em máxima intercuspidação dentária com roletes de algodão e em máxima intercuspidação dentária sem os roletes de algodão.	Dados que fornecem resultados objetivos em relação ao padrão de contração dos principais músculos da mastigação.

Rahal A, Goffi-Gomez MVS, 2009	Indivíduos assintomáticos	Quantificar a atividade eletromiográfica do músculo masseter e avaliar a simetria entre os lados direito e esquerdo, em adultos com oclusão dentária normal.	Estudo descritivo	30 indivíduos entre 21 e 30 anos de idade. EMG de superfície nos músculos masseteres direito e esquerdo, durante apertamento em máxima intercuspidação e mastigação habitual com uva passa.	Dados que fornecem resultados objetivos em relação ao padrão de contração dos principais músculos da mastigação.
Suvinen TI, Malmberg J, Forster C, Kempainen P, 2009	Indivíduos assintomáticos	Avaliar a repetibilidade das gravações de série de EMG.	Estudo descritivo	10 indivíduos assintomáticos, sem histórico de distúrbios temporomandibulares ou parafunções musculares. EMG dos músculos masseter e temporal anterior, em gravações em série de 1 e 2 dias. Os exames incluíram o repouso, abertura e fechamento da mandíbula e apertamento durante 5 segundos, três vezes.	Dados que indicam possibilidades de padrão para simetria muscular durante a mastigação.
Pernambuco LA, Silva HJ, Lima LM, Cunha RA, Santos VS, Cunha DA, Leão JC, 2011	Indivíduos assintomáticos	Caracterizar a atividade elétrica muscular do masseter durante a deglutição de líquido em indivíduos adultos jovens saudáveis.	Estudo descritivo	14 voluntários adultos jovens, 12 homens e duas mulheres, com idade mínima de 18 anos e máxima de 31 anos. EMG de superfície do músculo masseter bilateralmente, durante o repouso e nas tarefas de deglutição de 14,5 ml, 20 ml e 100 ml de líquido. O sinal eletromiográfico foi normalizado pela máxima atividade voluntária resistida (MAVR), considerada como 100% de atividade elétrica muscular.	Dados que indicam possibilidades de padrão para simetria muscular durante a função de deglutição.
Mangilli LD, Sassi FC, Sernik RA, Tanaka C, Andrade CR, 2012	Indivíduos assintomáticos	Caracterizar o controle motor dos músculos masseter e temporal e a morfologia dos músculos durante a mastigação em indivíduos com oclusão normal e verificar a consistência entre a EMG e a ultrassonografia.	Estudo descritivo	22 adultos, de ambos os sexos, sem alterações do sistema oral miofuncional. EMG e ultrassonografia dos músculos temporal e masseter, durante três tarefas: condição de repouso e contração voluntária máxima, com e sem rolos de algodão.	Indicadores de uso de exames complementares ao diagnóstico e processo terapêutico relacionados ao trabalho oromiofuncional.
Ballenberger N, Von Piekartz H, Paris-Alemany A, La Touche R, Angulo-Diaz-Parreño S, 2012	Indivíduos assintomáticos	Determinar a atividade dos músculos masseter e temporal anterior em relação às diferentes posições da coluna cervical superior durante contração isométrica máxima através da EMG de superfície.	Estudo descritivo	25 indivíduos assintomáticos, 13 mulheres e 12 homens, com idade média de 31 anos. EMG dos músculos masseter e temporal anterior bilateralmente durante apertamento máximo, em diferentes posições da coluna cervical superior.	Indicadores de uso de exames complementares ao diagnóstico e processo terapêutico relacionados ao trabalho oromiofuncional.
Ferla A, Silva AMT, Corrêa ECR, 2008.	Indivíduos respiradores orais	Estudar, através da análise eletromiográfica, o padrão de atividade elétrica dos músculos temporal anterior e masseter em crianças com respiração bucal, comparando-os com o de crianças com respiração nasal.	Avaliação de grupo caso-control	17 respiradoras bucais (RB) e 12 respiradoras nasais (RN). EMG dos músculos temporal anterior e masseter direito e esquerdo nas situações de máxima intercuspidação e mastigação habitual.	Indicadores de uso de exames complementares ao diagnóstico e processo terapêutico relacionados ao trabalho oromiofuncional.
Boton LM, Silva AMT, Bolzan GP, Corrêa ECR, Busanello AR, 2010	Indivíduos com respiração oral viciosa e respiração oral obstrutiva	Verificar a atividade elétrica dos músculos orbitais orais, masseteres e temporais no repouso, nas isometrias, labial e mastigatória, em crianças respiradoras nasais e respiradoras orais viciosas e obstrutivas, comparando-as.	Avaliação de grupo caso-control	59 crianças, 15 respiradoras nasais (RN); 23 respiradoras orais viciosas (ROV) e 21 respiradoras orais obstrutivas (ROO). Todas foram submetidas à avaliação otorrinolaringológica, à fonológica e ao exame eletromiográfico EMG de superfície dos músculos masseter, temporal e orbicular superior e inferior durante repouso, isometrias mastigatória e labial.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.

Tecco S, Terê S, D'Attilio M, Perillo L, Festa F, 2008	Indivíduos com DTM	Investigar a atividade eletromiográfica de superfície (EMG) dos músculos mastigatórios, do pescoço e do tronco em portadores de DTM submetidos à terapia de tala de reposicionamento anterior.	Avaliação de grupo caso-control	34 indivíduos adultos (22 do sexo feminino e 12 do sexo masculino, com idade média de 30,4 anos) com desarranjo interno da ATM foram comparados com um grupo controle de 34 adultos não tratados (20 mulheres e 14 homens, com idade média 31,8 anos). EMG dos músculos temporal anterior e posterior, masseter, cervicais posteriores, esternocleidomastoideo e trapézio inferior foram estudados bilateralmente, com a mandíbula em posição de repouso e durante a contração voluntária máxima (CVM), no início do tratamento (T0) e após 10 semanas de tratamento (T1).	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Ries LG, Alves MC, Bérzin F, 2008	Indivíduos com DTM	Analisar a simetria da atividade eletromiográfica dos músculos temporal, masseter e esternocleidomastoideo em voluntários, divididos em um grupo controle e um grupo com DTM.	Avaliação de grupo caso-control	Grupo controle e grupo com DTM. EMG de superfície dos músculos temporal, masseter e esternocleidomastoideo, durante a posição de repouso mandibular, máxima intercuspidação e durante a mastigação.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Kroll CD, Bérzin F, Alves MC, 2010	Indivíduos com DTM	Comparar os valores absolutos e normalizados de amplitude eletromiográfica dos músculos mastigatórios entre mulheres sintomáticas e assintomáticas para a disfunção temporomandibular (DTM), e constatar se o procedimento de normalização afeta ou não a interpretação dos achados clínicos.	Avaliação de grupo caso-control	41 mulheres, sendo 20 mulheres com DTM com faixa etária entre 19-42 anos e 21 do grupo controle, com faixa etária entre 18-35 anos. EMG dos músculos masseter e temporal (parte anterior) durante a mastigação habitual e durante a contração isométrica voluntária máxima (CIVM).	Os dados absolutos podem representar achados clínicos, observados na análise qualitativa do sinal eletromiográfico.
Rodrigues-Bigaton D, Bermi KC, Almeida AF, Silva MT, 2010	Indivíduos com DTM	Comparar a simetria da atividade e músculos mastigatórios em indivíduos com DTM e assintomáticos.	Avaliação de grupo caso-control	50 mulheres, 31 com DTM e 19 assintomáticos (grupo controle) com idades entre 19 e 40 anos. EMG dos músculos masseteres e temporais anteriores, dos lados direito e esquerdo em situação de repouso e contração voluntária máxima. Os voluntários foram submetidos a exame clínico dos critérios de diagnóstico em pesquisa com DTM (RDC/TMD) com o objetivo de diagnosticar a amostra com ou sem DTM.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Botelho AL, Silva BC, Gentil FH, Sforza C, da Silva MA, 2010	Indivíduos com DTM	Analisar o efeito imediato de talas flexíveis através de testes de eletromiografia de superfície e comparar os resultados com os perfis eletromiográficos de indivíduos assintomáticos.	Avaliação de grupo caso-control	30 indivíduos, 15 pacientes com DTM (grupo DTM) e 15 indivíduos saudáveis (grupo controle). EMG dos músculos temporal anterior e masseter, nos seguintes exames: Contração voluntária máxima (CVM) com rolos de algodão (teste de padrões), CVM na posição máxima de intercuspidação e CVM com o uso da tala. O sinal EMG foi registrado por cinco segundos.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Tartaglia GM, Lodetti G, Paiva G, Felício CM, Sforza C, 2011	Indivíduos com DTM	Avaliar as características da eletromiografia de superfície normalizada dos músculos da mastigação de um grupo de pacientes jovens adultos com desordem temporomandibular durante a execução de tarefas padronizadas.	Avaliação de grupo caso-control	30 pacientes com DTM, com idades entre 17-30 anos (média de 23,2 anos) e 20 indivíduos saudáveis, sem sinais ou sintomas de DTM, do grupo controle, com faixa etária de 19-31 anos (média de 22,6 anos) divididos igualmente em homens e mulheres. EMG de superfície dos músculos masseter e temporal anterior direito e esquerdo, realizada durante a máxima contração voluntária (MCV).	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.

Felício CM, Ferreira CLP, Medeiros APM, Silva MAR, Tartaglia GM, Sforza EC, 2012	Indivíduos com DTM	Verificar se existe uma associação entre a EMG de superfície dos músculos da mastigação, estado miofuncional orofacial e DTM.	Avaliação de grupo caso-control	42 mulheres com DTM (média de 30 anos) e 18 mulheres saudáveis (média de 26 anos). EMG de superfície dos músculos masseter e temporal foi realizado durante contração voluntária máxima em rolos de algodão e em posição de intercuspidação. Protocolos validados foram usados para determinar a gravidade da DTM e para avaliar o estado miofuncional orofacial.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Borin GC, Corrêa ECR, Silva, AMT, Milanesi, JM, 2012	Indivíduos com DTM	Avaliar o efeito da acupuntura na atividade eletromiográfica dos músculos mastigatórios em pacientes com desordem temporomandibular (DTM).	Estudo descritivo	40 mulheres, de 20 a 40 anos, com diagnóstico de DTM. EMG dos músculos masseter e temporal (fascículo anterior).	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Tartaglia GM, Testori T, Pallavera A, Marelli B, Sforza C, 2008.	Indivíduos usuários de prótese dentária	Comparar as características eletromiográficas dos músculos da mastigação e do pescoço em pacientes com dentição natural, com próteses e implantes apoiados sobre próteses.	Avaliação de grupo caso-control	25 indivíduos com idades entre 40-80 anos. 5 sujeitos com implantes suportados em próteses fixas, 5 sujeitos com implantes sobre próteses fixas e removíveis, 7 sujeitos com implante sobre prótese fixa em um arco e natural em outro e 8 sujeitos com dentição natural. EMG dos músculos masseter, temporal e esternocleidomastoideo em CVM.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Goiato MC, Garcia AR, Santos DM, 2008	Indivíduos usuários de prótese dentária	Avaliar a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal anterior em indivíduos com reabsorção óssea grave, em dois momentos distintos.	Estudo descritivo	12 indivíduos assintomáticos foram convidados a responder ao questionário, de acordo com os critérios de pesquisa diagnóstica para a disfunção temporomandibular. EMG dos músculos masseter e temporal anterior em indivíduos com reabsorção óssea grave, em dois momentos diferentes: (a) período inicial, com as próteses que usava há mais de 10 anos, e (b) período final, cinco meses depois de ter novas próteses.	Dados que indicam possibilidades de padrão para simetria muscular durante a mastigação.
Bersani E, Regalo SCH, Siésser E, Santos CM, Chimelo DT, De Oliveira RH, Semprini M., 2011	Indivíduos usuários de prótese total removível	Avaliar a atividade eletromiográfica dos músculos masseteres e temporais em pacientes com próteses e grupo controle de pacientes dentados.	Avaliação de grupo caso-control	Grupo controle de pacientes dentados e grupo experimental de pacientes com próteses totais removíveis. EMG dos músculos masseteres e temporais divididos em dois grupos: Grupo I de pacientes que usavam próteses totais removíveis e Grupo II de pacientes dentados. A eletromiografia foi realizada em repouso, contração voluntária máxima, com movimentos de protrusão, lateralidade direita e esquerda.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Cruz-Reyes RA, Martínez-Aragón I, Guerrero-Arias RE, García-Zura DA, González-Sánchez LE, 2011	Indivíduos com bruxismo	Avaliar a atividade elétrica gerada nos músculos temporal e masseter durante a contração muscular voluntária de pacientes com bruxismo, como um resultado do uso de dois tipos de placas oclusais.	Estudo descritivo	2 grupos de oito pacientes, doze mulheres e quatro homens com idades entre 19 e 40 anos. EMG dos músculos masseter e temporal em pacientes com bruxismo durante contração voluntária máxima, foram realizados em cada paciente, um antes de colocar a tala e outro no final do tratamento.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.

Almeida FL, Silva AMT, Correa ECR, Busanello AR, 2011	Indivíduos com bruxismo	Mensurar a atividade elétrica dos músculos masseter e temporal, verificando a graduação de dor à palpação e sua correlação com a atividade elétrica em sujeitos com bruxismo.	Estudo descritivo	20 sujeitos com bruxismo, 4 do sexo masculino e 16 do sexo feminino, na faixa etária entre 19 e 51 anos, os quais deveriam apresentar queixa de dor facial, ranger e/ou apertar os dentes e desgaste dentário. EMG dos músculos mastigatórios foi avaliada por meio da eletromiografia de superfície nas situações de repouso, máxima intercuspidação e mastigação habitual ritmada.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Amorim CF, Paes FJV, Faria Jr NS, Oliveira LVF, Politti F, 2012	Indivíduos com bruxismo	Analisar após uso noturno do splint, os sinais eletromiográficos dos músculos masseter e temporal anterior em mulheres com bruxismo noturno e desordem temporomandibular relacionado ao estresse ocupacional.	Estudo descritivo	15 mulheres com idade média de 26,30 anos. EMG dos músculos masseter e temporal anterior em mulheres com bruxismo noturno e desordem temporomandibular relacionado ao estresse ocupacional.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Arat FE, Arat ZM, Acar M, Beyazova M, Tompson B, 2008	Indivíduos com alteração de mordida (cruzada posterior unilateral e bilateral)	Investigar os efeitos da expansão rápida da maxila sobre as atividades eletromiográficas (EMG) dos músculos temporal anterior e masseter superficial.	Estudo descritivo	18 indivíduos, 11 meninas e 7 meninos, com idade média de 12,54 anos. EMG dos músculos temporal anterior e masseter durante a deglutição com água e mastigação unilateral com goma de mascar unilateral. A amostra incluiu sujeitos com mordida cruzada posterior unilateral ou bilateral.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Trawitzki LVV, Felício CM, Rontani RMP, Matsumoto MAN, Vitti M., 2009	Indivíduos com alteração de mordida (cruzada posterior)	Investigar a preferência mastigatória e o comportamento dos músculos mastigatórios, em crianças de 6 a 9 anos, com mordida cruzada posterior.	Estudo descritivo	30 crianças portadoras de mordida cruzada posterior, sendo 19 do gênero feminino e 11 do gênero masculino, na faixa etária de 6 anos a 9 anos e 3 meses (média de 8 anos e 1 mês). EMG de superfície dos músculos masseter e temporal (feixe anterior) durante a mastigação solicitada, direita e esquerda, de uma goma de marcar.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Botelho AL, Melchior MO, Silva AM, Silva MA., 2009	Indivíduos que foram submetidos à intervenção ortodôntica	Investigar as alterações neuromusculares associados com o pós-tratamento ortodôntico através da eletromiografia de superfície.	Avaliação de grupo caso-controlado	100 adultos jovens e saudáveis, sem sinais e sintomas de disfunção temporomandibular (DTM) foram divididos em dois grupos: 60 indivíduos que foram submetidos a uma intervenção ortodôntica e 40 indivíduos que não tiveram nenhuma intervenção ortodôntica (grupo controle), com idades entre 18-25 anos. Atividade EMG dos músculos masseter e temporal foi gravada durante dois testes diferentes: contração voluntária máxima (MVC), com rolos de algodão e MVC sem rolos de algodão.	Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.
Vianna-Lara MS, Caria PH, Tosello DO, Lara F, Amorim MM. 2009	Indivíduos classificados conforme suas características faciais (braquifacial, mesofacial e dolicofacial)	Comparar a atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos masseter e porção anterior do músculo temporal em diferentes tipos faciais.	Estudo descritivo	Exame clínico, análise cefalométrica e avaliação eletromiográfica foram realizados em 44 voluntários entre 18 e 35 anos. Os registros de EMG foram obtidos em três repetições durante o repouso mandibular, contração voluntária máxima em intercuspidação, e a contração isotônica bilateral simultânea.	Dados que indicam possibilidades de padrão para simetria muscular durante a mastigação.

<p>Faria TSC, Regalo SCH, Thomazinho A, Vitti M, Felício CM, 2010</p>	<p>Indivíduos com alteração de mordida aberta anterior esquelética e mordida aberta anterior dentoalveolar</p>	<p>Comparar a atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos mastigatórios em crianças com mordida esquelética ou dentoalveolar, em comparação com um grupo controle (GC).</p>	<p>Avaliação de grupo caso-controle</p>	<p>45 crianças (31 meninos e 14 meninas), com idade entre 6-11 anos. 15 com mordida aberta anterior esquelética (SAOB), 15 com mordida aberta anterior dentoalveolar (DAOB), e 15 com uma oclusão normal (GC), definido por avaliação clínica e telerradiografias EMG dos músculos masseter e temporal foram realizados sob o apertamento dentário e durante a mastigação.</p>	<p>Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.</p>
<p>Nascimento GKBO, Lima LM, Rodrigues CBS, Cunha RA, Cunha DA, Silva HJ, 2011</p>	<p>Indivíduos laringectomizados totais</p>	<p>Verificar os valores de força de mordida e o percentual de atividade elétrica dos músculos masseteres durante a mastigação de voluntários submetidos à laringectomia total.</p>	<p>Estudo descritivo</p>	<p>15 voluntários laringectomizados totais do gênero masculino com idade média de 64 anos. EMG dos músculos masseteres durante máxima intercuspidação habitual e mastigação habitual com pão francês. Valores de força de mordida obtidos em célula de carga, com aparelho apropriado para essa aferição.</p>	<p>Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.</p>
<p>Sassi FC, Mangilli LD, Queiroz DP, Salomone R, Andrade CRF, 2011</p>	<p>Indivíduos com paralisia facial periférica</p>	<p>Caracterizar o controle motor e a morfologia do músculo masseter em indivíduos com PF periférica unilateral, através da avaliação eletromiográfica e ultrassonográfica.</p>	<p>Avaliação de grupo caso-controle</p>	<p>16 participantes, de ambos os gêneros, com idade superior a 18 anos. O grupo pesquisa (GP) foi constituído de oito indivíduos com paralisia facial periférica unilateral idiopática a mais de seis meses; e o grupo controle (GC) por oito indivíduos normais. Eletromiografia de Superfície (EMGs) e da Ultrassonografia (USG), do músculo masseter.</p>	<p>Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais e mastigatórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.</p>
<p>Cunha DA, Silva, HJ, Nascimento, GKBO, Silva EGF, Cunha RA, Régis MFL, Castro CMMB, 2012</p>	<p>Indivíduos asmáticos</p>	<p>Verificar as características clínicas e eletromiográficas relacionadas ao processo de mastigação em crianças asmáticas e relacionar atividade elétrica do masseter e temporal anterior (durante repouso, contração voluntária máxima e mastigação).</p>	<p>Avaliação de grupo caso-controle</p>	<p>60 crianças, entre 06 e 10 anos, sendo 30 com diagnóstico de asma e 30 saudáveis. EMG dos músculos masseter direito e esquerdo, durante as situações de: repouso mandibular em oclusão cêntrica (5 segundos), oclusão com contração voluntária máxima (5 segundos) e mastigação de 1 pão francês (gravação do tempo necessário para a mastigação de todo o alimento).</p>	<p>Indicadores de padrões de atividade elétrica dos músculos faciais, mastigatórios e deglutitórios, para auxiliar nos processos diagnóstico e terapêutico com estes pacientes.</p>

Discussão

A eletromiografia de superfície é um exame capaz de registrar os potenciais de ação que ocorrem por meio da ativação voluntária do músculo ou da resposta à estimulação elétrica. Na fonoaudiologia, a utilização desse exame é recente e tem como objetivo auxiliar no diagnóstico e no processo terapêutico dos distúrbios motores orais, nas alterações da deglutição, mastigação e de fala. Há uma relação expressiva de trabalhos interdisciplinares entre a fonoaudiologia e várias áreas da odontologia, por meio do uso desse procedimento. No entanto, ainda são necessárias mais pesquisas para fins de aperfeiçoar o seu uso, bem como os achados dos exames. Essa interdisciplinaridade tem se destacado mais entre a ortodontia e a motricidade orofacial, mas ainda é tímida, tendo em vista o número pequeno de pesquisadores nas áreas.

Para fornecer um panorama da situação descrita, inicialmente destacaremos os próprios estudos de revisão de literatura e de metanálise, encontrados em nossa revisão que, a nosso ver, também se apresentam em número pouco expressivo.

Um deles, Pernambuco et al., 2010, caracterizou os periódicos nacionais em fonoaudiologia em relação ao estudo sobre eletromiografia de superfície nos artigos publicados de janeiro de 2000 a dezembro de 2008. Os dados foram analisados de forma descritiva, com auxílio de tabelas e gráficos. O número total de artigos publicados pelos periódicos entre 2000 e 2008 foi expressivo 954 artigos, porém apenas dez artigos envolveram estudos com eletromiografia, representando cerca de 1% do total. Em 2008, foram encontrados mais estudos com essa temática, refletindo um maior interesse por parte dos pesquisadores no assunto. Em relação às especialidades da fonoaudiologia, a motricidade orofacial é a área que possui maior número de artigos publicados. Na área de linguagem existem trabalhos de pesquisa sobre fluência da fala (ANDRADE et al., 2008). Os autores concluíram que nos periódicos nacionais em fonoaudiologia existem poucos estudos que abordam o tema de eletromiografia de superfície, com maior prevalência na área de motricidade orofacial, apontando uma necessidade de aprofundar o assunto.

Além de justificar a necessidade de se ampliarem tais estudos, a revisão de literatura possibilita, fundamentalmente, indicar quais as áreas carecem

mais de pesquisas. E, como pôde ser observado, esse tipo de estudo é pouco frequente.

No segundo estudo de revisão a ser destacado, Staudenmann et al. (2010) indicaram que a percepção da magnitude das forças musculares é importante na pesquisa biomecânica, porque essas forças são os principais determinantes da carga articular. Essa revisão discutiu os problemas associados com a eletromiografia de superfície na estimativa da força muscular e as soluções que novos desenvolvimentos metodológicos fornecem para este problema. Os autores concluíram que a eletromiografia de superfície tem sido utilizada para estimar a força muscular. A validade da força estimada é limitada por uma série de fatores inerentes ao sinal eletromiográfico e à fisiologia e anatomia do músculo. A estimativa da força muscular exige normalização da amplitude da eletromiografia para valores máximos.

Na metanálise conduzida por Perinetti et al. (2011), os autores acessaram evidências científicas para detectar correlação entre o sistema mastigatório e a atividade de outros músculos do corpo, particularmente os responsáveis pela postura do corpo. Em todos os estudos foram detectadas correlações entre o sistema mastigatório e atividade de músculos de outras partes do corpo, porém sem relevância clínica. Os autores concluíram que a quantidade e qualidade nos estudos relevantes existentes são baixas. Assim, investigações posteriores com projetos qualitativamente melhores foram recomendadas pelos autores.

Em razão desse panorama de poucos estudos sobre essa temática, há uma grande preocupação com os dados de normalização para os exames de eletromiografia de superfície. Em nossa revisão apareceram 11 estudos envolvendo esse tema ou temática semelhante, já que a população alvo destes estudos são indivíduos assintomáticos. Esse é o principal destaque de nossa revisão de literatura.

Daremos destaque aos estudos de Gonzalez et al. (2011) e Felício et al. (2009). No primeiro artigo, Gonzalez et al. (2011) compararam os valores absolutos e normalizados de amplitude eletromiográfica dos músculos mastigatórios entre mulheres sintomáticas e assintomáticas para a disfunção temporomandibular (DTM), para fins de verificar se o procedimento de normalização afeta ou não a interpretação dos achados clínicos. Durante a análise qualitativa dos eletrogramas foi observado que os músculos masseteres

do grupo com DTM apresentavam menor amplitude eletromiográfica em relação ao grupo controle. Após a normalização dos valores de RMS não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos grupos de DTM e controle. Com isso, os autores concluíram que, ao se compararem os dados eletromiográficos absolutos e normalizados entre os grupos, foi observado que os primeiros representaram melhor a situação clínica de pacientes com distúrbios musculares. Em outras palavras, a transformação dos dados em valores “relativos”, o que é obtido a partir da normalização, pode confundir os achados verdadeiros. Por isso, é preciso realizar mais estudos acerca da credibilidade dos dados absolutos em ensaios clínicos. É possível sugerir que os dados absolutos podem comprovar achados clínicos observados na análise qualitativa do sinal eletromiográfico. Isso significa que os dados de sujeitos submetidos aos exames são mais fidedignos ao se compararem estes dados com eles mesmos, ou seja, tendo o sujeito como seu próprio controle. Além disso, a normalização deve ser feita com os próprios sujeitos, como é sugerido em outros estudos.

Estes estudos fornecem dados importantes que possibilitam pensar em indicadores de padrão durante a avaliação e o processo de terapia com indivíduos sintomáticos, pois há registros diversos de população assintomática. A fonoaudiologia tem investido cada vez mais em métodos objetivos de avaliação e de acompanhamento terapêutico, e a eletromiografia fornece resultados objetivos representando, assim, um importante método auxiliar de diagnóstico. Além disso, permite a investigação do padrão de contração dos principais músculos da mastigação, foco da maior parte dos estudos.

Seguindo esse mesmo raciocínio, no estudo de Felício et al. (2009), os autores realizaram uma investigação encontrando resultados sobre a frequência de sinais e sintomas de distúrbio temporomandibular (DTM) e a gravidade dos escores para estes sinais ao serem comparados com indivíduos assintomáticos. Para ruídos articulares, zumbidos e dificuldade para deglutir e falar, a pontuação da gravidade foi zero. Em média, os valores da avaliação miofuncional orofacial foram próximos da pontuação máxima (normal) no protocolo OMES (*Orofacial Myofunctional Evaluation with Scores* - avaliação miofuncional orofacial com escores). Os autores não

encontraram diferença estatística significativa entre o teste e reteste na mesma sessão (50% da amostra) ou após um intervalo de 6 meses (25% da amostra) ($p > 0,05$). Os autores concluíram que o fato de a população brasileira não ser homogênea etnicamente pode sugerir que os índices atuais padronizados de eletromiografia podem se generalizar para outras populações. No entanto, esta é uma hipótese para futuros estudos; inclusive os autores sugeriram futuras investigações para selecionar pessoas em outras faixas etárias para fins de fornecimento de dados adicionais para comparação.

Estes estudos com indivíduos assintomáticos indicam, ainda, graus de assimetria muscular para os músculos masseter e temporal, destacando a relação da tarefa realizada e sua intensidade de contração (BALLEMBERGER et al., 2012; MANGUILLI et al., 2012; GONZALEZ et al., 2011; PERNAMBUCO et al., 2011; SUVINEN et al., 2009; BOTELHO et al., 2008; COELHO-FERRAZ et al., 2008). Normalmente essa assimetria é verificada em maior grau durante a atividade de mordida.

Sobre isso, destacaremos o estudo de Manguilli et al. (2012) que usou a ultrassonografia associada à eletromiografia. Estudos recentes têm utilizado o procedimento de ultrassonografia com o objetivo de medir os cortes musculares e correlacionar esses dados com patologias como disfunção temporomandibular (DTM), dor à palpação, morfologia facial, força de mordida e fatores oclusais. Os pesquisadores encontraram alta correlação apenas para a comparação entre hemifaces direita e esquerda no exame de ultrassonografia em um estudo de comparação entre grupos sintomáticos e assintomáticos. Mais estudos se fazem necessários para verificar diferenças entre idades, gêneros, padrão facial e índice de massa corpórea. Os resultados encontrados não indicaram correlação entre os métodos testados, sugerindo que os exames são complementares e não excludentes.

Temos ainda estudos com sujeitos sem alteração de oclusão (PERNAMBUCO et al., 2011; RAHAL e GOFFI-GOMEZ, 2009; MANGUILLI et al., 2009; BOTELHO et al., 2008). Em um deles, Botelho et al. (2008), foi verificado que os sujeitos avaliados apresentaram valores médios de assimetria dentro dos padrões de normalidade já estabelecidos previamente para a população italiana. Este padrão de normalidade parece refletir num bom desempenho

funcional do sistema estomatognático, como o encontrado na avaliação miofuncional. Estes dados podem auxiliar no diagnóstico de sujeitos com algum tipo de disfunção temporomandibular, embora muitos autores alertem para o uso indevido de comparações entre indivíduos distintos.

No estudo de Rahal e Goffi-Gomez (2009) foi observado que indivíduos saudáveis tendem a ter uma diferença entre os lados. Com isso, acredita-se que, na prática clínica, esse estudo poderá servir como mais um dado objetivo no trabalho miofuncional. Como comentamos anteriormente, a literatura é escassa em relação aos valores normais para a simetria. Embora o estudo dos autores não tenha a pretensão de obter dados de normatização, acredita-se que este seja um dos primeiros trabalhos a mencionar essa necessidade e levantar as diferenças entre os lados da face durante a atividade muscular.

Há muitos estudos também voltados para a avaliação eletromiográfica, cujo foco é a presença de algum sintoma. É o caso dos estudos de Ferla et al. (2008) e Botton et al. (2010).

Foram estudados, por meio da análise eletromiográfica, os padrões de atividade elétrica dos músculos temporal anterior e masseter em crianças com respiração bucal, comparando-os com o de crianças com respiração nasal. Nesse estudo, Ferla et al. (2008) observaram que o nível de atividade elétrica do grupo de respiradores bucais foi inferior para todos os músculos e estatisticamente significativa somente para o temporal esquerdo. Os respiradores bucais apresentaram predomínio de atividade elétrica no lado direito e no músculo masseter durante a mastigação habitual. Nesse caso, concluiu-se que a respiração bucal interferiu na atividade elétrica dos músculos estudados nas situações funcionais de máxima intercuspidação e mastigação habitual.

Esse achado tem importantes implicações para a prática fonoaudiológica, no que se refere ao foco em relação ao trabalho miofuncional e das funções estomatognáticas nessa população.

Em nossa revisão, houve, ainda, uma incidência grande de estudos envolvendo sujeitos com bruxismo (AMORIM et al., 2012; ALMEIDA et al., 2011; CRUZ-REYES et al., 2011) e disfunção temporomandibular (BORIN et al., 2012; FELÍCIO et al., 2012; TARTAGLIA et al.; BOTELHO et al., 2010; KROLL et al., 2010; RODRIGUES-BIGATON et al.; RIES et al., 2008).

Os indivíduos com DTM são uma parte considerável dos encaminhamentos para clínicas, afetando não apenas o sistema estomatognático, mas também influenciando a qualidade de vida geral dessa população. Esforços para fazer o diagnóstico o mais objetivo possível, facilitando o sucesso do tratamento, assim como o monitoramento quanto à eficácia das intervenções é uma meta constante da fonoaudiologia. E uma das ferramentas utilizadas é a eletromiografia de superfície, em virtude de fazer registros mais objetivos dos músculos da mastigação. Com isso, a contribuição destes estudos torna-se muito ampla.

Na maior parte deles, a preocupação centrou-se na simetria muscular, em relação à atividade eletromiográfica dos músculos temporal, masseter e esternocleidomastoideo. Os principais resultados descrevem simetria menor em indivíduos sintomáticos. Os autores indicam a atividade assimétrica dos músculos como uma estratégia compensatória para alcançar a estabilidade durante a função mastigatória.

Alguns autores, como Rodrigues-Bigaton et al. (2010), comparam essa simetria da atividade dos músculos mastigatórios entre indivíduos com disfunção temporomandibular (DTM) e assintomáticos. Os resultados apontaram que o grupo controle apresentou prevalência em relação ao grupo de DTM no músculo temporal em repouso, o que não ocorreu na isometria. Não houve diferença para o índice de assimetria entre os grupos, tanto para os músculos masseteres como para os temporais. Ou seja, observamos que há controvérsia na literatura sobre esse assunto, o que indica a necessidade de novas investigações.

Em outra pesquisa, Tartaglia et al. (2011) tinham uma hipótese nula de que a situação dolorosa não induziria alterações nas características da eletromiografia de superfície normalizada dos músculos mastigatórios, em comparação com os de indivíduos normais. De fato, os resultados não apontaram diferenças significativas para idade, sexo e intergrupos.

Observa-se que, de modo geral, os pacientes com DTM apresentaram maior assimetria nos músculos temporais (menor POC) e índice de atividade maior do que o grupo controle. O índice de POC do músculo masseter, o coeficiente de torque e a atividade muscular padronizada não diferiram entre os grupos ($p > 0,05$). Os autores concluíram que os pacientes adultos jovens têm maior atividade e assimetria no músculo temporal anterior em relação aos controles saudáveis e uma reduzida frequência média de energia.

Nesse estudo, Tartaglia et al. (2011) também concluíram que a eletromiografia de superfície dos músculos da mastigação permitiu uma avaliação rápida e simples das características dos pacientes com DTM, acrescentando um dado objetivo aos achados clínicos. Essa avaliação pode ajudar na avaliação clínica convencional auxiliando nas medidas dos parâmetros físicos dos pacientes. Novas investigações também devem avaliar as atividades dinâmicas (mastigação e deglutição) e assim avaliar o real desempenho das tarefas motoras fisiológicas.

Por fim, destacamos, em nossa revisão, dois estudos que foram realizados em indivíduos com patologias diferentes. É o caso do estudo de Nascimento et al. (2011) cujo objetivo foi o de verificar os valores de força de mordida e o percentual de atividade elétrica dos músculos masseteres durante a mastigação de voluntários submetidos à laringectomia total. E o outro estudo trata do uso da eletromiografia com indivíduos com paralisia facial (SASSI et al., 2011).

No primeiro, foram identificadas diferenças percentuais, porém não significativas, entre o lado de maior força de mordida e o masseter com maior atividade elétrica durante a mastigação habitual. Esperava-se que o masseter do lado de maior força de mordida apresentasse maiores valores percentuais de atividade elétrica, proposição não identificada no estudo. Os autores observaram que a força de mordida em laringectomizados totais, provavelmente, encontra-se preservada na região de incisivos. Não há diferença estatisticamente comprovada de força de mordida entre os molares dos lados direito e esquerdo da arcada dentária. Ao associar os valores de atividade elétrica dos masseteres com a força de mordida, não foram evidenciadas correlações.

No estudo com indivíduos com paralisia facial, Sassi et al. (2011) caracterizaram o controle motor e a morfologia do músculo masseter em indivíduos com paralisia facial periférica unilateral, através da avaliação eletromiográfica e ultrassonográfica. Os resultados permitiram concluir que o controle motor e a morfologia dos músculos masseteres nesses indivíduos apresentam-se de forma semelhante aos indivíduos normais. Apesar de a literatura sugerir que a demanda das adaptações funcionais realizadas por indivíduos com paralisia facial poderiam exceder a tolerância estrutural e funcional das articulações temporomandibulares, os resultados encontrados indicam que o tempo

da patologia dos pacientes estudados não foi suficiente para gerar diferenças anatômicas e fisiológicas nos músculos mastigatórios.

Portanto, vimos mais dois estudos que não indicaram diferenças significantes entre os grupos (sintomáticos e assintomáticos), o que reforça a ideia de ser necessário conduzir mais pesquisas com o uso da eletromiografia.

Conclusão

Pretendemos com este estudo realizar uma revisão empírica sobre o uso da eletromiografia de superfície e possíveis articulações com as intervenções fonoaudiológicas. De modo específico, buscou-se identificar e caracterizar o uso da eletromiografia na área de motricidade orofacial, buscando contribuir com os relatos de como o uso deste exame pode auxiliar nos processos de avaliação, diagnóstico e tratamento das alterações de motricidade orofacial. Foram tomados para análise 39 artigos pesquisados nas bases Scielo e Pubmed que atenderam aos critérios adotados.

Os resultados permitiram concluir que a maior parte dos estudos publicados foca a comparação entre a atividade elétrica muscular de indivíduos assintomáticos e sintomáticos. Há um expressivo número de trabalhos com indivíduos com disfunção temporomandibular, enfatizando o processo de diagnóstico, em detrimento daqueles que dão ênfase ao processo terapêutico, utilizando a eletromiografia como instrumento de acompanhamento do tratamento dessa população.

No entanto, ao serem comparados os estudos, verificam-se controvérsias entre seus resultados, especialmente no que se refere às diferenças entre a atividade elétrica de indivíduos com e sem DTM. Alguns estudos encontram diferenças significantes, outros, nem tanto. Isso implica diretamente a necessidade de maior produção científica sobre a temática.

Os demais estudos indicaram a necessidade de realização de pesquisas que enfatizem o uso da eletromiografia de superfície a fim de auxiliar no estabelecimento de parâmetros objetivos de avaliação, diagnóstico e acompanhamento terapêutico nas distintas alterações do sistema neuromuscular, especialmente quanto à simetria muscular durante as funções de mastigação e deglutição.

A nossa revisão permitiu concluir, por fim, que o uso da eletromiografia tem se confirmado como um importante recurso para complementar os processos de diagnóstico e intervenção, em diversas áreas e especialmente na área de motricidade orofacial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. L.; SILVA, A. M. T.; CORREA, E. C. R.; BUSANELLO, A. R. Relação entre dor e atividade elétrica na presença de bruxismo. **Revista CEFAC**, v.13 n.3, 2011.
- AMORIM, C. F.; PAES, F. J. V.; FARIA, J. R. N. S.; OLIVEIRA, L. V. F.; POLITTI, F. Electromyographic analysis of masseter and anterior temporalis muscle in sleep bruxers after occlusal splint wearing. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v.16, p.199-203, 2012.
- ANDRADE, C. R. F.; SASSI, F.; CHIARION, F.; JUSTE, F. S.; ERCOLIN, B.; Modelamento da fluência com o uso da eletromiografia de superfície: estudo piloto. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 20, n. 2, p.129-132, 2008.
- ARAT, F. E.; ARAT, Z. M.; ACAR, M.; BEYAZOVA, M.; TOMPSON, B. Muscular and condylar response to rapid maxillary expansion. Electromyographic study of anterior temporal and superficial masseter muscles. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v.133, n.6, p.815-822, 2008.
- ASH, M. M.; RAMFJORD, S. P. **Oclusão**. Rio de Janeiro Guanabara, 1996.
- BALLENBERGER, N.; VON PIEKARTZ, H.; PARIS-ALEMANY, A.; LA TOUCHE, R.; ANGULO-DIAZ-PARREÑO, S. Influence of Different Upper Cervical Positions on Electromyography Activity of the Masticatory Muscles. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v.35, p.308-318, 2012.
- BERSANI, E.; REGALO, S. C. H.; SIÉSSER, E.; SANTOS, C. M.; CHIMELO, D. T.; DE OLIVEIRA, R. H.; SEMPRINI, M. Implant-supported prosthesis following Branemark protocol on electromyography of masticatory muscles. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 38, p.668-673,2011.
- BIASOTTO, D. C.; BIASOTTO-GONZALEZ, D. A.; PANHOCA, I. Correlação entre a avaliação clínico-fonoaudiológica e a eletromiográfica do músculo masseter. **J Appl Oral Sci.**,v. 13, n.4, p.424-430, 2005.
- BORIN, G. S.; CORRÊA, E. C. R.; SILVA, A. M. T.; MILANESI, J. M. Avaliação eletromiográfica dos músculos da mastigação de indivíduos com desordem temporomandibular submetidos a acupuntura. **Revista Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 17, p.1-8, 2012.
- BOTELHO, A. L.; BROCHINI, A. P. Z.; MARTINS, M. M.; MELCHIO, M. O.; SILVA, A. M. B. R.; SILVA, M. A. M. R. Avaliação Eletromiográfica de Assimetria dos Músculos Mastigatórios em Sujeitos com Oclusão Normal. **RFO**, v.13, n.3, p7-12, 2008.
- BOTELHO, A. L.; MELCHIOR, M. O.; SILVA, A. M.; SILVA, M.A. Electromyographic evaluation of neuromuscular coordination of subject after orthodontic intervention. **Cranio**,. v.27, n,3, p.152-158, 2009.
- BOTELHO, A. L.; SILVA B. C.; GENTIL, F. H.; SFORZA, C.; DA SILVA, M. A. Immediate effect of the resilient splint evaluated using surface electromyography in patients with TMD. **Cranio**, v.28, n.4, p.266-273, 2010.
- BOTON, L. M.; SILVA, A. M. T.; BOLZAN, G. P.; CORRÊA, E. C. R.; BUSANELLO, A. R. Estudo eletromiográfico dos músculos faciais de respiradores nasais, respiradores orais viciosos e obstrutivos. **Revista Cefac**, v.13, n.1, 2010.
- COELHO-FERRAZ, M. J.; BÉZIN, F.; AMORIM, C. Evaluación electromiográfica de los músculos masticadores durante la fuerza máxima de mordedura. **Rev. Esp. Oral y Maxilofac**, v.30, n.6, p.420-427, 2008.
- CRUZ-REYES, R. A.; MARTÍNEZ-ARAGÓN, I.; GUERRERO-ARIAS, R. E.; GARCÍA-ZURA, D. A.; GONZÁLEZ-SÁNCHEZ, L. E. Influence of occlusal stabilization splints and soft occlusal splints on the electromyographic pattern, in basal state and at the end of six weeks treatment in patients with bruxism. **Acta Odontol Latinoam**. n.24, v.1, p.66-74, 2011.
- CUNHA, D. A.; SILVA, H. J.; NASCIMENTO, G. K. B. O.; SILVA, E. G. F.; CUNHA, R. A.; RÉGIS, M. F. L.; CASTRO, C. M. M. B. Análise do processo mastigatório de crianças asmáticas: estudo clínico e eletromiográfico. **International Archives of Otorhinolaryngology**, v.16, n.3, 2012.
- FARIA, T. S. C.; REGALO, S. C. H.; THOMAZINHO, A.; VITTI, M.; FELÍCIO, C. M. Masticatory muscle activity in children with a skeletal or dentoalveolar open bite. **Eur J Orthod**. v.32, n.4, p. 453-458, 2010.
- FELÍCIO, C. M.; COUTO, G. A.; FERREIRA, C. P.; MESTRINER, J. R. W. Confiabilidade da eficiência mastigatória com beads e correlação com a atividade muscular. **Pró-Fono Revista de atualização científica**, v.20, n.4, p. 225-230, 2008.
- FELÍCIO, C. M.; FERREIRA, C. L. P.; MEDEIROS, A. P. M.; SILVA, M. A. R.; TARTAGLIA, G. M.; SFORZA, E. C. Electromyographic indices, orofacial myofunctional status and temporomandibular disorders severity: a correlation study. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.22, p.266-272, 2012.
- FELÍCIO, C. M.; SIDEQUERSKY, F. V.; TARTAGLIA, G. M.; SFORZA, E. C. Electromyographic standardized indices in healthy brazilian young adults and data reproducibility. **Journal of oral rehabilitation**, v.36, p.577-583, 2009.

- FERRARIO, V. F.; SFORZA, C.; COLOMBO, A.; CIUSA, V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. **J. Oral Rehabil.** v. 27, n. 1, p. 33-40, 2000.
- 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.4, p.558-595, 2008.
- GOIATO, M. C.; GARCIA, A. R.; SANTOS, D. M. Electromyographic activity of the mandible muscles at the beginning and end of masticatory cycles in patients with complete dentures. **Gerontology**, v.54, n.3, p.138-143, 2008.
- GOMES, C. R.; TREZZA, E. M. C.; MURADE, E. M. C.; PADOVANI, C. R. Avaliação eletromiográfica com eletrodos de captação de superfície dos músculos masseter, temporal e bucinador de lactentes em situação de aleitamento natural e artificial. **J Pediatr.** v.82, n.2, p.103-109, 2006.
- GONZALEZ, Y.; IWASAKI, L. R.; MC CALL JR, W. D.; OHRBACH, R.; LOZIER, E.; NICKEL, J. C. Reability of electromyographic activity vs. bite-force from human masticatory muscles. **European Journal of Oral Sciences**, v.119, p. 219-224, 2011.
- JARDINI, R. S.; RUIZ, L. S.; MOYSES, M. A. Electromyographic analysis of the masseter and buccinator muscles with the pro-fono facial exerciser use in the bruxers. **Cranio**. v. 24, n. 1, p. 29-37, 2006.
- KASHIMA, K.; RAHMAN, O. I.; SAKODA, S.; SHIBA, R. Surface electromyographic evaluation of the asymptomatic human masseter muscle with turns and amplitude analysis. **Cranio**. v. 18, n. 2, p. 86-91, 2000.
- KASHIWAGI, K.; TANAKA, M.; KAWAZOE, T.; FURUICHI, K.; TAKADA, H. Effect of amplitude normalization on surface EMG linear envelopes of masticatory muscles during gum chewing. **J. Osaka Dent. Univ.**, v. 29, n. 1, p. 19-28, 1995.
- KROLL, C. D.; BÉRZIN, F.; ALVES, M. C. Avaliação clínica da atividade dos músculos mastigatórios durante a mastigação habitual- um estudo sobre a normalização de dados eletromiográficos. **Revista de Odontologia da UNESP, Araraquara**, v.39, n.3, p.157-162, 2010.
- MANGILLI, L. D.; SASSI, F. C.; SERNIK, R. A.; TANAKA, C., ANDRADE, C. R. F. Avaliação eletromiográfica e ultrassonográfica do músculo masseter em indivíduos normais: estudo piloto. **Pró-Fono. Revista de atualização científica**, v.21, n.3, p.261-264, 2009.
- MANGILLI, L. D. ; SASSI, F. C. ; SERNIK, R. A. ; TANAKA, C. ; ANDRADE, C. R. Electromyographic and ultrasonographic characterization of masticatory function in individuals with normal occlusion. **Jornal Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v.24, n.3, p.211-217, 2012.
- MARCHESAN, I. Q. Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro, Koogan, 1998.
- MARCHIORI, S. C.; TELÓ, E.; TOMÉ, M. C. ; FARRET, M. M. ; FARRET, A. M. An electromyographic study of the mentalis, upper and lower orbicularis oris muscles in Angle's Class II division I malocclusion. **Braz J Morphol Sci.** v. 16, n.2, p.149-153, 2009.
- NASCIMENTO, G. K. B. O.; LIMA, L. M.; RODRIGUES, C. B. S.; CUNHA, R. A.; CUNHA, D. A.; SILVA, H. J. Verificação da força de mordida e da atividade elétrica dos músculos masseteres durante a mastigação em laringectomizados totais. **Revista Brasileira de Odontologia**, v.2, p.175-179, 2011.
- NASCIMENTO, G. K. B. O.; CUNHA, D. A., LIMA, L. M.; MORAES JR, PERNAMBUCO, L. A., RÉGI, R. M. F. L., SILVA, H. J. Eletromiografia de superfície do músculo masseter durante a mastigação: uma revisão sistemática. **Revista Cefac**, v.14, n.4, 2012.
- PERINETTI, G.; TÜRP, J. C.; PRIMOZIC, J.; LENARD, R. D.; CONTARDO, L. Associations between the masticatory system and muscle activity of other body districts. A meta-analysis of surface electromyography studies. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, 2011.
- PERNAMBUCO, L. A.; CUNHA, R. A.; LINS, O.; LEÃO, J. C.; SILVA, H. J. A eletromiografia de superfície nos periódicos nacionais em fonoaudiologia. **Revista Cefac**, São Paulo, 2010.
- PERNAMBUCO, L. A.; SILVA, H. J.; LIMA, L. M.; CUNHA, R. A.; SANTOS, V. S.; CUNHA, D. A.; LEÃO, J.C. Atividade elétrica do músculo masseter durante a deglutição de líquido em adultos jovens. **Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v.23, n.3, 2011.
- RAHAL, A; LOPASSO, F. P. Eletromiografia dos músculos masseteres e supra-hióideos em mulheres com oclusão normal e com má oclusão classe i de angle durante a fase oral da deglutição, **Rev CEFAC**, v.6, n.4, p.370-375, 2004.
- RAHAL, A.; GOFFI-GOMEZ, M. V. S. Estudo eletromiográfico do músculo masseter durante o apertamento dentário e mastigação habitual em adultos com oclusão dentária normal. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, São Paulo, v.14, n. 2, 2009.
- REGALO, S. C.; VITTI, M.; MORAES, M. T.; SEMPRINI, M.; FELÍCIO, C. M.; MATTOS, M. D. A. G. Electromyographic analysis of the orbicularis oris muscle in oralized deaf individuals. **Braz Dent J.**, v.16, n.3, p.237-242, 2005.
- RIES, L. G.; ALVES, M. C.; BÉRZIN, F. Asymmetric activation of temporalis, masseter, and sternocleidomastoid

- muscles in temporomandibular disorder patients. **Cranio**, v.26, n.1, p.59-64, 2008.
- RIGLER, I.; PODNAR, S. Impact of electromyographic findings on choice of treatment and outcome. **Eur J Neurol.**, v.14,n.7, p.783-787, 2007.
- RODRIGUES-BIGATON, D.; BERNI, K. C.; ALMEIDA, A. F.; SILVA, M. T. Activity and asymmetry index of masticatory muscles in women with and without dysfunction temporomandibular. **Electromyogr Clin Neurophysiol**. v.50, n.7, p.333-338, 2010.
- SASSI, F. C. ; MANGILLI, L. D. ; QUEIROZ, D. P. ; SALOMONE, R. ; ANDRADE, C. R. F. Avaliação eletromiográfica e ultrassonográfica do músculo masseter em indivíduos com paralisia facial periférica unilateral. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, v.15, n.4, 2011.
- STAUDENMANN, D.; ROELEVELD, D.; STEGEMAN, D. F.; DIEËN, J. H. V. Methodological aspects of SEMG recordings for force estimation – A tutorial and review. **Journal of electromyography and Kinesiology**, p. 375-387, 2010.
- STÖRMER, K; PANCHERZ, H. Electromyography of the perioral and masticatory muscles in orthodontic patients with atypical swallowing. **J Orofac Orthop**.v. 60, n.1, p.13-23, 1999.
- SUVINEN, T. I.; MALMBERG, J. ; FORSTER, C.; KEMPPAINEN, P. Postural and dynamic masseter and anterior temporalis muscle EMG repeatability in serial assessments. **J Oral Rehabil**. v.36, n.11, p.814-820, 2009.
- TARTAGLIA, G. M.; BAROZZI, S.; MARIN, F.; CESARANI, A.; FERRARIO, V. F. Electromyographic activity of sternocleidomastoid and masticatory muscles in patients with vestibular lesions. **J Appl Oral Sci** ,v.16, n.6, p.391-396, 2008.
- TARTAGLIA, G. M.; LODETTI, G.; PAIVA, G.; FELÍCIO, C. M.; SFORZA, C. Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular Joint disorder pain. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, p.659-664, 2011.
- TARTAGLIA G. M.; TESTORI, T. ; PALLAVERA, A.; MARELLI, B.; SFORZA, C. Electromyographic analysis of masticatory and neck muscles in subjects with natural dentition, teeth-supported and implant-supported prostheses. **Clin Oral Implants Res.**, v.19, n.10, p.1081-1088, 2008.
- TECCO, S.; TETÈ, S.; D'ATTILIO, M.; PERILLO, L.; FESTA, F. Surface electromyographic patterns of masticatory, neck, and trunk muscles in temporomandibular joint dysfunction patients undergoing anterior repositioning splint therapy. **Eur J Orthod.**, v.30, n.6, p.592-597, 2008.
- TRAWITZKI, L. V. V.; FELÍCIO, C. M.; RONTANI, R. M. P.; MATSUMOTO, M. A. N.; VITTI, M. Mastigação e atividade eletromiográfica em crianças com mordida cruzada posterior. **Revista Cefac**, v.11, n.3, 2009.
- VIANNA-LARA, M. S.; CARIA, P. H.; TOSELLO, D. O.; LARA, F.; AMORIM, M. M. Electromyographic activity of masseter and temporal muscles with different facial types. **Angle Orthod**. v.79, n.3, p.515-520, 2009.
- YAMAGUCHI, K; MORIMORO, Y; NANDA R. S.; GHOSH, J; TANNE, K. Morphological differences in individuals with lip competence based on electromyographic diagnosis. **J Oral Rehabil**, v.27, n.10, p.893-901, 2000.