

Sandro Júnior Henrique Lima¹
 Leandro de Araújo Pernambuco²
 Aline de Lima Lins³
 Lucas Carvalho Aragão Albuquerque¹
 Hilton Justino da Silva⁴

Descritores

Rinite
 Respiração Bucal
 Sistema Estomatognático
 Fala
 Mandíbula

Keywords

Rhinitis
 Mouth Breathing
 Stomatognathic System
 Speech
 Jaw

Endereço para correspondência:

Sandro Júnior Henrique Lima
 Rua Professor Artur de Sá, s/n. Cidade
 Universitária, Recife (PE), Brasil,
 CEP: 50740-520.
 E-mail: sandrofono@hotmail.com

Recebido em: 18/08/2014

Aceito em: 01/03/2015

Movimentos mandibulares na fala em crianças com rinite alérgica

Jaw movement during the speech in children with allergic rhinitis

RESUMO

Introdução: A rinite alérgica pode causar alterações nas funções estomatognáticas; tais modificações podem alterar a dinâmica mandibular. A eletrognatografia é utilizada no registro dos movimentos de mandíbula, o que a torna válida para análise desses movimentos na fala. **Objetivo:** Caracterizar a amplitude e a velocidade dos movimentos de mandíbula durante a fala em crianças com e sem rinite alérgica. **Métodos:** A amostra foi composta por 32 crianças com idade entre 7 e 12 anos, atendidas em um hospital universitário, divididas em dois grupos, um de riníticos e outro de não riníticos. Para captação dos movimentos mandibulares durante a fala, foi utilizado um eletrognatógrafo com o auxílio de uma lista de figuras foneticamente balanceadas. Na análise dos dados utilizaram-se, além da estatística descritiva, os testes não paramétricos, coeficiente de correlação de Spearman e o teste de Mann-Whitney, considerando significativo o valor de $p=0,05$. **Resultados:** Não se observou diferença significativa nos movimentos mandibulares entre os grupos, com valores de p iguais a 0,175, 0,650 e 0,462, para a amplitude e as velocidades de abertura e o fechamento mandibular, respectivamente. No entanto, houve correlação forte entre as variáveis velocidade e amplitude de abertura da boca, sendo discretamente maior no grupo de crianças com rinite alérgica. **Conclusão:** Observou-se que a amplitude e a velocidade dos movimentos mandibulares são semelhantes em crianças com e sem rinite alérgica, e que existe correlação entre estas variáveis; além disso, seus valores apresentaram-se de forma mais heterogênea nos não riníticos.

ABSTRACT

Introduction: Allergic rhinitis can cause changes in stomatognathic functions, which may alter the mandibular dynamics. Electrognathography is used in the recording of jaw movements, making it valid for analysis of movements in speech. **Purpose:** To characterize the amplitude and velocity of jaw movements during speech in children with and without allergic rhinitis. **Methods:** The sample consisted of 32 children aged 7–12 years, treated at a university hospital, divided into two groups: one with rhinitis and the other without rhinitis. To capture the jaw movements during speech, we used an electrognathography with the aid of a list of phonetically balanced figures. For the analysis of data, we used, in addition to descriptive statistics, nonparametric tests, Spearman correlation coefficient and the Mann-Whitney test, with a significant value of $p=0.05$. **Results:** No significant difference was observed in jaw movements between groups, with values of p equals to 0.175, 0.650, and 0.462 for amplitude and jaw opening and closing velocity, respectively. However, a strong correlation was observed between the variables velocity and amplitude of mouth opening, being slightly higher in the group of children with allergic rhinitis. **Conclusion:** The amplitude and velocity of jaw movements are found to be similar in children with and without allergic rhinitis, and a correlation exists between these variables. In addition, they were more heterogeneous in the group without allergic rhinitis.

Trabalho realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – Recife (PE), Brasil.
 (1) Programa de Pós-graduação em Neuropsiquiatria e Ciências do Comportamento, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – Recife (PE), Brasil.

(2) Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Recife (PE), Brasil.

(3) Curso de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – Recife (PE), Brasil.

(4) Programa de Pós-graduação em Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco; Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE – Recife (PE), Brasil.

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

A rinite alérgica é definida como uma resposta inflamatória da mucosa nasal à exposição a fatores alérgenos, mediada pela imunoglobulina E, que pode resultar em sintomas crônicos ou recorrentes⁽¹⁾. Tal entidade clínica tem por consequências alteração na qualidade de vida, diminuição do rendimento escolar e profissional, gerando, assim, repercussões econômicas⁽²⁾.

É apontado na literatura científica que o paciente com rinite alérgica apresenta alterações nas funções de mastigação, deglutição e respiração⁽³⁾, esta última relacionada principalmente com a obstrução nasal, que é o sintoma predominante nesta patologia e relaciona-se diretamente com alterações no sistema estomatognático⁽⁴⁻⁶⁾.

Alguns autores relatam que com o surgimento da obstrução nasal e possivelmente abertura da boca para respirar, ocorrem adaptações estruturais que causam desequilíbrio nas funções orofaciais⁽⁷⁾. Tais mudanças surgem por resposta neuromuscular que induz a adaptação de diversas estruturas do sistema estomatognático, gerando atividades musculares inadequadas fisiologicamente, acarretando, assim, alterações esqueléticas, dentárias e, conseqüentemente, musculares, podendo ser observadas hipotrofias, hipotonias e hipofunção dos músculos elevadores de mandíbula^(8,9).

Em relação à fala, aponta-se que sua produção depende da mobilidade dos órgãos fonoarticulatórios, como língua, lábios e bochechas, além do posicionamento dos dentes, da língua e da mandíbula⁽¹⁰⁾, e que problemas nesta função estão associados à ocorrência de alterações de mobilidade, tônus e postura dos órgãos fonoarticulatórios e das alterações orofaciais⁽¹¹⁾. Decorrentes disso, os movimentos mandibulares poderão estar alterados durante a produção da fala na ocorrência de obstruções nasais.

Um método capaz de registrar a dinâmica mandibular é a eletrognatografia, que funciona por meio de um sistema computadorizado de análise tridimensional dos movimentos mandibulares. Além de simplificar o registro dos movimentos de mandíbula, a eletrognatografia é um exame que pode ser utilizado como auxiliar no diagnóstico, no acompanhamento e na evolução de alterações estomatognáticas⁽¹²⁾. Na avaliação dos movimentos mandibulares durante a fala por meio da eletrognatografia pode-se utilizar as chamadas situações estruturadas, as quais permitem a não ocorrência de pausas e minimizam alterações na velocidade, demonstrando melhor o desempenho dos mecanismos motores de produção de fala⁽¹³⁾. São exemplos dessas situações a repetição de fonemas ou mesmo a repetição de palavras.

Diante disso, o objetivo deste estudo foi caracterizar a amplitude e a velocidade dos movimentos mandibulares durante a fala de crianças com e sem rinite alérgica.

MÉTODOS

O presente estudo teve caráter observacional, descritivo e transversal. A amostra não probabilística foi composta por 32 crianças, 18 do gênero feminino e 14 do masculino, com 7 a 12 anos de idade, atendidas nos Ambulatórios de Alergia e

Imunologia e Pediatria de um hospital universitário, no período entre abril e junho de 2013. A seleção dos participantes ocorreu por intermédio de um critério de conveniência relacionado à demanda de atendimentos nos ambulatórios.

Os participantes foram divididos em um grupo constituído por 16 crianças com diagnóstico médico de rinite alérgica (8 do gênero feminino) e um grupo controle com o mesmo número de voluntários, formado por crianças não riníticas (10 do gênero feminino).

As crianças foram captadas para a realização da pesquisa por meio de consulta a prontuários médicos dos ambulatórios mencionados, considerando os critérios de inclusão e exclusão do presente estudo.

Os critérios de inclusão no grupo de pesquisa foram apresentar idade de 7 a 12 anos e ter diagnóstico de rinite alérgica. Em relação ao grupo controle foram incluídas crianças, sem rinite, que apresentavam idade de 7 a 12 anos.

Os critérios de exclusão para os dois grupos foram: apresentar malformações craniofaciais, usar aparelho ortodôntico, falta de elementos dentários que comprometessem a fala, apresentar síndromes neurológicas, apresentar quaisquer déficits comunicativos, neurológicos, cognitivos e sensoriais.

Para registro dos movimentos mandibulares, foram utilizados o eletrognatógrafo da *Bio RESEACH® associates inc.* e o software *BIOPAK™ Program*, com um computador *notebook*. Na realização do exame o participante foi instruído a permanecer sentado em uma cadeira e, em seguida, foi fixado um sensor magnético (ímã) na mucosa oral, abaixo dos incisivos centrais inferiores, com Corega® fita adesiva. Logo após, o eletrognatógrafo foi acoplado à cabeça do participante e foram executados os ajustes no posicionamento do equipamento em relação às características anatômicas da criança (Figura 1).



Figura 1. Eletrognatógrafo posicionado na cabeça de criança participante

Em seguida, foi apresentado de forma impressa um quadro de figuras de fácil nomeação^(14,15) contendo todos os fonemas da língua portuguesa e solicitado que o participante nomeasse, em sequência, todas as figuras, para captação dos movimentos de mandíbula durante a fala (Figura 2). O percurso da mandíbula durante a nomeação das figuras foi registrado no *software* para realização posterior da análise dos dados (Figura 3).



Figura 2. Quadro com figuras foneticamente balanceadas para o Português Brasileiro

Para análise estatística descritiva, foram consideradas a média, o desvio padrão e o intervalo de confiança. Para comparação entre os grupos caso e controle, foi adotado o teste não paramétrico de Mann-Whitney; para verificar a correlação entre a amplitude de abertura de mandíbula e a velocidade durante a abertura e o fechamento da boca, foi utilizado o teste de correlação de Spearman (o nível de significância foi de 95%).

A coleta de dados foi iniciada após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa da instituição (CAAE: 10733513.4.0000.5208; parecer nº 257.940) e todos os responsáveis pelas crianças assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de os procedimentos serem iniciados.

RESULTADOS

A amostra foi composta por 56,25% de crianças do gênero feminino e 43,75% do gênero masculino, demonstrando uma homogeneidade na inclusão dos participantes. Além disso, o grupo de rínicos teve metade dos participantes pertencente a cada um dos sexos, enquanto o grupo controle foi composto por 62,5% de meninas.

Em relação à Tabela 1, é possível verificar maior média da amplitude de abertura mandibular no grupo controle, com uma diferença de 2,23 mm em relação ao grupo caso, porém sem significância estatística. Além disso, observa-se nos dados relacionados à velocidade de abertura de mandíbula, nos dois grupos estudados, uma diferença de 10,31 mm/s entre as médias,

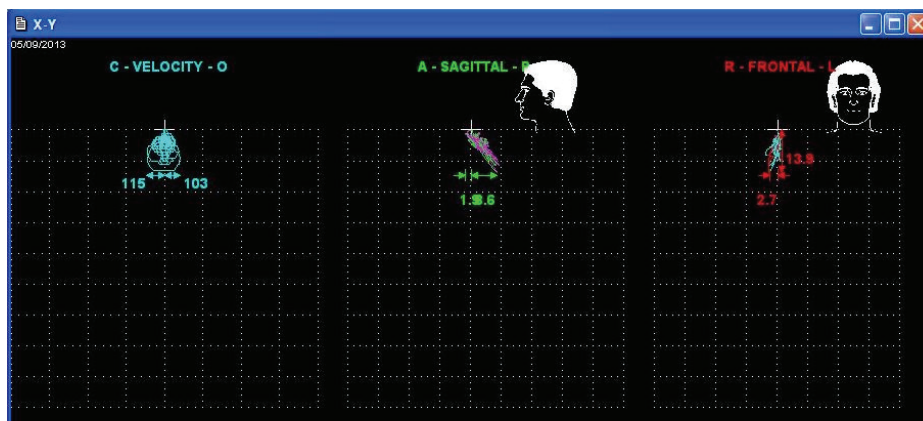


Figura 3. Registro da velocidade (azul) e dos movimentos mandibulares durante a fala nos planos frontal (vermelho) e sagital (verde) em um voluntário

Tabela 1. Comparação entre a amplitude de abertura mandibular e as velocidades de abertura e fechamento da mandíbula em milímetros durante a fala nos voluntários dos grupos caso e controle

Variável	Caso (n=16)				Controle (n=16)				Valor de p
	Média±DP	IC	Mín.–Máx.	Mediana	Média±DP	IC	Mín.–Máx.	Mediana	
Amplitude	13,18±4,09	11,00–15,37	7,90–20,60	16,5	15,75±6,32	12,38–19,12	5,60–26,10	18	0,175
Velocidade de abertura	78,00±28,18	62,98–93,02	32–118	97,5	88,31±52,20	60,49–116,13	10–200	111	0,650
Velocidade de fechamento	89,94±40,76	68,21–111,66	26–182	104,5	102,25±52,71	74,16–130,34	26–227	132	0,462

Teste não paramétrico de Mann-Whitney – p<0,05

Legenda: DP = desvio padrão; IC = intervalo de confiança (95%); Mín. = mínimo; Máx. = máximo

sendo a velocidade deste movimento maior no grupo controle; contudo, não houve diferença estatisticamente significativa entre esses resultados. Também pôde ser observado que existe uma diferença de 12,31 mm/s entre as médias dos grupos caso e controle na variável velocidade de fechamento mandibular, sendo que o grupo controle apresentou um fechamento mais rápido, apesar de essa diferença não ser significativa. A partir do cálculo do intervalo de confiança foi evidenciada menor dispersão no grupo caso, o que aponta para uma estimativa mais acurada no valor dos indivíduos rínticos. Tais valores indicam que não há diferenças entre o grupo controle e o grupo com rinite alérgica, considerando as variáveis do movimento mandibular estudadas: amplitude de abertura de mandíbula, velocidade de abertura de mandíbula e velocidade de fechamento de mandíbula durante a fala.

Na Tabela 2 pode-se observar que houve correlação positiva entre amplitude e velocidade de abertura de mandíbula, e esta foi discretamente maior no grupo caso. Já a correlação entre amplitude e velocidade de fechamento da mandíbula foi positiva e forte em ambos os grupos. Considerando tais achados, é possível destacar que os valores numéricos da amplitude e das velocidades de abertura e fechamento mandibular são diretamente proporcionais. Tais análises do coeficiente de correlação de Spearman foram feitas considerando a distância dos valores encontrados, da referência de coeficiente perfeito, representada pelo número um.

Tabela 2. Correlação entre a amplitude dos movimentos mandibulares e as velocidades de abertura e fechamento da mandíbula durante a fala em voluntários dos grupos caso e controle

	Velocidade abertura		Velocidade fechamento	
	rho	Valor de p	rho	Valor de p
Amplitude				
Grupo Controle	0,591	0,016	0,665	0,005
Grupo Caso	0,712	0,002	0,776	<0,001

p<0,05

Legenda: rho = coeficiente de correlação de postos de Spearman

DISCUSSÃO

A análise da dinâmica mandibular é apontada em alguns estudos como um importante meio de avaliação do estado funcional do sistema estomatognático, assim como uma ferramenta auxiliar no diagnóstico correto de possíveis alterações^(16,17). É visto na literatura que as pesquisas feitas com o intuito de verificar a movimentação mandibular apresentam uma diversidade de situações clínicas estudadas, o que demonstra também a confiabilidade da eletrognatografia na obtenção de dados clínicos relativos à velocidade e à amplitude destes movimentos⁽¹²⁾.

Apesar de diferenças estatisticamente significativas entre as medidas de movimentação mandibular de crianças com e sem rinite não terem sido encontradas neste estudo, algumas considerações podem ser feitas.

Inicialmente considerando os dados relacionados à distribuição dos sexos nos grupos estudados, verificou-se uma

homogeneidade na alocação dos participantes. Diante dessa questão, em um estudo com o objetivo de avaliar os movimentos mandibulares de crianças por meio do uso do paquímetro, não foram encontradas diferenças da amplitude de abertura mandibular na comparação entre meninos e meninas, corroborando os achados deste estudo⁽¹⁸⁾.

Em relação aos dados da amplitude de abertura da mandíbula, o resultado de um estudo de caracterização quantitativa dos movimentos mandibulares mostrou um valor de 12,77 mm no plano sagital durante a fala⁽¹⁷⁾, o que se assemelha aos achados da presente pesquisa, considerando os índices do desvio padrão, tanto no grupo controle como no caso, apesar de se tratar de um estudo feito com adultos.

Outro estudo com indivíduos adultos utilizando um sistema de análise eletromagnética semelhante evidenciou média de abertura da boca de 14,5 mm durante a fala, o que sugere, além de valores discretos nesta variável, diferenças pequenas entre crianças e adultos jovens assintomáticos⁽¹⁹⁾. Em relação a isso a literatura demonstrou, em estudos de mensuração dos movimentos mandibulares por meio do paquímetro, que a amplitude máxima de abertura da boca aumenta de acordo com o aumento da faixa etária^(20,21); no entanto, pode-se inferir pelos achados do presente estudo que possivelmente a natureza pouco ampla desses movimentos e as poucas mudanças vistas na comparação entre faixas etárias estariam associadas à natureza complexa do controle motor durante a fala, não exigindo que a amplitude do movimento de mandíbula, nesta função, seja proporcional à máxima abertura da boca.

Além disso, outros achados evidenciaram valores menores do que os referidos acima, variando de 2 a 8,6 mm⁽²²⁻²⁴⁾. Uma possível explicação para a causa dessa discrepância estaria associada ao idioma, o que ressalta a importância de estudos que caracterizem os movimentos mandibulares na língua portuguesa⁽²⁵⁾.

Os dados encontrados mostram diferenças numéricas, mas não estatisticamente significativas, nos valores observados entre os grupos investigados; no entanto, tais modificações podem indicar que possíveis alterações orofaciais no sistema estomatognático, presentes no grupo de rínticos, justifiquem tais achados.

Em relação às velocidades de abertura e fechamento da mandíbula, os dados encontrados demonstram valores altos durante a abertura e o fechamento da mandíbula na fala tanto no grupo controle como no caso, com uma maior velocidade durante o fechamento. Considerando isso, em um estudo⁽¹⁷⁾ com indivíduos adultos assintomáticos foram evidenciadas velocidades de 88,65 e 89,90 mm/s durante os movimentos de abertura e fechamento mandibular, respectivamente, o que demonstra um pequeno incremento na velocidade de fechamento da boca. Pode-se inferir a partir desses resultados que esse incremento de velocidade no fechamento mandibular esteja relacionado à função mastigatória, pois esta depende de um complexo integrado de músculos que elevam e abaxam a mandíbula, e a eficiência desta função está diretamente relacionada à força de contração destes músculos, em especial dos elevadores de mandíbula⁽²⁶⁾.

Ainda em relação à velocidade do movimento mandibular, pode-se notar, a partir das médias, que tanto na abertura como

no fechamento os valores foram menores no grupo de rinícticos. Murdoch⁽²⁷⁾ diz que a velocidade de mandíbula depende, dentre outros fatores, da ação dos músculos e ligamentos do sistema estomatognático. Considerando esse fator, nota-se que a literatura aponta uma grande prevalência de respiração oral em indivíduos com rinite alérgica, e modificações neuromusculares no sistema estomatognático encontradas na respiração oral que causam hipofunção e hipotonia muscular, principalmente na musculatura elevadora de mandíbula^(28,29). Assim, é possível que a diminuição da velocidade da mandíbula no grupo de crianças com rinopatia alérgica esteja relacionada à alteração do modo respiratório causada pela obstrução nasal.

Em relação à comparação entre a amplitude e as velocidades de abertura e fechamento da mandíbula, um estudo⁽¹⁷⁾ também comentou que existe uma relação direta entre tais variáveis. Na presente pesquisa houve correlação positiva estatisticamente significativa nos dois grupos, sendo esta discretamente maior nas crianças com rinite. Apesar de essa diferença ser pequena, pode-se inferir que este resultado esteja relacionado ao fato de os valores numéricos do grupo controle se apresentarem de forma mais heterogênea, possivelmente pela existência de condições fisiológicas do sistema estomatognático não abordadas nos critérios de exclusão e que podem modificar a condição muscular, como é o caso do tipo facial. Um dado que pode fortalecer tal conjectura são os valores do índice do intervalo de confiança, em que se observou menor dispersão no grupo de crianças rinícticas e maior no grupo controle em todas as análises realizadas, demonstrando maior variação dos valores neste último grupo, considerando os valores mínimos e máximos em mm.

Além disso, pode-se pensar, com esses dados, que, possivelmente, a correlação entre as variáveis de amplitude de abertura e as velocidades de abertura e fechamento mandibular aumente na ocorrência de valores mais discretos nestas variáveis, fato observado no grupo com rinite alérgica. Os achados também podem estar relacionados a alguns fatores limitantes da pesquisa, como o fato de a amostra utilizada ser de caráter não probabilístico, o número de sujeitos participantes ter sido pequeno, além da não avaliação prévia das alterações estomatognáticas dos pacientes estudados, surgindo a importância desta em estudos futuros envolvendo a rinite alérgica. Sugere-se também, em estudos posteriores, a investigação da presença de sinais e sintomas da disfunção temporomandibular, considerando indícios que mostram possíveis modificações existentes nos movimentos mandibulares na fala diante dessa patologia.

CONCLUSÃO

Foi possível evidenciar que não houve diferença estatística significativa entre os movimentos mandibulares na presença e na ausência da rinite alérgica, considerando as variáveis estudadas, revelando que a amplitude de abertura de mandíbula e a velocidade dos movimentos mandibulares durante a fala possuem valores semelhantes entre crianças com e sem rinite alérgica. Apesar disso, foi encontrada correlação significativa entre essas variáveis do movimento mandibular, com um nível de correlação maior no grupo de crianças com rinite alérgica.

Observou-se também que as crianças sem rinite alérgica apresentaram maior heterogeneidade nos valores das variáveis estudadas do que as crianças rinícticas.

Tais resultados podem indicar a íntima relação entre a dinâmica mandibular e o equilíbrio do sistema estomatognático e fornecem informações adicionais à prática clínica sobre mudanças funcionais orofaciais secundárias à rinite alérgica.

**SJHL participou na coleta de dados, na análise de dados coletados, nos cálculos estatísticos e em toda a escrita do manuscrito; LAP participou na realização dos cálculos estatísticos e na revisão da escrita do manuscrito; ALL participou na coleta de dados e na revisão da escrita do manuscrito; LCAA participou na análise dos cálculos estatísticos; HJS foi responsável pela orientação científica e participou na revisão e na escrita do manuscrito.*

REFERÊNCIAS

1. Ibiapina CC, Sarinho ESC, Camargos PAM, Andrade CR, Cruz Filho AAS. Rinite alérgica: aspectos epidemiológicos, diagnósticos e terapêuticos. *J Bras Pneumol*. 2008;34(4):230-40.
2. Weckx LL, Lopes CP, Naspitz N, Naspitz CK. Apostila do respirador bucal. São Paulo: Unifesp; 2001. p. 1-24.
3. Lemos CM, Wilbelmsen NSW, Mion OG, Mello-Júnior JF. Alterações funcionais do sistema estomatognático em pacientes com rinite alérgica: estudo caso-controle. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2009;75(2):268-74.
4. Luzzi V, Lerardo G, Viscogliosi A, Fabbrizi M, Consoli G, Vozza I, et al. Allergic rhinitis as a possible risk factor for malocclusion: a case-control study in children. *Int J Paediatr Dent*. 2013;23(4):274-8.
5. Campanha SMA, Fontes MFJ, Camargos PAM, Freire LMS. The impact of speech therapy on asthma and allergic rhinitis control in mouth breathing children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2010;86(3):202-8.
6. Wandalsen GF, Mendes AI, Solé D. Correlação entre resistência nasal e diferentes parâmetros da rinometria acústica em crianças e adolescentes com e sem rinite alérgica. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2012;78(6):81-6.
7. Cunha DA, Silva GAP, Silva HJ. Repercussões da respiração oral no estado nutricional: por que acontece? *Arquivos Int Otorrinolaringol*. 2011;15(2):223-30.
8. Köhler GI, Köhler JFW. A importância do enfoque terapêutico multidisciplinar nas inadequações morfofuncionais da face. *Ortodont Paranaen*. 1992;13(1):17-39.
9. Marchesan IQ, Krakauer. A importância do trabalho respiratório na terapia miofuncional. In: Marchesan IQ, Bolaffi C, Gomes ICD, Zorzi JL. Tópicos em Fonoaudiologia. São Paulo: Lovise; 1995. p. 15-60.
10. Camargo MEPS. Respiração: movimento de vida. *Rev Temas Sobre Desenvol*. 2004;13(77):27-36.
11. Nishimura CM, Gimenez SRML. Perfil da fala do respirador oral. *Rev CEFAC*. 2010;12(3):505-8.
12. Pinheiro PF Jr, Cunha DA, Filho MG, Caldas AS, Melo TM, Silva HJ. The use of electrognathography in jaw movement research: a literature review. *Cranio*. 2012; 30(4): 293-303.
13. Wertzner HF, Silva LM. Velocidade de fala em crianças com e sem transtorno fonológico. *Pró-fono*. 2009;21:19-24.
14. Marchesan IQ. Avaliação e terapia dos problemas da respiração. In: Marchesan IQ. Fundamentos em Fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p. 23-36.
15. Bianchini EMG, Andrade CF. A model of mandibular movements during speech: normative pilot study for the Brazilian Portuguese Language. *Cranio*. 2006;24(3):197-206.
16. Okeson JP. História e exame das desordens temporomandibulares. In: Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 6ª ed. São Paulo: Elsevier Editora Ltda.; 2008. p. 173-28.

17. Anelli W. Atuação fonoaudiológica na desordem temporomandibular. In: Lopes FOC. Tratado de fonoaudiologia. São Paulo: Editora Roca; 1997. p. 821-8.
18. Hamazaki CM, Kawaura R, Bianchini EMG, Assencio-Ferreira VJ. Verificação da amplitude dos movimentos mandibulares em crianças. Rev CEFAC. 2002;4(1):35-40.
19. Nielsen IL, Marcel T, Chun D, Miller AJ. Patterns of mandibular movements in subjects with craniomandibular disorders. J Prosthet Dent. 1990; 63(2): 202-17.
20. Machado BCZ, Medeiros APM, Felício CM. Limite de movimentos mandibulares em crianças. Pró-fono. 2009;21(3):189-94.
21. Leles CR, Neto JJSM, Giro EMA, Compagnoni MA. Valores normais da amplitude do movimento mandibular em crianças. Pós-Grad Rev Fac Odontol. 2000;3(2):121-6.
22. Peraine M, Salsench J, Torrent J, Noqueras J, Samso J. Study of mandibular movements during speech. Cranio. 1990;8(4):324-31.
23. Howell PG. Incisal relationships during speech. J Prosthet Dent. 1986;56(1):93-9.
24. Burnett CA. Reproducibility of the speech envelope and interocclusal dimensions in dentate subjects. Int J Prosthodont. 1994;7(6):543-8.
25. Bianchini EMG, Paiva G, Andrade CRF. Mandibular patterns during speech in subjects with temporomandibular disorders and in asymptomatic individuals. Cranio. 2008;26(1):50-8.
26. Nascimento GKBO. Eletromiografia de superfície do músculo masseter durante a mastigação: Uma revisão sistemática. Rev CEFAC. 2012;14(4):725-31.
27. Murdoch BE. In: Murdoch BE. Desenvolvimento da fala e distúrbios da linguagem: uma abordagem neuroanatômica e neurofisiológica. Rio de Janeiro: Editora Revinter; 1997. p. 67-89.
28. Barros JRC, Becker HMG, Pinto JA. Evaluation of atopy among mouth breathing pediatric patients referred for treatment to a tertiary care center. J Pediatr (Rio J.). 2006;82(6): 458-64.
29. Abreu RR, Rocha RL, Lamounier JA, Guerra AFM. Etiologia, manifestações clínicas e alterações presentes nas crianças respiradoras orais. J Pediatr (Rio J.). 2008;84(6):529-35.