

Esther Mandelbaum Gonçalves Bianchini

Movimentos mandibulares na fala:  
eletrognatografia nas disfunções temporomandibulares e  
em indivíduos assintomáticos

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para obtenção do título  
de Doutor em Ciências

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental

Orientadora: Prof. Dra. Cláudia Regina Furquim de  
Andrade

São Paulo

**2005**

Esther Mandelbaum Gonçalves Bianchini

Movimentos mandibulares na fala:  
eletrognatografia nas disfunções temporomandibulares e  
em indivíduos assintomáticos

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da  
Universidade de São Paulo para obtenção do título  
de Doutor em Ciências

Área de concentração: Fisiopatologia Experimental

Orientadora: Prof. Dra. Cláudia Regina Furquim de  
Andrade

São Paulo  
2005

*Certamente o que pude ter de mais especial durante esse trabalho foi minha família sempre ao meu lado me apoiando e, em todos os momentos, me ajudando para que fosse possível mais essa realização. Por todos os momentos em que estive ausente (e que foram muitos); por tudo o que tiveram que esperar; por suportarem comigo todos os momentos de tensão e cansaço, posso apenas agradecer e dedicar esse trabalho a vocês, meus três amores: Egidio, Lucas e Julia.*

*Ao meu pai, Sumer Mandelbaum, que pacientemente acompanhou esse trabalho e que sempre demonstrou o quanto se orgulha de todos os seus filhos.*

*À minha mãe, Belmira Gonçalves Mandelbaum (in memoriam).*

## Agradecimentos Especiais

---

À Prof. Dra. Claudia Regina Furquim de Andrade, pela oportunidade de desenvolver esse trabalho, pela confiança, pelas orientações precisas e por todo direcionamento que me foi dado durante esse importante percurso. Foi um grande e fundamental aprendizado.

Ao Dr. Guiovaldo Paiva, diretor do Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM (CDTATM), que me acolheu e possibilitou a realização dessa pesquisa disponibilizando toda a estrutura necessária: instalações, equipamentos, orientações técnicas e, acima de tudo pelo apoio que sempre ofereceu ao trabalho fonoaudiológico.

Ao Egidio José Bianchini, minha maior e mais importante parceria, que durante todo meu caminho profissional incentivou e participou de todas as minhas realizações. Mais uma vez, sem você nada disso teria sido possível.

Ao meu filho Lucas Mandelbaum Bianchini pela ajuda com o levantamento dos registros e organização da planilha de resultados; pelas massagens e carinhos a toda hora.

À minha filha Julia Mandelbaum Bianchini pela ajuda com as revisões e acompanhamento das leituras finais e por estar sempre ao meu lado, carinhosamente torcendo para “a tese” acabar logo.

## Agradecimentos

---

Ao Prof. Dr. João Gualberto de Cerqueira Luz, ao Prof. Dr. José Rino Neto e à Prof. Dra. Suelly Cecília Olivani Limongi, pelas importantes sugestões e contribuições fornecidas na etapa de qualificação, que tanto enriqueceram esse trabalho.

À Prof. Dra. Débora Maria Befi-Lopes e à Prof. Dra. Suelly Cecília Olivani Limongi, pelo incentivo e apoio na etapa de preparação para ingresso nesse programa de Pós-graduação.

À Dra. Irene Queiroz Marchesan, diretora do Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica, pelo constante incentivo, disponibilidade e compreensão de minhas ausências em nossos outros tantos trabalhos e projetos.

À Dra. Mônica Medeiros de Brito Pereira, coordenadora do Mestrado Profissional em Fonoaudiologia da Universidade Veiga de Almeida, pelo apoio e incentivo desde o início e em todos os momentos desse trabalho.

À Dra. Kátia de Almeida, coordenadora do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, pelo apoio e compreensão em todo esse período.

Ao Dr. Euro de Barros Couto Junior pela realização cuidadosa dos estudos estatísticos, pela disponibilidade e atenção dispensadas à esse trabalho e por todas as revisões efetuadas.

À Dra. Fernanda Chiarion Sassi por sua atenção, disponibilidade e pelas traduções efetuadas.

Às fonoaudiólogas Alzira Maria Parolo, Daniela Nazário, e Silvana Regina Marzotto, pela dedicação e por manterem todos os atendimentos e orientações nas atividades desenvolvidas na Clínica/Escola CEFAC Assistencial durante minhas ausências.

À fonoaudióloga Laura Davison Mangilli, por sua dedicação e ajuda em muitas das minhas atividades profissionais durante esse período.

A todos os profissionais do Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM (CDTATM) que de forma direta ou indireta auxiliaram na realização desse trabalho.

Aos participantes dessa pesquisa que, com sua autorização, viabilizaram a realização desse estudo.

Aos meus irmãos, Maria Rachel Mandelbaum Bernaba Jorge e Samuel Henrique Mandelbaum por todo o apoio e suporte que forneceram para que eu pudesse realizar esse trabalho.

Esta tese está de acordo com:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2004.

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

Lista de Abreviaturas

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Resumo

Summary

1.	INTRODUÇÃO	01
2.	REVISÃO DA LITERATURA	10
3.	MÉTODOS	39
	3.1. Participantes	40
	3.2. Material	44
	3.3. Procedimentos	48
4.	RESULTADOS	60
	4.1. Parte I: Análise Inter-grupos geral	63
	4.2. Parte II: Análise Inter-grupos com base nos graus de dor	74
5.	DISCUSSÃO	84
	5.1. Parte I. Hipóteses	85
	5.2. Parte II. Caracterização da Pesquisa	90
	5.2.1. Parte II.1. Casuística	90
	5.2.2. Parte II.2. Material	94
	5.2.3. Parte II.3. Discussão das variáveis em questão	97
	5.3. Parte III. Considerações Finais	119
6.	CONCLUSÕES	122
7.	ANEXOS	130
8.	REFERÊNCIAS	140



## Lista de Abreviaturas

---

Abert. front. :	.....	Amplitude de abertura máxima no plano frontal
Abert. sagital :	.....	Amplitude de abertura máxima no plano sagital
ATM :	.....	Articulação Temporomandibular
BioEGN :	.....	Equipamento de Eletrognatografia
D :	.....	Lado direito
D/E :	.....	Lados direito e esquerdo
E :	.....	Lado esquerdo
F :	.....	Gênero feminino
GI :	.....	Grupo de Pesquisa
GII :	.....	Grupo Controle
G0 :	.....	Grupo de participantes com grau de dor zero
G1 :	.....	Grupo de participantes com grau de dor leve
G2 :	.....	Grupo de participantes com grau de dor moderado
G3 :	.....	Grupo de participantes com grau de dor grave
M :	.....	Gênero masculino
mm :	.....	Milímetros
mm/seg :	.....	Milímetros por segundo
Pred. Desvio :	.....	Predomínio do desvio
Protr. :	.....	Amplitude máxima de protrusão
Retr. :	.....	Amplitude máxima de retrusão
Veloc. abert. :	.....	Velocidade máxima de abertura
Veloc. fech. :	.....	Velocidade máxima de fechamento

Figura 1. Fixação do magneto fixado com placa stomahesive.	49
Figura 2. Posicionamento da antena do aparelho	50
Figura 3. Posicionamento das hastes laterais da antena do aparelho	50
Figura 4. Calibração do aparelho	51
Figura 5. Registro individual dos movimentos mandibulares durante a fala com as medidas computadorizadas	54
Figura 6. Representação gráfica das variáveis: velocidade de abertura e fechamento com base nos graus de dor	76
Figura 7. Representação gráfica das variáveis de amplitude dos movimentos mandibulares no plano sagital com base nos graus de dor	79
Figura 8. Representação gráfica das variáveis de amplitude de abertura no plano frontal e desvios em lateralidade com base nos graus de dor	82

Tabela 1 - Distribuição e caracterização dos participantes	43
Tabela 2 - Caracterização da amostra em relação à idade, em cada um dos grupos estudados: GI e GII	43
Tabela 3 - Distribuição freqüencial absoluta e relativa da variável gênero, por grupo considerado	44
Tabela 4 - Distribuição dos participantes de acordo com os graus de dor	57
Tabela 5 - Velocidade do movimento mandibular de abertura (mm/seg)	64
Tabela 6 - Velocidade do movimento mandibular de fechamento (mm/seg)	64
Tabela 7 - Amplitude de abertura mandibular no plano sagital (mm)	65
Tabela 8 - Amplitude de protrusão do movimento mandibular (mm)	65
Tabela 9 - Amplitude de retrusão do movimento mandibular (mm)	66
Tabela 10 - Amplitude da abertura mandibular no plano frontal (mm)	67
Tabela 11a - Amplitude dos desvios mandibulares à direita (mm)	67
Tabela 11b - Amplitude dos desvios mandibulares à esquerda (mm)	68
Tabela 12 - Distribuição dos participantes, segundo o tipo dos desvios do movimento mandibular em lateralidade	69
Tabela 13a - Distribuição dos participantes de GI, segundo o lado dos desvios em lateralidade	71
Tabela 13b - Distribuição dos participantes de GII, segundo o lado dos desvios em lateralidade	71
Tabela 14 - Resultados quanto ao predomínio do lado dos desvios em lateralidade, entre os grupos	72
Tabela 15 - Velocidade do movimento mandibular em abertura (mm/seg), de acordo com os graus de dor	75
Tabela 16 - Velocidade do movimento mandibular em fechamento (mm/seg), de acordo com os graus de dor	75
Tabela 17 - Amplitude de abertura no plano sagital (em mm), de acordo com os graus de dor	77
Tabela 18 - Amplitude do movimento de protrusão mandibular (em mm), de acordo com os graus de dor	78
Tabela 19 - Amplitude do movimento de retrusão mandibular (em mm), de acordo com os graus de dor	78

Tabela 20 - Amplitude de abertura no plano frontal (em mm), de acordo com os graus de dor	80
Tabela 21a - Amplitude dos desvios do movimento mandibular em lateralidade direita (em mm), de acordo com os graus de dor	81
Tabela 21b - Amplitude dos desvios do movimento mandibular em lateralidade esquerda (em mm), de acordo com os graus de dor	81
Tabela 22 - Desvios dos movimentos mandibulares em lateralidade, de acordo com os graus de dor	83
Tabela 23 - Dimensões do envelope de fala e velocidades do movimento mandibular para o Português Brasileiro (em mm) para os grupos estudados: com disfunções temporomandibulares e assintomáticos	120

Bianchini EMG. *Movimentos mandibulares na fala: eletrognatografia nas disfunções temporomandibulares e em indivíduos assintomáticos* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005. 168p.

Os movimentos mandibulares utilizados na fala modificam os espaços para viabilizar as diversas posturas articulatórias próprias de cada som. As disfunções temporomandibulares podem acarretar alterações gerais nos movimentos mandibulares devido à modificação nas condições musculares e articulares. A eletrognatografia, exame computadorizado utilizado para complementar o diagnóstico dessas disfunções, permite delinear e registrar de maneira objetiva os movimentos mandibulares, determinando sua amplitude e velocidade. Assim, o objetivo desse estudo foi verificar a caracterização dos movimentos mandibulares na fala para o Português Brasileiro, em indivíduos com disfunções temporomandibulares e em indivíduos assintomáticos, por meio de eletrognatografia computadorizada, analisando possíveis interferências dessas disfunções quanto à: velocidade de abertura e fechamento mandibular; amplitude vertical, anteroposterior e lateral desses movimentos. Para tanto, 135 participantes adultos foram divididos em dois grupos: GI com 90 participantes com disfunções temporomandibulares e GII com 45 participantes assintomáticos. Foi realizada ainda verificação desses movimentos com base nos graus de dor, utilizando-se escala numérica, sendo: zero para ausência de dor, 1 para dor leve, 2 para dor moderada e 3 para dor grave. Os movimentos mandibulares foram observados na nomeação seqüencial de figuras balanceadas quanto à ocorrência dos fonemas da língua. Os registros foram obtidos com eletrognatografia computadorizada (BioEGN – sistema BioPak) por meio da captação dos sinais de um magneto sem interferir na oclusão e na extensão dos movimentos. A análise dos resultados mostrou diferenças estatisticamente significantes entre as médias dos valores obtidas para os dois grupos quanto à amplitude de abertura e amplitude de retrusão, e entre as médias de velocidade tanto de abertura quanto de fechamento mandibular na fala. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os resultados obtidos para os dois grupos quanto à presença e amplitude dos desvios em lateralidade durante a fala. Constatou-se predomínio de desvios bilaterais para GII e de desvios unilaterais para GI com diferenças estatisticamente significantes. Quanto aos diferentes graus de dor, verificou-se que as diferenças apontadas como significantes para amplitude de abertura e para velocidade de fechamento mandibular, ocorrem entre o grau zero e todos os outros graus de dor. Para velocidade de abertura mandibular na fala, foi obtida diferença estatisticamente significativa entre grau zero e grau três. Constatou-se que os movimentos mandibulares na fala são discretos, com componente antero-posterior e desvios em lateralidade. A presença de disfunções temporomandibulares acarreta redução das amplitudes máximas de abertura e de retrusão mandibular, predomínio de desvios unilaterais e também redução da velocidade tanto de abertura quanto de fechamento dos movimentos mandibulares durante a fala. Os diferentes graus de dor parecem não determinar maior redução de amplitude máxima e de velocidade desses movimentos. Esse estudo possibilitou descrever os três limites dimensionais dos movimentos mandibulares na fala para o Português Brasileiro, assim como as médias dos valores máximos de velocidade de abertura e fechamento durante esses movimentos, para os dois grupos de indivíduos investigados.

Descritores: 1. TRANSTORNOS DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR/fisiologia 2. ARTRALGIA/fisiologia 3. CINESIOLOGIA APLICADA/métodos 4. FONOAUDIOLOGIA

Bianchini EMG. *Mandibular movements in speech: electrognathography in temporomandibular disorders and asymptomatic individuals* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2005. 168p.

The mandibular movements used in speech modify the spaces to make possible the different articulatory postures proper to each sound. The temporomandibular dysfunctions can arise general modifications in the mandibular movements due to the modification in the muscular and articular conditions. The electrognathography, a computerized exam used to complement the diagnosis of those dysfunctions, allows to delineate and record in an objective way the mandibular movements, determining their range and speed. Thus, the goal of this study was to check the characterization of mandibular movements in speech for Brazilian Portuguese, in individuals with temporomandibular dysfunctions and in asymptomatic individuals, through computerized electrognathography, analyzing possible interferences of those dysfunctions as for the following issues: mandibular opening and closing speed; vertical, anteroposterior and lateral range of those movements. For such, 135 adult subjects were divided in two groups: GI with 90 participants with temporomandibular dysfunctions and GII with 45 asymptomatic participants. Those movements were also checked based on pain degrees, using numeric scale, namely: zero for pain absence, 1 for light pain, 2 for moderate pain and 3 for severe pain. Mandibular movements were observed in the sequential nomination of balanced figures as for the occurrence of tongue phonemes. The records were obtained with computerized electrognathography (BioEGN – BioPak system) through the reception of signals from a magneto without interfering in the occlusion and movement extension. The analysis of such results showed statistically significant differences between the averages of the values obtained for the two groups as for the opening and retrusion range, and between the averages of speed both for mandibular opening as well as for mandibular closing in speech. Statistically significant differences were not found among the results obtained for the two groups as for the presence and range of the deviations in laterality during the speech. Prevalence of bilateral deviations was verified for GII and of unilateral deviations for GI with statistically significant differences. As for the different pain degrees, the differences indicated as significant for opening range and mandibular closing speed were verified to occur between zero degree and all other pain degrees. For mandibular opening speed in speech, statistically significant differences were obtained between zero degree and three degree. Mandibular movements in speech were verified to be discreet, with anteroposterior component and deviations in laterality. The presence of temporomandibular dysfunctions arises reduction of the maximum mandibular opening and retrusion ranges, prevalence of unilateral deviations and also speed reduction both concerning opening as well as closing of mandibular movements during speech. The different pain degrees do not seem to determine larger reduction of maximum range and speed as for such movements. This study made possible to describe the three dimensional thresholds of mandibular movements in speech for Brazilian Portuguese, as well as the averages concerning the maximum values of opening and closing speed during those movements, for the two groups of investigated individuals.

Descriptors:

1. TEMPOROMANDIBULAR JOINT DISORDERS / physiopathology
2. ARTHRALGIA / physiopathology
3. KINESIOLOGY, APPLIED / methods
4. SPEECH, LANGUAGE AND HEARING SCIENCES

## INTRODUÇÃO

---

As minhas preferências, circunstâncias e profissionais próximos se encarregaram de direcionar meu percurso profissional para o campo da fala, mais especificamente do sistema estomatognático, hoje uma especialidade conhecida por Motricidade Orofacial.

Com perfil eminentemente clínico, inquietava-me o fato de que alguns pacientes apresentassem tantas dificuldades em automatizar padrões miofuncionais já orientados e treinados; enquanto que outros se adequavam rapidamente ao novo padrão funcional direcionado pela terapêutica fonoaudiológica. Além dos vários fatores inerentes ao processo terapêutico que pudessem justificar essa situação, tais como engajamento do paciente e da família, relação terapeuta e paciente, motivação e técnica, faltava algo importante que mostrasse mais objetivamente a direção a ser seguida.

Foi a partir de conceitos já conhecidos, como os da Fisiologia, Odontologia e Medicina — porém, com novas perspectivas voltadas para nosso enfoque terapêutico — que se delineou a importância e o peso do diagnóstico funcional fonoaudiológico diferenciado direcionando a terapia.

Alguns dos problemas que chamávamos de alterações passaram a ser vistos como adaptações miofuncionais e essas, quando adequadas e pertinentes à situação, estrutura ou doenças existentes, são as que viabilizam as funções estomatognáticas, devendo ser mantidas. Chegávamos, assim, à definição da terapêutica, a partir do diagnóstico



fonoaudiológico, garantindo, com isso, a existência de prognóstico miofuncional orofacial.

Entretanto, especialmente quando nos referimos às adaptações funcionais pertinentes, muitos parâmetros e referências tornaram-se necessários. O que se observava, com frequência, era o estabelecimento de parâmetros a partir de senso comum e dados subjetivos. Assim, tornou-se necessário um aprofundamento científico específico.

A partir de meados dos anos 80, dediquei-me aos estudos de exames complementares já existentes em áreas de atuação correlatas, buscando dados que pudessem ter uma interpretação fonoaudiológica pertinente às nossas necessidades.

Esses estudos deram origem a meu primeiro livro, intitulado *A cefalometria nas alterações miofuncionais orais: diagnóstico e tratamento fonoaudiológico*, cuja primeira edição foi publicada em 1993, mostrando a importância de conhecermos a situação estrutural orofacial específica de cada um dos nossos pacientes, quanto à posição das bases ósseas, espaços e situação do tecido mole, promovendo um direcionamento terapêutico diferenciado ao seu problema. No discutido binômio: forma x função, a caracterização de cada problema associado à sua etiologia, mostra que a forma direciona a função e essa perpetua a forma.

Nessa época, passei a fazer parte do corpo docente dos cursos de especialização do CEFAC (Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica), com cursos em São Paulo e vários locais do Brasil, possibilitando a constatação das diferenças e anseios dos fonoaudiólogos, especialmente no campo da Motricidade Orofacial, que, a partir de 1995, foi reconhecida como especialidade da Fonoaudiologia.

Nesse caminho de aprimoramento clínico e científico quanto à reabilitação e aprimoramento das funções estomatognáticas, os pacientes com disfunções temporomandibulares constituíam-se em reais desafios para a automatização de padrões de mastigação e fala. Por outro lado, a mudança funcional associada à organização estrutural, poderia trazer benefícios e excelência aos tratamentos para esses problemas.

Paralelamente, em 1991, durante o Congresso de Odontologia de que participava, fui convidada a participar, como fonoaudióloga estagiária, das atividades desenvolvidas pela disciplina de Traumatologia Maxilofacial do Departamento de Cirurgia, Prótese e Traumatologia Maxilofaciais da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP). A partir de 1992, passei a acompanhar o atendimento aos pacientes com disfunções temporomandibulares e deformidades dentofaciais, desenvolvendo protocolos de avaliação e terapêutica fonoaudiológica interdisciplinar.

A partir de 1995, até o final de 1999, constituiu-se um grupo

interdisciplinar diferenciado e passei a atuar como supervisora de estagiárias de Fonoaudiologia junto a essa disciplina, na realização e orientação do atendimento fonoaudiológico aos pacientes com disfunções e alterações da articulação temporomandibular (ATM), e alguns casos de traumas de face. O departamento em questão nos possibilitava e incentivava o desenvolvimento de trabalhos científicos, o que resultou em nossas primeiras publicações nesse campo (Bianchini, 1996a; 1996b; Figueiredo et al., 1998; Teixeira et al., 1999; Bianchini, 1999b).

Entre 1995 e 1998, desenvolvi o mestrado na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-graduação em Educação: Distúrbios da Comunicação, cuja dissertação teve como tema a *Disfunção da Articulação Temporomandibular: relações com a articulação da fala*. Para esse trabalho, contei com a possibilidade de realização do levantamento de dados com os pacientes do ambulatório da disciplina de Traumatologia da Faculdade de Odontologia (FOUSP). Essa dissertação trouxe dados acerca da interferência das disfunções temporomandibulares na fala, com resultados a partir de avaliação clínica.

Esses anos de aprendizado e estudos referentes à ATM me possibilitaram, em 2000, a organização e publicação do livro *Articulação Temporomandibular — Implicações, limitações e possibilidades fonoaudiológicas*, com a colaboração de professores renomados do referido Departamento. Esse livro foi apreciado e homologado pelo Conselho do Departamento de Cirurgia, Prótese e Traumatologia Maxilofaciais da

Faculdade de Odontologia da USP, São Paulo.

Nesse mesmo ano, dediquei-me a criação de um setor de atendimento fonoaudiológico especializado nas disfunções temporomandibulares, cirurgia ortognática e traumas de face, na Clínica / Escola Assistencial do Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (CEFAC). Foi criado, assim, um departamento (Departamento de ATM, Cirurgia Ortognática e Traumas de face — Clínica / Escola CEFAC Assistencial), com três objetivos básicos principais:

- clínico assistencial, voltado para atendimento fonoaudiológico à população carente;
- científico, com o desenvolvimento de pesquisas envolvendo equipes interdisciplinares voltadas para diagnóstico, desenvolvimento de programas e implantação de intervenção terapêutica quanto a essas questões;
- acadêmico, voltado para a implantação de curso eminentemente prático de aprimoramento e aperfeiçoamento profissional para fonoaudiólogos.

Como chefe desse Departamento, passei a ser responsável pela equipe de quatro fonoaudiólogas e pelos alunos do curso prático, desenvolvido semestralmente, até a presente data.

Na Clínica / Escola, os trabalhos voltavam-se, também, para a

avaliação intradisciplinar, principalmente relacionada aos pacientes com problemas de voz e da Motricidade Orofacial. Também, nesses casos, entremeavam-se as dificuldades de reabilitação advindas das características funcionais limitantes, impostas pela presença das disfunções temporomandibulares.

Paralelamente, minhas atividades como docente se intensificaram, sendo que, além ministrar disciplinas nos cursos de especialização do CEFAC, em 2002, passei a fazer parte do corpo docente do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo como professora assistente, e do Mestrado Profissional em Fonoaudiologia da Universidade Veiga de Almeida (RJ).

Cada vez mais envolvida com o lado acadêmico e projetos de pesquisa, porém sem deixar de lado a clínica fonoaudiológica, surgiu a oportunidade de aprofundar os estudos quanto às relações da ATM e dos movimentos mandibulares com a fala, a partir de estudos envolvendo exames objetivos de monitoramento e registro dos movimentos mandibulares. No início de 2002, o Dr. Guiovaldo Paiva, diretor do Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM (CDTATM), ofereceu-me a oportunidade de utilizar o equipamento de eletrognatografia para pesquisas. A verificação das possibilidades que esse equipamento poderia oferecer aos estudos da fala foi iniciada por meio de um estudo piloto, já com um pequeno grupo de pacientes com disfunções temporomandibulares e grupo controle, pesquisa essa publicada recentemente (Bianchini et al., 2003).

Delineou-se, assim, meu projeto para ingresso, em início de 2003, no Programa de Pós-Graduação em Ciências, área: Fisiopatologia Experimental da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, sob a orientação da Prof. Dra. Cláudia Regina Furquim de Andrade, visando trazer dados objetivos quanto aos movimentos mandibulares utilizados na fala, na tentativa de viabilizar parâmetros quantitativos de diagnóstico.

O objetivo dessa pesquisa foi verificar as características do movimento mandibular durante a fala em indivíduos com disfunções temporomandibulares e em indivíduos assintomáticos, por meio de eletrognatografia computadorizada, analisando possíveis interferências dessas disfunções quanto à: velocidade de abertura e fechamento mandibular; amplitude vertical e sagital de abertura; amplitude horizontal, para movimentos protrusivos e retrusivos; verificação e amplitude de desvios em lateralidade.

As hipóteses de estudo testadas quanto à fala foram:

- 1) os grupos não se diferenciam em relação à velocidade do movimento mandibular
- 2) os participantes de GI apresentam menor amplitude do movimento mandibular vertical quando comparados a GII

- 3) os grupos não se diferenciam em relação à amplitude do movimento mandibular horizontal ântero-posterior; tanto protrusivo quanto retrusivo
- 4) os desvios em lateralidade do movimento mandibular são mais freqüentes em GI, quando comparados a GII
- 5) os participantes de GI apresentam maior amplitude de desvio em lateralidade do movimento mandibular quando comparados a GII
- 6) os participantes de GI apresentam predomínio de desvios em lateralidade unilaterais, quando comparados a GII
- 7) o índice de dor determina redução da velocidade de abertura e de fechamento mandibular
- 8) o índice de dor determina redução da amplitude dos movimentos mandibulares, ou seja, quanto maior o índice de dor, menor a amplitude desses movimentos

## REVISÃO DA LITERATURA

---



A articulação da fala relaciona-se a um conjunto de processos intimamente coordenados que envolvem respiração, fonação, articulação, ressonância e prosódia, associados a um importante e decisivo mecanismo de retro-alimentação proprioceptivo e auditivo. Esses processos caracterizam-se por atividades motoras seqüenciais e polifásicas intimamente relacionadas a três sistemas inter-relacionados: sistema nervoso, que dirige e regula a atividade muscular, sistema muscular e sistema esquelético e suas articulações.

A programação motora da fala é bastante complexa e depende da integridade de diversas estruturas, tais como: área de Broca, cuja função cognitiva processa a informação lingüística já adquirida; córtex motor; trato piramidal e extra-piramidal; núcleos subcorticais; tronco cerebral; cerebelo; assim como os nervos cranianos (Magistris et al., 1994; Zemlin, 2000). Tal programação associa-se a uma seqüência de impulsos neurais que são transmitidos para a musculatura do mecanismo respiratório, da laringe e das estruturas articuladoras enquanto receptores especializados localizados nessas estruturas, como nas articulações, tendões, músculos e mucosa fornecem informações ao cérebro das modificações e eficiência do que está sendo realizado (Zemlin, 2000). Neste contexto, os músculos da respiração (Murdoch, 1997), o volume do fluxo e pressão do ar, e a utilização das caixas de ressonância de maneira coordenada são também fundamentais para a adequada produção da fala. Trata-se, portanto de um processo sensório-motor que envolve a regulação ativa de forças entre o sistema muscular e o trato vocal (Andreatta et al., 1996).

A articulação dos sons da fala ocorre na boca e nariz, modificando o som laríngeo segundo a conformação das estruturas e amplitude dos movimentos desenvolvidos. Tais modificações ocorrem com base em posições aprendidas e estáveis da laringe, faringe, véu palatino, mandíbula, língua, bochechas e lábios.

A correta articulação dos sons parece depender da presença e posição dos dentes (Marchesan, 1993; Rossi e Ávila, 1999; Johnson e Sandy, 1999; Cunha et al., 1999; Marchesan, 2000, Runte et al., 2002; Bianchini, 2002; Meier et al., 2003, Marchesan, 2004), da oclusão e da posição das bases ósseas (Ichikawa et al., 1995; Mc Farland et al., 1996; Harper et al., 1997; Marchesan e Bianchini, 1998; Marchesan, 2000; Andrade e Garcia, 2001; Bianchini, 2001; Bianchini, 2002, Marchesan, 2004), possibilitando os pontos de contato e restrição do fluxo aéreo associado aos movimentos de língua, lábios e bochechas, sendo que a mandíbula pode ser considerada o suporte para a estabilização da musculatura, particularmente para a língua (George, 1983; Harper et al., 1997).

Uma parte essencial da habilidade de fala é a emergência e coordenação das funções de estabilidade e mobilidade das estruturas vocais. Os músculos da mastigação funcionam como unidade durante a execução dos movimentos mandibulares em atividades como a fala, canto e outras, sendo necessário uma posição mandibular própria para cada som, proporcionando modificações de espaço a partir dos acurados movimentos

mandibulares (Moon et al., 1993; Moore, 1993; Marchesan, 1993; Harper et al., 1997; Marchesan, 2000). A integração da mandíbula e dos movimentos mandibulares nas funções estomatognáticas, incluindo a fala, possibilitam a livre movimentação das estruturas de tecido mole viabilizando a articulação correta de cada som (Fletcher, 1992; Marchesan, 1993; Felício, 1994, 1999a, 1999b), Observa-se ainda importante correlação entre movimentação e velocidade de lábios, língua e mandíbula para o ritmo da fala (Lofqvist e Gracco, 1997; McClean, 2000), sugerindo-se que os movimentos labiais adquirem maior velocidade durante o fechamento mandibular (Lofqvist e Gracco, 1997).

Felício (1999a) enfatiza que a conformação das estruturas ósseas e dentárias, a liberdade de movimento da mandíbula, a tonicidade da musculatura e a motricidade participam na determinação articulatória e acústica da fala. Nesse sentido, são verificados estudos que apontam dificuldades em relação à produção e articulação de sons da fala, associadas tanto à ausência de dentes, quanto ao uso de próteses removíveis parciais e totais, sendo que a melhora no padrão articulatório é favorecida pelo tempo de uso das próteses (Felício, 1996, 1998; Cunha et al., 1999; Felício, 1999a). Os trabalhos enfocando padrão articulatório na fala com a utilização de próteses totais removíveis mostram dados principalmente referentes à modificação compensatória dos movimentos de língua (Boening, 1999), de lábios (Marchesan, 2004), de padrão de voz (Seifert et al., 1999), da amplitude e coordenação dos movimentos mandibulares e da distância interoclusal na fala (Rodrigues Garcia et al.,

2003; Marchesan, 2004).

Os mecanismos dos movimentos articulatorios de fala compensatórios que podem aparecer em decorrência de alterações estruturais são mais intensos na presença de desproporções das bases ósseas, também chamadas de deformidades dentofaciais tais como prognatismo, micrognatismo, deficiência ou excesso maxilar horizontal ou vertical e assimetria esquelética maxilo-mandibular (Marchesan e Bianchini, 1998; Araújo et al., 2001; Marchesan, 2000; Bianchini, 2001; Almeida et al., 2003). Tais compensações ocorrem devido à diferenciação do espaço intra-oral, levando a modificação dos movimentos mandibulares além da mudança dos pontos articulatorios de lábios e língua (Marchesan e Bianchini, 1998; Marchesan, 2000; Pakhala e Laine-Alava, 2000; Bianchini, 2001; Pakhala e Laine-Alava, 2002).

A relação entre a precisão da articulação dos sons da fala e utilização das caixas de ressonância (Weiss et al., 1980) propiciando clareza da voz, assim como a amplitude do movimento mandibular utilizado na fala modificando os ressonadores, também tem sido enfocada. Behlau e Pontes (1995), Ferreira et al. (1998); fazem referências aos movimentos mandibulares e a ATM em relação à clareza da articulação da fala e voz e enfocam a importância do exame dessa articulação, quanto à necessidade de verificação da amplitude dos movimentos mandibulares em avaliação fonoaudiológica da voz, justificando que a movimentação da mandíbula nos eixos vertical e lateral tem papel fundamental no trabalho articulatorio com

voz. Estudos apontam a inter-relação entre os movimentos da mandíbula, véu palatino e lábios (Kollia et al., 1995; Smith, 1995; Lofqvist e Gracco, 1997; McClean 2000), movimentos mandibulares, fonoarticulação, frequência e duração da fonação (Ostry e Munhall, 1994; Bauer et al., 1995; Ostry et al., 1997) e entre as funções laríngea e mandibular mostrando que a abertura e fechamento da mandíbula afetam a função glótica havendo indicações da relação entre a atividade mandibular e a adução glótica (Cookman e Verdolini, 1999).

De maneira geral, a literatura aponta que os movimentos mandibulares seqüenciais durante a fala são sincronizados, com predomínio de movimentos discretos (Zemlin, 2000) embora se verifiquem movimentos mais amplos em algumas circunstâncias, encontrando-se em torno de 7 mm a 18 mm. São movimentos altamente coordenados, sem contatos dentários com discreto movimento ântero-posterior de 2 a 3 mm (Zemlin, 2000) e sem desvios durante seu percurso (Ettala-Ylitalo e Laine, 1991; Felício, 1999b; Zemlin, 2000).

Associando articulação da fala e amplitude de movimentos, Bianchini (1995, 1998a, 1998b) refere que as funções estomatognáticas, incluindo fala e produção da voz, têm relação direta com a possibilidade e liberdade dos movimentos mandibulares. Em protocolo de avaliação fonoaudiológica, descreve a verificação das estruturas orais, da musculatura orofacial, dos movimentos mandibulares e da ATM, como fundamentais para delinear a possibilidade de amplitude livre do movimento mandibular na fala (Bianchini,

2000a, 2001, 2004).

Verifica-se que a liberdade de amplitude do movimento mandibular depende da saúde e integridade das estruturas que compõem e associam-se à articulação temporomandibular e à ação dos músculos esqueléticos (Bianchini, 1999a, 2000c, 2004). Entretanto condições desfavoráveis na ATM são freqüentes, pois a articulação precisa suportar e acomodar adaptações oclusais, musculares e cervicais (Okeson, 1997; Goldstein, 1999). Se a demanda de adaptações funcionais exceder a tolerância estrutural e funcional da ATM, podem ser desencadeados distúrbios funcionais e até degenerativos (Palácios-Moreno et al., 1997) acompanhados de sintomatologia dolorosa, que modificam as condições musculares e articulares, acarretando alterações nos movimentos mandibulares e nas funções estomatognáticas a eles associadas (Bianchini, 1999b, 2004), caracterizando quadro compatível com Disfunções Temporomandibulares (Okeson, 1997; Nassif e Talic, 2001).

Os principais sintomas dessas disfunções referem-se à dor, cuja intensidade e localização são variáveis compreendendo: cefaléia, dor em região da ATM, dor na face, em região temporal, frontal e cervical; ruídos articulares; dificuldades funcionais, tais como: limitações dos movimentos mandibulares, de mastigação, travamentos, cansaço na musculatura da face; e sintomas otológicos como: otalgia, plenitude auricular, zumbido e vertigem (Mc Neill, 1993; Okeson, 1997; Garcia et al., 2000; Nassif e Talic, 2001).

Estudos epidemiológicos (Mc Neill, 1993) mostram que, aproximadamente, 75% da população apresenta ao menos um sinal de disfunções da ATM, como por exemplo, presença de ruído articular durante o movimento mandibular (Olivieri et al., 1999; Conti et al., 2000). Porém, as disfunções temporomandibulares são consideradas crônicas quando existem ao menos três características concomitantes: dor localizada na musculatura mastigatória, na região pré-auricular e/ou na ATM; limitações funcionais associadas aos movimentos mandibulares e, ruídos articulares (Garcia et al., 2000) que perdurem por mais de seis meses (Mc Neill, 1993; Luz et al., 1997; Luz, 2000). Os resultados de estudos quanto à prevalência das disfunções temporomandibulares apontam que cerca de 30 a 35% da população apresenta quadro doloroso compatível com este distúrbio (Le Resche et al., 1991; Clark e Takeuchi, 1995).

Sua etiologia é multifatorial associando-se fatores pré-disponentes, iniciadores e perpetuantes (Mc Neill, 1993). Considera-se que os sinais e sintomas das disfunções são desencadeados por uma combinação de fatores incluindo: distúrbios da oclusão, das bases ósseas: maxilar e mandibular; alterações estruturais oriundas de fatores traumáticos ou problemas degenerativos, alterações musculares como hiperatividade ou hipoatividade, modificações funcionais e hábitos deletérios levando à sobrecarga persistente na ATM ou na musculatura, estresse, e problemas emocionais (Wanman e Agerberg, 1991; Mc Neill, 1993; Mc Namara et al., 1995; Conti et al., 1996; Lafrenière et al., 1998; Luther e Morth, 1998; Teixeira et al., 1999b; Bocchi et al., 2000; Molina et al., 2001; Pahkala e

Qvarnstrom, 2002; Pahkala e Laine-Alava, 2002; Valle-Corotti, 2003).

Os constantes avanços científicos têm resultado em importantes discussões levando a mudanças na compreensão, classificação e tratamento das disfunções da ATM (Okeson, 1997; Goldstein, 1999; Nassif e Talic, 2001). Os conceitos referentes à caracterização das disfunções temporomandibulares evoluíram muito desde os anos 70 e 80, de um diagnóstico a partir de uma série de sintomas e sinais clínicos para um diagnóstico anatômico bem mais específico (McCarty Jr e Farrar, 1979; Dolwick et al., 1983; Eriksson et al., 1985) graças ao desenvolvimento de tecnologia que permite a verificação de anormalidades com as imagens obtidas por meio de exames complementares diferenciando quadros funcionais musculares, lesões articulares, processos degenerativos ou ainda anomalias estruturais.

A presença de ruídos articulares: estalos ou crepitação; particularidade freqüente das disfunções temporomandibulares (Garcia et al., 2000) é característica de quadro compatível com desarranjo interno. O estalo ou estalido é percebido como um ruído único quando o côndilo ultrapassa a borda posterior do disco durante o movimento de abertura e de fechamento mandibular, passando a ter maior significado clínico quando há dor associada (Luz, 2000; Conti et al., 2000), uma vez que pode ser encontrado também em indivíduos assintomáticos (Ericson e Lundberg, 1968; Weinberg, 1985; Muir e Goss, 1990; Bracco et al., 1997). Pode associar-se a uma relação côndilo/disco incorreta e deficiência dos



ligamentos articulares (Farrar e McCarty, 1979; Weinberg, 1979), a hiperatividade muscular especialmente em feixe inferior do músculo pterigóideo lateral (Lafrenière et al, 1998) e sobrecarga persistente na ATM (Seligman et al., 1988; Liu et al.,1989; Luz, 2000), levando a desvios na trajetória da mandíbula, dor, disfunção, processo inflamatório e alteração morfológica da ATM (Farrar, 1982; Garcia et al., 2000). O ruído ou vibração na forma de crepitação pode ser indicativo de fibrose na inserção posterior do disco (Holmlund et al., 1989; Luz, 2000), ou de processos degenerativos articulares (Muir e Gloss, 1990; Luz, 2000), cuja sintomatologia pode variar de dor articular à limitação parcial dos movimentos mandibulares (Holmlund et al., 1989; Ishigaki et al., 1994; Luz, 2000).

Os aspectos imagenológicos do desarranjo interno são de difícil interpretação nas radiografias convencionais. A análise das estruturas da ATM pode deixar dúvidas, devido à sobreposição de estruturas densas adjacentes (Almeida et al., 1997). Atualmente, a ressonância nuclear magnética possibilita avaliar as estruturas articulares de tecidos duros e moles, quanto à sua forma e possibilidade de movimentação (Tasaki et al., 1996; Luz, 2000). A artroscopia do compartimento superior da ATM freqüentemente permite a visualização da cápsula, dos espaços articulares, do disco articular, do complexo fossa-eminência e do côndilo, além da avaliação e tratamento de processos patológicos como adesões, sinovite, osteoartrite, mal posicionamento, perfurações ou rupturas do disco articular (Buckley et al., 1993; Dijkgraaf et al., 1999; Mazzonetto e Spagnoli, 2001). Entretanto trata-se de procedimento considerado invasivo, sendo indicado

para diagnóstico apenas em casos com dores articulares persistentes e inexplicáveis por outro meio de avaliação (Mazzonetto e Spagnoli, 2001).

O significado de achados em exames por imagem das articulações temporomandibulares é controverso. Apesar de que as alterações degenerativas sejam freqüentes nos casos de disfunções temporomandibulares (Muir e Goss, 1990; Eliasson e Isacsson, 1992; Palácios-Moreno et al., 1997), vários trabalhos referem a existência de alterações morfológicas nas superfícies articulares, tais como: facetamento, erosão, osteofito, esclerose; além de posição condilar alterada também em indivíduos assintomáticos (Weinberg, 1985; Muir e Goss, 1990; Tasaki et al., 1996). Assim, a caracterização das disfunções temporomandibulares deve levar em conta os dados clínicos, em especial a presença de dor muscular e/ou articular crônica, sendo que os sinais de dor articular posterior e lateral à cápsula, além dos ruídos articulares são comuns das disfunções com envolvimento articular (Mc Neill, 1993; Palácios-Moreno et al., 1997; Correia, 1991; Luz, 2000).

A descrição da dor, o diagnóstico e suas associações costumam ser de difícil precisão devido à subjetividade dos critérios, uma vez que o limiar da dor de cada paciente é diferenciado e modifica bastante a informação transmitida (Bianchini, 2000a). Segundo Assencio-Ferreira (2000), a dor facial requer cuidadosa e minuciosa avaliação para se obter análise correta da queixa e para se chegar a sua etiologia primária. A intensidade da dor facial depende de modulação do sistema nervoso central, da atenção,

atitude e temperamento do indivíduo, resultando daí a grande variação que se observa conforme a pessoa afetada, especialmente em se tratando de pacientes com dor difusa e recorrente, constituindo assim em um grupo de difícil diagnóstico e tratamento.

As relações com aspectos emocionais são relatadas em estudos envolvendo pacientes com disfunções temporomandibulares, verificando-se as características da dor, especialmente em termos de intensidade, e presença de distúrbios psicológicos (Mongini et al, 2000; Vazquez-Delgado et al., 2004). Esses estudos mostraram níveis maiores de sofrimento psicológico entre pacientes com dores de cabeça crônicas e dores miofasciais (Vazquez-Delgado et al., 2004).

Entretanto, o aspecto psicológico é também controverso. Em estudo retrospectivo, Siqueira et al. (2004) demonstraram grande variabilidade de diagnóstico para presença de dor facial, incluindo doenças específicas benignas e graves, como presença de tumores, sendo que algumas condições de dor podem ser confusas levando a dificuldades na efetividade dos tratamentos, tornando indispensável a reavaliação de doentes que não respondem aos tratamentos convencionais para a dor.

Com o intuito de se tentar quantificar a intensidade da dor existem diversas escalas com variados índices de validade e confiabilidade (Dworkin et al., 1992; Silberstein et al., 1996). A princípio, as mais utilizadas parecem

ser as de categorias numéricas e representação não numérica como aquelas utilizando adjetivos, cores ou expressões. (Melzack, 1975; Assencio-Ferreira, 2000). As de escala numérica são de fácil aplicação e entendimento pelo paciente. Apesar da existência de variação na proposição das escalas, estudos referem a utilização de escala de zero a três, sendo que o zero representa ausência de dor e o três a dor grave (Rodrigues, 2000; Bianchini, 2000a; Manfredi et al., 2001).

A presença de dor, associada aos movimentos mandibulares e relacionada às funções mastigatória e fonoarticulatória, é relatada como freqüente e característica das disfunções temporomandibulares (Correia, 1991; Palácios-Moreno et al., 1997). Um dos primeiros trabalhos evidenciando as relações entre Odontologia e Fonoaudiologia associadas às disfunções temporomandibulares aponta a atuação interdisciplinar realizada com esses pacientes (Correia, 1988). Sua pesquisa mostra grande incidência de alterações funcionais, especialmente em relação à deglutição e à fala constatando-se alterações fonêmico-fonológicas, em pacientes com essas disfunções.

Diversos trabalhos buscam mostrar também que as alterações de fala e problemas com a motricidade oral, além de más oclusões ou interferências oclusais podem determinar o desenvolvimento de alterações da ATM (Pahkala et al., 1991; Pahkala e Laine-Alava, 2000; 2002). Os autores investigaram a associação entre a prevalência dos distúrbios funcionais do sistema mastigatório e os distúrbios de fala constatando que os sujeitos com

distúrbios de fala mostram menor capacidade de abertura de boca do que aqueles sem esses distúrbios, enfocando que diferentes disfunções orofaciais estão relacionadas (Ettala-Ylitalo e Laine, 1991; Pahkala e Qvarnstrom, 2002). Concluem que tanto as disfunções temporomandibulares quanto os distúrbios de produção dos sons da fala refletem a imaturidade do controle fino neuromuscular (Pahkala et al., 1991; Ettala-Ylitalo e Laine, 1991; Pahkala, 1994).

No campo fonoaudiológico, as disfunções temporomandibulares aparecem como importante fator de limitação do restabelecimento funcional, pois podem determinar modificações funcionais, tais como: alterações posturais, respiratórias, mastigatórias, de deglutição e de articulação da fala (Bianchini 1998b, 1999a, 1999b; Felício 1999b). Os trabalhos apontam prejuízos na articulação da fala (Isberg et al., 1987; Felício, 1994; Felício, 1999b; Bianchini 1998b; Bianchini 1999b) e na qualidade de voz, associados aos distúrbios da ATM (Felício et al., 1991; Bianchini, 1998a, 2000b; Pahkala e Laine-Alava, 2000, 2002).

Em estudo específico envolvendo pacientes com disfunções temporomandibulares associadas ao deslocamento de disco articular, realizado a partir de artroscopia, verificou-se a existência de distúrbios na fala caracterizados por distorções nos fonemas /s/, /r/, /t/, /d/ além de deficiência de sensibilidade lingual (Isberg et al., 1987). Os autores relatam que o percurso do nervo lingual em alguns indivíduos descende para o músculo pterigóideo lateral, sendo assim o espasmo desse músculo resulta

em compressão do nervo levando às dificuldades de precisão articulatória para a fala.

Felício (1994, 1999b) referindo-se ao aspecto motor da fala, relacionado às condições morfofuncionais, observa que adultos com disfunções da ATM apresentam movimentos de abertura mandibular restritos durante a fala e desvio freqüente da mandíbula para um dos lados na produção do fonema /s/ correspondendo quase sempre ao lado da mastigação, da dor e da ATM afetada; podendo associar-se à assimetria da musculatura mastigatória e à presença de reflexo condicionado de desvio da mandíbula no fechamento.

Bianchini (1995) refere que muitas das alterações articulatórias da fala, como modificação do movimento mandibular e modificação do ponto articulatório levando a distorções são conseqüências de alterações morfológicas, como desproporção das bases ósseas, incluindo os problemas da ATM. Assim como nas alterações da mastigação, as modificações dos movimentos mandibulares podem ser vistas também como um mecanismo adaptativo, tendo como possíveis causas: falhas dentárias, alterações oclusais, problemas periodontais unilaterais, assimetrias esqueléticas e disfunções temporomandibulares. Dessa forma, a modificação funcional depende do restabelecimento das estruturas estomatognáticas envolvidas (Bianchini, 1998b).

Teoricamente, a presença de dor leva a redução da amplitude dos movimentos mandibulares acarretando prejuízos na articulação da fala (Felicio, 1996; Bianchini, 1998a), tais como articulação mais fechada que dificulta a precisão e clareza dos sons e redução da velocidade da fala, caracterizando imprecisão articulatória. Em estudo com pacientes portadores de disfunções temporomandibulares, foram encontrados resultados tais como; redução da amplitude do movimento mandibular em 90% dos casos analisados (Bianchini, 1998a), desvios em lateralidade no percurso mandibular relacionado ao lado de preferência mastigatória (Bianchini, 1998a, Rodrigues et al., 1998; Bianchini, 2000c) e modificações da qualidade vocal (Bianchini 1998a). Analisou-se ainda a velocidade de fala, encontrando-se semelhança entre o grupo controle e o grupo com disfunções temporomandibulares (Bianchini, 1998a, 2000c). Vale ressaltar que tais levantamentos foram realizados por meio de avaliação subjetiva com análise visual dos movimentos mandibulares utilizados durante a fala. Entretanto, parece difícil determinar a existência de padrões de normalidade ou de alterações funcionais, especialmente em relação à amplitude dos movimentos, sem parâmetros quantitativos objetivos de diagnóstico.

A análise dos movimentos mandibulares durante a fala tem sido usada há muito tempo como método clínico para se determinar a dimensão vertical de oclusão e guia anterior, fornecendo importante informação para o estabelecimento da posição dos dentes, no trabalho odontológico com pacientes dentados e edentados. (Silverman, 1951a, 1951b, 1953; Bendiktsson, 1958; Pound, 1966; Murrell, 1974).

A investigação dos movimentos mandibulares durante a fala limitava-se a medidas e análise de posições estáticas de um determinado som, quase sempre um sibilante (Silverman, 1951a, 1951b, 1953; Bendiktsson, 1958; Geissler, 1971, 1975), por meio de observação clínica das posições mandibulares, ou utilizando-se cefalogramas (Bendiktsson, 1958), ou ainda usando transmissores sincronizados com inserção de dispositivos intra-orais (Geissler, 1975). Uma variedade de exercícios fonéticos foi utilizada no estudo dos movimentos mandibulares durante a fala, concluindo-se que as relações verticais, ântero-posteriores e horizontais podem ser determinadas usando-se esse método fonético (Silverman, 1951, 1953), e mostrando importante relação entre a posição dos incisivos e as posições da mandíbula para os sons sibilantes (Bendiktsson, 1958). As posições mandibulares mostraram-se precisas e repetitivas especialmente na produção do /s/, sendo que a inserção de dispositivos intra-orais não apresentou efeito significativo na precisão desses movimentos (Geissler, 1975).

Em 1975, Jankelson et al. descrevem um método para monitorar os movimentos mandibulares em três dimensões, utilizando-se o eletrognatógrafo (mandibular Kinesiograph) como resultado de anos de pesquisa e evolução tecnológica. Relatam que por meio de uma antena, o sistema percebe a localização espacial de um magneto fixado na região dos incisivos inferiores, sem interferir no plano oclusal nem limitar a amplitude dos movimentos desenvolvidos pela mandíbula e sem provocar interferências. À medida que a mandíbula se move no espaço sob o controle da musculatura, cada sensor registra as mudanças do posicionamento,



determinando o grau de abertura da boca, de desvios laterais durante o percurso do movimento, a velocidade de abertura e fechamento da boca ou de movimentos espontâneos e a posição habitual de repouso da mandíbula. Esse sistema conectado a um computador registra esses movimentos nos três planos. Os autores apresentam exemplos dos registros obtidos por meio do eletrognatógrafo, como um meio objetivo de descrever os percursos mandibulares. Referem que o estudo dos movimentos mandibulares é essencial para a análise da musculatura, ligamentos, ossos, e componentes oclusais do sistema estomatognático, tanto para fins de pesquisa quanto para fins de diagnóstico, pois a disfunção ou incoordenação dos componentes desse sistema terão efeitos deletérios na sua capacidade funcional.

Esse instrumento passou a ser utilizado como um método de mensuração dos movimentos mandibulares em três dimensões durante a fala, já com a utilização de palavras e um pequeno texto (George, 1983). Porém, nesse estudo piloto, com a análise dos resultados de apenas 10 sujeitos, foram verificadas somente as posições da mandíbula adotadas para os sons /s/, como em trabalhos anteriores (Silverman, 1951a,1951b, 1953; Bendiktsson, 1958; Geissler, 1971, 1975). Foram encontradas as médias de 1,1 mm no plano vertical, 1,9 mm ântero-posterior e 1,4 lateral, sendo que as médias das máximas distâncias desse som para a posição de oclusão cêntrica foram: 2,9 vertical, 2 mm ântero-posterior e 1,2 mm lateral. Concluiu que existem várias posições da mandíbula para a produção do /s/ e que essas posições dependem dos sons que precedem ou que seguem o /s/. Por

meio desse trabalho, George (1983) constatou que os estudos clínicos tridimensionais durante a fala usando o eletrognatógrafo, podem direcionar respostas mais precisas para questões acerca da função mandibular e disfunção oclusal.

Nesse sentido, os movimentos mandibulares durante a fala continuaram a ser pesquisados utilizando-se a eletrognatografia, visando sua correlação com posição dos dentes (Howell, 1986); buscando definir quais são os planos do espaço mais indicados para o estudo desses movimentos na fala (Peraire et al., 1990a); apontando o menor espaço de fala na produção de sons sibilantes e seu valor para o estabelecimento e mudança da dimensão vertical de oclusão (Burnett e Clifford, 1992, 1993). Também foram realizados trabalhos associando os movimentos mandibulares na fala com diferentes tipos de oclusão e má oclusão (Yoshioka et al., 1993; Kuwahara et al., 1994); assim como a viabilização de reprodutibilidade desses estudos (Burnett, 1994) e amplitudes desses movimentos observadas em diversos idiomas (Peraire et al., 1990b; Yoshioka et al., 1993; Lu et al., 1993; Kuwahara et al., 1994; Burnett, 1994, 1999) constatando-se diferenças entre os resultados dos valores obtidos de acordo com a língua.

Nesses estudos, a verificação dos movimentos mandibulares na fala passou a ser realizada por meio da utilização de textos, verificando-se não apenas sons isolados, mas principalmente os movimentos de fala com todos os fonemas de cada língua. Os valores de amplitude desses movimentos

foram mensurados, de maneira que fosse possível traçar uma figura contemplando a extensão desses em todos os planos, sendo essa definida com *envelope de fala* (Howell, 1986).

Howell, (1986, 1987a, 1987b) com a intenção de descrever as relações entre os menores espaços de fala e a posição dos incisivos verificou que a relação, tanto entre o menor espaço de fala e sobreposição vertical dos dentes incisivos, quanto a relação com sobressaliência não mostraram correlações definitivas mas apenas tendências à correlação. Para chegar a esses dados, as dimensões dos movimentos da mandíbula durante a leitura de um pequeno texto em inglês foram medidas e permitiram descrever o *envelope de fala*. Nesse trabalho, com 95 sujeitos, as médias das dimensões encontradas para o envelope de fala foram: 8,3 mm vertical, 4,2 mm ântero-posterior e 1,6 mm lateral (Howell, 1986). Embora tenham sido verificadas algumas pequenas diferenças nas dimensões desses *envelopes* entre homens e mulheres, constatou-se que aparentemente o gênero não interfere na dimensão e posição do envelope de fala. (Howell, 1987a, 1987b; Burnett, 1994; Burnett e Clifford, 1999).

Os registros dos movimentos mandibulares em 71 sujeitos durante a leitura de um texto em espanhol, por meio de eletrognatografia (Peraire et al., 1990a) determinou que tais movimentos podem ser observados nos três planos, sendo que os movimentos no sentido ântero-posterior podem ser verificados no plano sagital e horizontal. Os movimentos em lateralidade podem ser observados nos planos frontal e horizontal. A abertura pode ser

verificada nos planos frontal e sagital. Concluem, portanto que os principais planos para essa análise são os planos frontal e sagital, pois o plano horizontal fornece pouca informação, já verificada nos outros planos. Nesses trabalhos (Peraire et al., 1990a, 1990b), constataram que os movimentos mandibulares durante a fala tem pequena extensão no sentido craniocaudal: 2 a 6 mm; desviam muito pouco, tanto no sentido ântero-posterior: entre - 1,60 mm e 2 mm; quanto lateral: máximo de 1,6 mm; com alta porcentagem de contatos oclusais na região incisal, apontando esse dado como importante quando for observado trauma oclusal de etiologia desconhecida (Peraire et al., 1990b).

Os valores reduzidos obtidos por Peraire et al. (1990b) em relação à amplitude vertical, diferem dos descritos anteriormente por Howell (1986) porém são semelhantes no sentido ântero-posterior e lateral. Para os valores de menor espaço de fala na produção de sons, os resultados apontam uma variação de 1,0 a 3,3 mm (Burnett e Clifford, 1992), sendo verificado que os testes fonéticos contendo apenas sons sibilantes equivalem aos testes contendo todos os sons da língua para determinação do menor espaço de fala (Burnett e Clifford, 1993).

Para o inglês britânico, os resultados de Burnett (1994) obtidos em amostra com 30 adultos a partir da leitura de um texto, mostram médias de 8,6 mm ( $\pm 1,7$ ) na vertical; 3,6 mm ( $\pm 1,0$ ) ântero-posterior e 2,1 mm ( $\pm 1,0$ ) lateral. Esses valores foram semelhantes aos encontrados no trabalho de Howell, (1986) e, por ter sido realizado por duas vezes em intervalo de seis

meses,concluem que esse tipo de estudo pode ser reproduzido (Burnett, 1994). Esse mesmo autor em trabalho com 30 participantes, em 1999, constatou valores de amplitude do movimento mandibular na fala apontando 2,5 mm para o som sibilante e 11,7 mm para o som /h/, respectivamente como valores mínimo e máximo na direção vertical. Foram encontrados como valores máximos ântero-posteriores: movimento protrusivo de 1,4 mm para sons sibilantes e 1,8 retrusivo para o som /m/. Para os movimentos em lateralidade foram encontrados valores sempre menores que 1 mm para qualquer um dos lados, sendo que a posição do som na palavra não interferiu nos movimentos. Concluem que os sons sibilantes produzem medida clinicamente aceitável da posição mais superior e anterior das posições mandibulares de fala para todos os indivíduos (Burnett,1999).

A importância da análise do movimento mandibular durante a fala para o diagnóstico funcional e para tratamentos dentários passou a ser sugerida também em trabalhos enfocando os efeitos da má oclusão nesses movimentos, comparando-se a caracterização do envelope de fala entre grupos com oclusão normal e com má oclusão (Yoshioka et al., 1993; Kuwahara et al., 1994). Os autores descrevem os pontos que foram utilizados para verificação dos movimentos de fala, e a localização em coordenadas para cada tipo de má oclusão. Observou-se que a localização desse envelope é diretamente relacionada aos tipos específicos de má oclusão, sendo que a má oclusão posterior, como mordida cruzada, associa-se com desvio do movimento na direção lateral (Kuwahara et al., 1994).

As relações apontadas nesses estudos foram principalmente direcionadas à área odontológica, porém não voltadas para caracterização em sujeitos com disfunções temporomandibulares. Na literatura pesquisada, a abordagem quanto a essa questão aparece em 1990. Nielsen et al. (1990), utilizando eletrognatografia para estudo dos movimentos mandibulares tanto dirigidos como durante a fala e mastigação, verificaram os resultados de dois grupos sendo um deles composto por 26 adultos considerados normais e outro por 24 adultos com disfunções temporomandibulares. Nos sujeitos normais, os movimentos máximos da mandíbula foram comparados com o envelope de movimento durante a fala utilizando-se repetição de frases do idioma inglês. Verificaram que a média dos valores da excursão mandibular máxima durante a fala foi de 14,5 mm ( $\pm 4,5$ ) no plano sagital e 12,9 mm ( $\pm 3,1$ ) no plano frontal, equivalente a porcentagem de 32 a 42% da abertura mandibular máxima vertical. Nesse estudo, a extensão dos envelopes de fala foi similar entre os dois grupos (normal e com disfunção), porém com características diferentes. Segundo os autores (Nielsen et al., 1990), sujeitos com dor muscular na região craniomandibular, representam um grupo único porque seus movimentos mandibulares dirigidos sempre demonstram padrões anormais que podem relacionar-se à função muscular anormal devido à presença de dor e/ou modificações de posição ou mudanças degenerativas na ATM. Os resultados obtidos para população com disfunção mostram que a maioria dos movimentos mandibulares alterados não ocorre em sujeitos que apresentam apenas dor muscular. Sugerem que a ATM deve estar alterada para o sujeito apresentar movimentos laterotrusivos e protrusivos assimétricos. Os resultados mostraram que os sujeitos apenas

com dor muscular, sem envolvimento articular, podem demonstrar movimentos laterotrusivos assimétricos, com movimentos protrusivos normais. Esses resultados sugerem que o sistema neuromuscular e o recrutamento da musculatura craniomandibular devem participar na alteração dos movimentos mandibulares. Esses dados foram confirmados por eletromiografia que mostrou recrutamento assimétrico dos músculos masseteres e temporais. Citam que alguns sujeitos com desvios nos movimentos de abertura e fechamento provavelmente apresentam deslocamento anterior de disco sem redução. Os movimentos mandibulares na fala testados nesse estudo (Nielsen et al., 1990) indicam que sujeitos com oclusão e morfologia craniofacial normal demonstram excursões rápidas da mandíbula dentro da amplitude de abertura e fechamento. Os sujeitos com dor muscular também não mostraram mudanças na localização do envelope de fala, sugerindo que o envelope de fala está associado com os movimentos de rotação e mínima translação do côndilo. Os dados mostram que os movimentos máximos de abertura, protrusão e lateralidade requerem a participação de maior número de músculos do que os utilizados para a fala (Nielsen et al., 1990).

Jankelson, 1990a, em análise de movimentos de abertura máxima, utilizando-se eletrognatografia, cita que os processos inflamatórios, desarranjos internos, dor articular, musculatura dolorosa e em espasmo poderão causar redução da velocidade do movimento (bradicinesia), tanto de abertura quanto de fechamento. Nos casos de deslocamento de disco com redução, associado à presença de estalo, ocorre diminuição da

velocidade antes da recaptura seguida por aceleração abrupta após o reposicionamento do disco. Nos casos de deslocamento de disco sem redução ocorre diminuição significativa da velocidade durante todo o percurso sem modificações abruptas. A verificação da abertura máxima mostra desvio para o lado comprometido em casos unilaterais desde o início da abertura. Nos casos bilaterais não se observa desvio no percurso de abertura mandibular (Jankelson, 1990b). Esse autor cita ainda que pacientes que necessitam de excessiva acomodação da musculatura e da articulação, ou com grande número de interferências oclusais, terão a velocidade de fechamento diminuída, especialmente no final do percurso, ou seja, nas menores amplitudes do movimento mandibular (Jankelson, 1990a).

A eletrognatografia, portanto, passa a complementar a avaliação das condições dos músculos mastigatórios, da estrutura óssea da ATM, dos ligamentos, dos aspectos oclusais e funcionais (Jankelson, 1990a), sendo utilizada como importante meio para caracterização dos movimentos mandibulares durante as funções e para aprimoramento de diagnóstico das disfunções temporomandibulares (Jankelson, 1990b; Tessler, 2000).

O enfoque dos trabalhos utilizando movimentos mandibulares na fala por meio de eletrognatografia foi se particularizando, sendo encontrados dados referentes a essas amplitudes entre grupos de sujeitos sem e com desgastes dentários (Burnett e Clifford, 1999) com o intuito de verificar a menor distância entre os dentes, necessária durante a fala, e assim definir a menor dimensão vertical de oclusão (Burnett e Clifford, 1999; Burnett, 2000).



Para o grupo sem desgastes foram obtidos os seguintes valores como referência: amplitude vertical 10,9 mm; ântero-posterior 5,2 mm e lateral 3,1 mm; enquanto que para o grupo com desgastes constataram-se os seguintes valores respectivamente: 9,1 mm; 4,1 mm e 2,1 mm, com diferença estatisticamente significativa (Burnett e Clifford, 1999). Concluem que existe diferença no envelope de fala para os dois grupos estudados em dimensão e posição, sendo que o grupo com desgastes apresenta menor extensão dos movimentos em todas as dimensões (Burnett e Clifford, 1999; Burnett, 2000). As posições mandibulares mais anteriores e superiores também foram encontradas para o grupo com desgastes. Os autores apontam que apesar de existir grande variação individual, os resultados sugerem que desgaste dentário afeta menos a posição de repouso do que a menor posição para a fala (Burnett, 2000).

Os estudos referentes aos movimentos mandibulares durante a fala para o Português Brasileiro utilizando-se eletrognatografia são recentes (Bianchini et al., 2003; Bianchini e Andrade, 2004, submetido). Em estudo quanto à interferência das disfunções temporomandibulares na fala, foram analisados os registros de 64 sujeitos, divididos em dois grupos, sendo 38 com disfunções da ATM e 26 assintomáticos. Os resultados mostram que a média dos resultados dos sujeitos com disfunções temporomandibulares para amplitude de abertura do movimento mandibular no plano frontal foi de 9,3 mm ( $\pm 3,0$ ) e de 10,1 mm ( $\pm 3,2$ ) para sujeitos assintomáticos (Bianchini et al., 2003). Os autores enfatizam que, apesar da diferença entre os resultados não demonstrar relação estatisticamente significativa, os estudos

devam ser aprofundados com maior número de participantes visando a confirmação destes dados, pois os indivíduos sintomáticos apresentam maior número de médias inferiores à variação mínima obtida (Bianchini et al., 2003). Analisando-se apenas indivíduos assintomáticos (Bianchini e Andrade, 2004, submetido), foram encontrados valores próximos, porém maiores que os apresentados anteriormente para o mesmo tipo de população, equivalente a média de 11,21 mm para abertura no plano frontal. Nesse estudo foram apresentadas médias dos valores obtidos também para amplitude dos movimentos protrusivos: 1,22 mm, e retrusivos: 5,67 mm, e desvios em lateralidade em torno de 1,5 mm (Bianchini e Andrade, submetido). A faixa etária e o gênero parecem não interferir na amplitude e velocidade do movimento mandibular na fala tanto para indivíduos com disfunções temporomandibulares quanto para indivíduos assintomáticos (Bianchini et al., 2003; Bianchini e Andrade, 2004, submetido).

Poucos trabalhos apontam a caracterização da velocidade dos movimentos mandibulares durante a fala. McClean (2000) analisou a fala de sujeitos normais por meio de registros eletromagnéticos encontrando correlação significativa entre as velocidades dos movimentos de lábios, língua e mandíbula. Estudos para o português brasileiro (Andrade e Bianchini, 2003; Bianchini et al., 2003) mostram resultados dos valores de velocidade dos movimentos de abertura e fechamento mandibular durante a fala, de aproximadamente 76mm/seg. Nesses trabalhos, verificando-se os movimentos mandibulares de participantes com e sem disfunções temporomandibulares, observou-se semelhança entre os valores dos

resultados de velocidade dos movimentos mandibulares obtidos para os dois grupos estudados, sugerindo que essas disfunções parecem não interferir na velocidade do movimento mandibular na fala. Entretanto, em estudo com maior número de participantes assintomáticos as médias das velocidades obtidas foram maiores, em torno de 89mm/seg (Bianchini e Andrade, 2004, submetido). Observou-se ainda correlação entre os valores de amplitude de abertura do movimento mandibular com a velocidade tanto de abertura quanto de fechamento (Bianchini et al., 2003, Andrade e Bianchini, 2003; Bianchini e Andrade, 2004, submetido).

De maneira geral, estudos referentes à articulação da fala quanto aos movimentos articulatorios empregam uma variedade de tarefas ou testes de fala que podem variar desde produção de sons isolados, repetição de sílabas isoladas, nomeação de figuras, palavras, frases ou textos para repetição ou leitura, narração a partir de figuras, trigramas e tetragramas: letras justapostas para serem lidas como se fossem palavras, palavras ou frases sem significado (Felício e Da Silva, 2001; Felício e Bortolin, 2001; Perkell e Zandipour, 2002; Tasko e McClean, 2004). Estudos comparando tipos de testes mostraram que os resultados podem variar em função do tipo de tarefa solicitada, observando-se diferenças quando se utilizam sílabas isoladas e fala com significado (Nelson et al., 1984; Perkell e Zandipour, 2002) e também em função das peculiaridades entre os sons considerando-se a variação de idiomas (Oliveira, 1994). Os testes com palavras ou frases sem significado podem levar a um modo de controle diferente como movimentos maiores e mais rápidos de lábios, língua e mandíbula (Nelson et

al., 1984). Podem também modificar a extensão da sílaba tornando-a mais longa (Tasko e McClean, 2004), quando comparados aos outros tipos de teste. A verificação das particularidades do teste a ser empregado vinculado aos objetivos específicos de cada estudo é que podem garantir a validade dos resultados.

A avaliação e tratamento dos distúrbios funcionais do sistema estomatognático, especialmente com relação à fala é uma grande responsabilidade do fonoaudiólogo. Modificações nas atividades miofuncionais podem afetar a morfologia das estruturas, assim como as estruturas alteradas direcionam modificações funcionais. A compreensão dos mecanismos bioquímico, anatômico e fisiológico do sistema estomatognático permite simplificar procedimentos clínicos possibilitando aos terapeutas tratar as necessidades dos pacientes com maior precisão e estabelecimento de prognóstico (Bianchini, 2001, 2002). Atualmente, os novos conhecimentos associados à tecnologia permitem determinar os principais fatores etiológicos e caracterização fidedigna dos problemas funcionais observados, direcionando os trabalhos de prevenção e reabilitação para a obtenção de função adequada.

## MÉTODO

---

## **PARTICIPANTES**

Foram participantes desse estudo 135 adultos na faixa etária de 18 a 57 anos, de ambos os gêneros, residentes no município de São Paulo e Grande São Paulo, que concordaram, por meio de assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo A), na realização dos procedimentos propostos.

O grupo de pesquisa (GI) foi constituído por 90 pacientes consecutivos, ou seja, sem seleção prévia dos participantes, num período de 12 meses, que consentiram com a realização da prova de fala e preencheram os requisitos de seleção. Esses pacientes foram encaminhados por demanda espontânea ao Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM para realização de diagnóstico computadorizado, por apresentar sinais e sintomas de disfunções da ATM.

O diagnóstico de disfunções temporomandibulares foi estabelecido segundo os critérios de avaliação descritos na literatura (Le Resche et al., 1991; Mc Neill, 1993; Clark e Takeuchi, 1995; Luz et al., 1997; Luz, 2000). Esses critérios são:

- presença de sintomatologia dolorosa na musculatura mastigatória, na região pré-auricular e na ATM;

- constatação de ruídos articulares tais como estalos e crepitação;
- limitações dos movimentos mandibulares dirigidos ou em função;
- episódios de travamento articular.

Os critérios de inclusão para esse grupo foram:

- apresentar, no mínimo três dos sinais de disfunções temporomandibulares descritos, sendo imprescindível a presença de dor como determinante do quadro da disfunção;
- não apresentar ausência dentária de mais de um elemento por quadrante;
- não utilizar prótese dentária removível total ou parcial;
- não apresentar mordida cruzada;
- não apresentar deformidades dentofaciais, tais como prognatismo, micrognatismo, deficiência ou excesso maxilar horizontal ou vertical, assimetria esquelética maxilomandibular;
- não terem sido submetidos a tratamento fonoaudiológico ou aprimoramento vocal;
- não apresentar quaisquer déficits comunicativos, neurológicos e/ou cognitivos.

Para a constituição do grupo controle (GII) foi divulgado entre universitários, não estudante de Fonoaudiologia, a necessidade de captação

de voluntários. Os participantes sem sinais e sintomas de disfunções temporomandibulares que preencheram os requisitos de seleção e concordaram em participar desta pesquisa, realizaram as mesmas provas que GI, no mesmo período de 12 meses.

O grupo controle (GII) foi constituído por 45 participantes, numa relação proporcional ao grupo de pesquisa em relação ao gênero e à idade. Os critérios de inclusão para esse grupo foram:

- não ser portador de disfunções temporomandibulares, ou seja, não apresentar sintomatologia dolorosa e outros sinais indicativos de disfunções temporomandibulares descritos anteriormente;
- não apresentar ausência dentária de mais de um elemento por quadrante;
- não utilizar prótese dentária removível total ou parcial;
- não apresentar mordida cruzada;
- não apresentar deformidades dentofaciais tais como prognatismo, micrognatismo, deficiência ou excesso maxilar horizontal ou vertical, assimetria esquelética maxilo-mandibular;
- não terem sido submetidos a tratamento fonoaudiológico ou aprimoramento vocal;
- não apresentar quaisquer déficits comunicativos, neurológicos e cognitivos.



Os dados acima foram levantados por meio de questionamento e exame físico e registrados no Protocolo fonoaudiológico de identificação de sinais e sintomas de disfunções temporomandibulares (Anexo B).

A tabela 1 descreve a distribuição dos participantes em relação à idade e ao gênero.

**Tabela 1 - Distribuição e caracterização dos participantes**

IDADE		18 a 27 anos	28 a 37 anos	38 a 47 anos	48 a 57 anos	TOTAL
GÊNERO	GI M	8	10	7	8	33
	GI F	14	21	14	8	57
	GII M	6	4	5	2	17
	GII F	10	7	9	2	28
TOTAL		38	42	35	20	135

A tabela 2 descreve a caracterização dos participantes em relação à idade, em cada um dos grupos estudados. Pode-se observar que existe relação proporcional quanto à média de idade para os dois grupos: GI e GII

**Tabela 2 - Caracterização da amostra em relação à idade, em cada um dos grupos estudados: GI e GII**

GRUPOS	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	MÁXIMO	MÍNIMO
GI	36,17	10,25	34,02 - 38,31	57	19
GII	34,24	10,97	30,95 - 37,54	57	18

A tabela 3 descreve a distribuição dos participantes segundo gênero. Pode-se observar que existe relação proporcional quanto a essa variável para os dois grupos.

**Tabela 3 - Distribuição freqüencial absoluta e relativa da variável gênero, por grupo considerado**

GRUPOS	FEMININO	MASCULINO	TOTAL
GI	57(63,33%)	33 (36,67%)	90 (100%)
GII	28 (62,22%)	17 (37,78%)	45 (100%)
TOTAL GERAL	85 (62,96%)	50 (37,04%)	135 (100%)

## **MATERIAL**

Os materiais utilizados foram:

- Protocolo de Identificação de Sinais e Sintomas de Disfunções Temporomandibulares (Anexo B) para diferenciação dos participantes de acordo com os grupos GI ou GII
- Lista de figuras (Marchesan, 1998) que devem ser nomeadas seqüencialmente e sem interrupção durante o exame, para verificação dos movimentos mandibulares realizados durante a fala. Essa lista foi previamente aplicada em 2996 sujeitos e contém todos os fonemas da língua portuguesa (Anexo C)

- Equipamento de eletrognatografia (BioEGN — sistema BioPak, Bio-Research Associates, Inc., Milwaukee, WI, USA) <sup>1</sup>, para registro dos movimentos mandibulares durante a fala. A utilização desse equipamento possibilita monitorar e registrar a posição espacial e percurso dos movimentos mandibulares por meio da captação do sinal de um sensor magnético — ímã ou magneto.
- Luvas cirúrgicas e adesivo do tipo placa Stomahesive para fixação do magneto. A placa Stomahesive é uma placa protetora de pele constituída por gelatina, pectina, carboximetilcelulose sódica e poliisobutileno. É hipoalergênica, e regularmente utilizada no cuidado com ostomias.
- Folha padronizada em registros individuais, com as medidas e análises computadorizadas em mm (Anexo D)
- CD para gravação dos registros dos exames computadorizados

---

<sup>1</sup> Os equipamentos necessários para os exames computadorizados de eletrognatografia foram cedidos pelo Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM, onde foram realizados os exames.

## **PROCEDIMENTOS**

Os procedimentos de pesquisa foram iniciados após os processos éticos pertinentes: termo de concordância para realização da pesquisa no Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM (Anexo E); parecer da Comissão de Ética de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP) no. 116/03 (Anexo F) e assinatura do Termo de consentimento livre e esclarecido.

### **Identificação de sinais e sintomas de disfunções temporomandibulares**

Para o levantamento dos dados correspondentes aos critérios de seleção dos participantes e definição de inclusão dos mesmos em cada um dos grupos, GI ou GII, foi aplicado o Protocolo de Identificação de Sinais e Sintomas de Disfunções Temporomandibulares.

Para o preenchimento desse protocolo, foram realizados os seguintes procedimentos:

- Foram preenchidos os dados pessoais: nome, gênero, data de nascimento, idade e indicação.

- Foi perguntado ao participante quanto à presença de sintomas tais como: dor freqüente em musculatura mastigatória, em região pré-auricular e na articulação temporomandibular; percepção de ruídos na região da articulação temporomandibular; sensação de limitação dos movimentos mandibulares e ocorrência de travamento na articulação temporomandibular durante algum movimento mandibular. Os participantes foram orientados a responder de maneira afirmativa ou negativa para cada um dos questionamentos, detectando-se os sintomas de disfunções temporomandibulares presentes.
- Foi realizado exame físico facial global e intra-oral verificando-se: ausência de elementos dentários; presença de mordida cruzada; utilização de prótese removível e presença de deformidades dentofaciais. Na ocorrência de qualquer uma dessas características o participante não foi incluído nessa pesquisa.
- Foi realizado exame físico para verificação de presença de dor à palpação extra-oral em musculatura mastigatória: músculos temporais, masseteres, e supra-hióideos. Para essa verificação, o paciente foi orientado a pontuar verbalmente seu grau de dor presente no momento da palpação. Essa escala analógica numérica foi estabelecida como critério de graduação da dor, previamente explicada ao participante, com a seguinte equivalência: 0 (zero) para ausência de dor; 1 (um) para dor leve; 2 (dois) para dor moderada; 3 (três) para dor grave (Rodrigues, 2000; Bianchini, 2000a,

Manfredi et al. 2001).

Os participantes que referiram grau zero de dor correspondem aos componentes do GII, grupo controle. Os participantes com grau 1, 2, e 3 de dor correspondem aos componentes de GI.

#### Instalação do equipamento de eletrognatografia

O magneto foi centralizado a partir do frênulo labial inferior e acomodado acima desse, na região inferior e anterior dos dentes incisivos centrais inferiores, sem interferir na oclusão.

Após secar-se a região com gaze estéril, a fixação do magneto foi realizada com um pequeno pedaço de adesivo do tipo placa Stomahesive, de aproximadamente 0,5 mm de altura por 0,7 mm de largura (Figura 1).

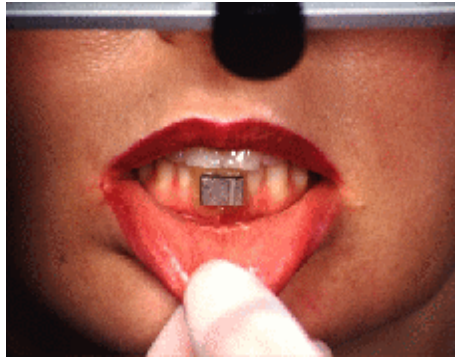


Figura 1\*. Posição do magneto fixado com placa stomahesive

Os sinais emitidos pelo magneto são captados por sensores acomodados em uma antena. A antena do aparelho foi apoiada na cabeça e os sensores ajustados de forma a permitir acomodação para diferentes contornos faciais, sem entrar em contato com a região da mandíbula evitando interferências ou restrições ao movimento mandibular.

O apoio da antena foi colocado com o suporte nasal sobre a região da glabella, com a haste superior paralela à linha inter-pupilar (Figura 2).

---

\* Figuras retiradas do programa computadorizado BioEGN — sistema BioPak, Bio-Research Associates, Inc., Milwaukee, WI, USA.

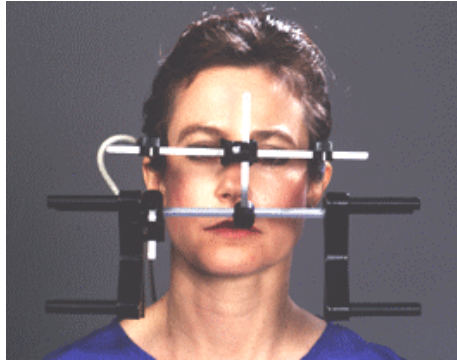


Figura 2\*. Posicionamento da antena do aparelho

As hastes laterais foram posicionadas acima das orelhas, paralelas ao solo, e ajustadas pela tira localizada na parte posterior da cabeça para melhor fixação e estabilidade do aparelho (Figura 3).

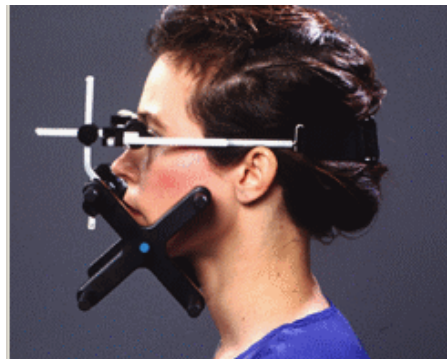


Figura 3\*. Posicionamento das hastes laterais da antena do aparelho

---

\* Figuras retiradas do programa computadorizado BioEGN — sistema BioPak, Bio-Research Associates, Inc., Milwaukee, WI, USA.



Após acomodação do magneto e ajuste da antena na cabeça do participante, foi realizada a calibração do aparelho utilizando-se uma chave de calibração que, acoplada à antena, possibilita a verificação e ajuste de posição entre as hastes horizontal e vertical da antena e o magneto (Figura 4).

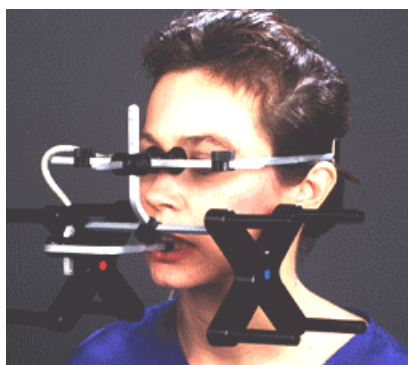


Figura 4\*. Calibração do aparelho

O participante foi orientado a permanecer com os dentes levemente ocluídos, durante a regulagem das hastes. Após ajustes finais, a chave de calibração foi removida, para possibilitar o início do exame.

Cada sensor do aparelho apoiado na cabeça do indivíduo detecta a variação de posição do magneto, registrando os dados clínicos dos movimentos analisados, por meio de computador. Este sistema é conectado a um computador compatível, com o programa de interpretação de eletrognatografia instalado.

Ao iniciar o exame, foi solicitado ao participante que encostasse levemente os dentes para eliminar qualquer possível interferência nos registros.

#### Coleta das amostras de fala

Após a instalação e calibração do aparelho foi solicitado ao participante que realizasse a prova específica de fala.

Todos os registros computadorizados foram realizados com o sujeito sentado confortavelmente em uma cadeira sem braços, com isolamento de borracha no chão a fim de evitar interferências. Os pés permaneceram apoiados no chão e as mãos em repouso sobre as pernas. Foi solicitado previamente ao participante que retirasse correntes, brincos e outros objetos de metal que pudessem interferir na captação dos sinais.

Para a obtenção das amostras de fala, a lista de figuras foi apresentada aos participantes. A seguinte ordem foi dada: *Por favor, olhe essas figuras e nomeie cada uma delas seqüencialmente e sem interrupção. Caso tenha alguma dúvida referente a alguma das figuras, pergunte antes do início do registro da sua fala.*

O exame foi então iniciado, pela captação dos movimentos mandibulares observados no monitor em três planos, sagital, frontal e horizontal, gerados pelo magneto fixado e captados pela antena do BioEGN.

Para iniciar-se o registro, foi selecionada a janela XY, no visor do programa da tela do computador. Essa janela registra os movimentos mandibulares em gráficos com unidades de medidas em milímetros em diferentes planos.

Os registros no plano sagital mostram os movimentos mandibulares de abertura e fechamento mandibulares (escala vertical), associados aos movimentos retrusivos e protrusivos (escala horizontal).

Os registros no plano frontal mostram os movimentos de abertura e fechamento mandibulares (escala vertical) associados aos movimentos laterais (escala horizontal).

Os registros no plano horizontal correspondem à visualização de cima do participante. Mostram os movimentos laterais (escala vertical) associados aos movimentos ântero-posteriores (escala horizontal).

Os registros da velocidade do movimento mandibular são calculados pela distância (escala vertical) em relação à velocidade (escala horizontal)

em unidades de milímetros por segundo (mm/seg). O lado direito desse gráfico representa a velocidade durante a abertura da mandíbula e o lado esquerdo representa a velocidade durante o fechamento.

Todos os movimentos mandibulares são registrados simultaneamente nos quatro gráficos descritos (Exemplos de registros: Anexo G).

Os registros dos movimentos mandibulares referentes a: velocidade, amplitude dos movimentos no plano sagital, no plano frontal e no plano horizontal, foram impressos em folha padronizada em registros individuais, com as medidas e análises computadorizadas em mm (Figura 5).

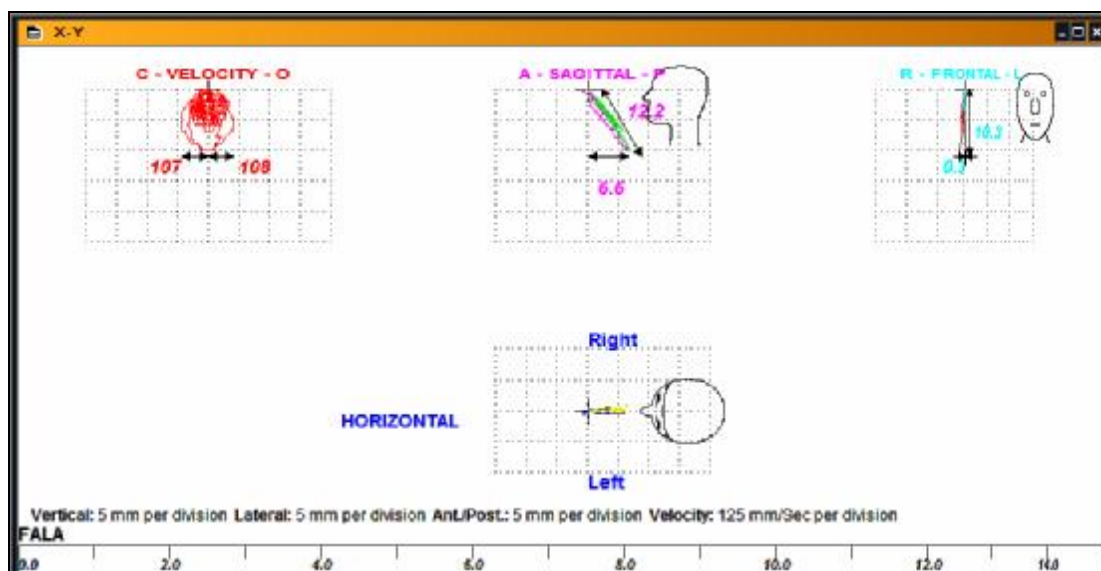


Figura 5. Registro individual dos movimentos mandibulares durante a fala com as medidas computadorizadas

Após a verificação da eficiência do registro, este foi aceito, salvo em disquete e impresso pelo programa computadorizado.

### Análise dos resultados

As planilhas de levantamentos de dados e as tabelas gerais são apresentadas no Anexo G.

Foram quantificados e analisados os dados referentes à execução dos movimentos mandibulares durante a emissão de palavras, quanto a:

- velocidade máxima de abertura (expressos em mm/seg);
- velocidade máxima de fechamento (expressos em mm/seg);
- amplitude de abertura máxima no plano sagital (expressos em mm);
- amplitude máxima de protrusão (expressos em mm);
- amplitude máxima de retrusão (expressos em mm);
- amplitude de abertura máxima no plano frontal (expressos em mm);
- amplitude máxima dos desvios em lateralidade (expressos em mm);
- tipo de desvio em lateralidade, se unilateral ou bilateral;
- lado de predomínio dos desvios em lateralidade.

A análise dos resultados será apresentada em duas partes:

Parte I: corresponde à análise Inter-grupos geral quanto às variáveis: velocidade de abertura e fechamento mandibular, amplitude de abertura, de protrusão, de retrusão e de desvios em lateralidade dos movimentos mandibulares durante a fala

Parte II: corresponde à análise Inter-grupos com base na caracterização dos graus de dor. Para essa análise, os participantes foram subdivididos em quatro grupos, conforme a descrição abaixo:

- G0, corresponde ao grupo de participantes com grau de dor zero, ou seja, ausência de dor. Equivale aos participantes do Grupo Controle,
- G1, corresponde ao grupo de participantes com grau de dor 1, ou seja, dor leve
- G2, corresponde ao grupo de participantes com grau de dor 2, ou seja, dor moderada
- G3, corresponde ao grupo de participantes com grau de dor 3, ou seja, dor grave

A tabela 4 descreve a distribuição dos participantes em relação ao grau de dor.

**Tabela 4 - Distribuição dos participantes de acordo com os graus de dor**

<b>G0</b> : GRAU 0	<b>G1</b> : GRAU 1	<b>G2</b> : GRAU 2	<b>G3</b> : GRAU 3	TOTAL
45 (33,3%)	37 (27,4%)	19 (14,1%)	34 (25,2%)	135 (100%)

Para a verificação dos resultados com base na caracterização dos graus de dor foram consideradas as variáveis: velocidade de abertura e fechamento mandibular, amplitude de abertura, de protrusão, de retrusão e de desvios em lateralidade dos movimentos mandibulares durante a fala.

### Análise Estatística

Foram empregados testes bicaudais, baseados em distribuição Normal presumida (Rosner, 1986).

A análise estatística seguirá a seguinte apresentação:

A parte descritiva consta de cálculo das medidas-resumo, a seguir mencionadas:

a) variáveis paramétricas (quantitativas): média aritmética simples, desvio-padrão, intervalo de confiança, valores mínimo e máximo;

b) variáveis não-paramétricas (qualitativas): tabela de frequência absoluta e frequência relativa (percentual).

A parte analítica consta de aplicação dos testes, a seguir mencionados:

a) variáveis paramétricas (quantitativas):

a<sub>1</sub>) Para a comparação entre as médias aritméticas simples das variáveis de interesse, foi realizada a aplicação do Teste t de Student, ajustado pelo Teste de Levene para Igualdade de Variâncias, conforme o resultado referente à homogeneidade das variâncias, entre ambos os grupos considerados (com disfunções e controle).

a<sub>2</sub>) Para a comparação concomitante das médias aritméticas simples das variáveis de interesse, foi realizada a aplicação da Análise de Variância (ANOVA), com posterior aplicação do Teste de Tukey ou do Teste de Dunnett (quando necessário), conforme o resultado referente à homogeneidade das variâncias entre os grupos considerados, para a comparação, par a par, entre os quatro grupos de graus de dor considerados.

b) variáveis não paramétricas (qualitativas):



b<sub>1</sub>) Para a identificação de relações entre as variáveis não paramétricas foi realizada a aplicação da Análise de Correlação de Spearman.

b<sub>2</sub>) Para a comparação entre as freqüências relativas das variáveis de interesse, foi realizada a aplicação do Teste de Mann-Whitney, entre ambos os grupos considerados (GI e GII).

b<sub>3</sub>) Para a comparação concomitante das freqüências relativas das variáveis de interesse, foi realizada a aplicação do Teste de Kruskal-Wallis, com posterior aplicação do Teste de Mann-Whitney, quando necessário, para a comparação, par a par, entre os quatro grupos de graus de dor considerados.

Foi adotado o nível de significância de 5% (0,050), para a aplicação de todos os testes estatísticos.

Foi usado o programa computacional SPSS (Statistical Package for Social Sciences), em sua versão 10.0, para a obtenção dos valores de teor estatístico.

## **RESULTADOS**

---

Os resultados serão apresentados em 25 tabelas e 3 figuras, divididos em duas partes.

A primeira parte, composta por 16 tabelas responde pela análise inter-grupos geral. A segunda parte, composta por 9 tabelas e 3 figuras responde pela análise inter-grupos com base nos graus de dor.

Antes da apresentação dessas partes, será apresentada a caracterização dos participantes quanto à idade e gênero.

Quanto à idade, observa-se que ocorre maior número de participantes na faixa etária de 28 a 37 anos (34,44%), e menor número de participantes entre 47 e 57 anos (17,78%). Constata-se semelhança quanto ao número de participantes das outras faixas etárias: 18 a 27 anos (24,45%) e 38 a 47 anos (23,33%). A média de idade para GI foi de 36,17 anos e para GII 34,24 anos. A análise estatística, por meio do Teste t de Student, confirma diferença estatisticamente não significativa ( $p = 0,318$ ) entre as médias de idade dos grupos GI e GII.

Quanto ao gênero, dos 90 participantes de GI, 57(63,33%) são do gênero feminino e 33 (36,67%) do gênero masculino. A análise estatística, por meio da aplicação do Teste de Mann-Whitney, confirma diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001^*$ ) apontando predomínio do gênero feminino. A partir dessa característica GII foi pareado em relação ao gênero,

conforme já descrito na parte do método. A análise estatística por meio da correlação de Spearman, confirma diferença não significativa quanto aos gêneros para GI e GII (coeficiente de correlação: +0,011;  $p = 0,901$ ).

## Parte I - Análise Inter-grupos geral

---

### I.1 Variáveis paramétricas

Foram elaboradas 3 tabelas base (Anexo G) para a análise dos resultados obtidos em relação à caracterização das variáveis quantitativas desse estudo, para GI e para GII. A partir dessas, foram compostas as tabelas de 5 a 11.

Para a composição das tabelas de 5 a 11, foram comparadas as médias aritméticas simples dos resultados dos dois grupos: GI e GII, com a aplicação do Teste t de Student, para cada uma das variáveis mensuráveis estudadas. A representação estatística foi obtida com nível de significância de 5% (0,050). Esses resultados encontram-se descritos abaixo.

As tabelas 5 e 6 mostram os resultados quanto às velocidades máximas do movimento mandibular durante a fala.

A tabela 5 descreve os resultados quanto à velocidade de abertura.

**Tabela 5 - Velocidade do movimento mandibular de abertura (em mm/seg)**

GRUPO	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
GI	72,93	25,44	67,60 - 78,26	0,002*
GII	88,62	31,37	79,20 - 98,05	

A análise estatística mostra que houve diferença estatisticamente significativa entre as médias obtidas dos dois grupos. Esse resultado indica que GI e GII diferenciam-se quanto à velocidade de abertura do movimento mandibular na fala.

A tabela 6 descreve os resultados quanto à velocidade de fechamento.

**Tabela 6 - Velocidade do movimento mandibular de fechamento (em mm/seg)**

GRUPO	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
GI	68,24	23,26	63,37 - 73,12	< 0,001*
GII	89,56	33,67	79,44 - 99,67	

A análise estatística mostra que houve diferença estatisticamente significativa entre as médias obtidas dos dois grupos. Esse resultado indica que GI e GII diferenciam-se quanto à velocidade de fechamento do movimento mandibular na fala.

As tabelas 7 a 9 mostram os resultados quanto às amplitudes máximas dos movimentos mandibulares durante a fala, observados no plano sagital: abertura, protrusão e retrusão.

A tabela 7 descreve os resultados quanto aos valores da amplitude de abertura.

**Tabela 7 - Amplitude de abertura mandibular no plano sagital (em mm)**

GRUPO	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
GI	9,64	2,67	9,08 - 10,20	< 0,001*
GII	12,74	3,18	11,78 - 13,69	

A análise estatística mostra que houve diferença estatisticamente significativa entre as médias obtidas dos dois grupos. Esse resultado indica que GI e GII diferenciam-se quanto à amplitude máxima de abertura mandibular no plano sagital durante a fala.

A tabela 8 descreve os resultados quanto à amplitude de protrusão.

**Tabela 8 - Amplitude de protrusão do movimento mandibular (em mm)**

GRUPO	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
GI	2,20	0,96	1,92 - 2,48	0,329
GII	1,98	0,82	1,66 - 2,31	

A análise estatística mostra que não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias obtidas dos dois grupos. Esse resultado indica que GI e GII não se diferenciam quanto à amplitude máxima de protrusão do movimento mandibular na fala.

A tabela 9 descreve os resultados quanto à amplitude de retrusão.

**Tabela 9 - Amplitude de retrusão do movimento mandibular (em mm)**

GRUPO	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
GI	4,77	1,76	4,40 - 5,14	0,010*
GII	5,66	2,08	5,04 - 6,29	

A análise estatística mostra que houve diferença estatisticamente significativa entre as médias obtidas dos dois grupos. Esse resultado indica que GI e GII diferenciam-se quanto à amplitude máxima de retrusão do movimento mandibular na fala.

As tabelas 10 e 11 mostram os resultados quanto às amplitudes máximas dos movimentos mandibulares durante a fala, observados no plano frontal: abertura e desvios em lateralidade direita e esquerda.

A tabela 10 descreve os resultados quanto à amplitude de abertura no plano frontal.



**Tabela 10 - Amplitude da abertura mandibular no plano frontal (em mm)**

GRUPO	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
GI	8,18	2,37	7,68 - 8,68	< 0,001*
GII	11,18	2,79	10,34 - 12,02	

A análise estatística mostra que houve diferença estatisticamente significativa entre as médias obtidas dos dois grupos. Esse resultado indica que GI e GII diferenciam-se quanto à amplitude máxima de abertura mandibular no plano frontal durante a fala.

As tabelas 11a e 11b descrevem os resultados quanto à amplitude dos desvios mandibulares em lateralidade.

A tabela 11a mostra os resultados da amplitude desses desvios para direita.

**Tabela 11a - Amplitude dos desvios mandibulares à direita (em mm)**

GRUPO	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
GI	2,15	1,14	1,87 - 2,43	0,086
GII	1,83	0,74	1,58 - 2,08	

A tabela 11b mostra os resultados da amplitude desses desvios para esquerda.

**Tabela 11b - Amplitude dos desvios mandibulares à esquerda (em mm)**

GRUPO	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
GI	2,14	1,04	1,85 - 2,43	0,666
GII	2,05	0,88	1,74 - 2,36	

A análise estatística mostra que não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias obtidas dos dois grupos, tanto para os resultados de desvios para o lado direito quanto para o esquerdo. Esses resultados indicam que GI e GII não se diferenciam quanto à amplitude máxima de desvios em lateralidade do movimento mandibular na fala.

## **I.2 Variáveis não paramétricas.**

Foram elaboradas 7 tabelas base (Anexo G) para a análise dos resultados obtidos em relação à caracterização das variáveis qualitativas desse estudo, para GI e para GII. Estas tabelas incluem: caracterização do tipo de desvio, se unilateral ou bilateral, o lado de predomínio desses desvios, e análise estatística de Correlação de Spearman para a identificação de relações entre as variáveis. A aplicação da correlação de Spearman mostra que, em geral, existem diferenças estatisticamente significantes quanto ao tipo de desvio ( $p=0,017$ ) e quanto ao predomínio do lado dos desvios ( $p=0,028$ ). A partir destas, foram compostas as tabelas 12 a 14.

Para a composição das tabelas 12 a 14, foram comparadas as frequências relativas entre os dois grupos: GI e GII, com a aplicação do Teste de Mann-Whitney para as variáveis qualitativas estudadas. Esse mesmo teste foi aplicado para realizar a comparação entre as proporções obtidas dentro de cada grupo. A representação estatística foi obtida com nível de significância de 5% (0,050). Esses resultados encontram-se descritos abaixo.

A tabela 12 descreve a distribuição freqüencial dos participantes, absoluta e relativa, de acordo com presença e tipo de desvio em lateralidade durante o movimento mandibular na fala, se unilateral ou bilateral.

**Tabela 12 - Distribuição dos participantes, segundo o tipo dos desvios do movimento mandibular em lateralidade**

GRUPO	SEM DESVIO	DESVIO UNILATERAL	DESVIO BILATERAL	TOTAL	SIGNIFICÂNCIA (p)
GI	4 (4,44%)	54 (60,00%)	32 (35,56%)	90 (100,00%)	0,001*
GII	0 (0,0%)	20 (44,44%)	25 (55,56%)	45 (100,00%)	0,295
SIGNIFICÂNCIA (p)	0,153	0,088	0,027*	—	

Como pode ser observado, há evidências de que exista semelhança quanto à existência de desvios em lateralidade entre ambos os grupos, uma vez que se constatou diferença estatisticamente não significativa quanto à ausência de desvios.

Constatou-se que, para GI, aparece predomínio de desvios do tipo unilateral, com diferença estatisticamente significativa. Para GII, constatou-se diferença não significativa entre os tipos de desvios.

Comparando-se os resultados de GI e GII, a análise estatística aponta que, com relação ao tipo de desvio, houve diferença estatisticamente significativa para o tipo de desvio bilateral. Ou seja: os dois grupos comportam-se de maneira diferente quanto à presença de desvios bilaterais, sendo que GII apresenta tendência a desvios bilaterais, quando comparado a GI.

Visando caracterizar a existência de predomínio de lado de desvios, foram construídas as Tabelas 13a e 13b. Para tabular e levantar os dados foi considerado:

- para os desvios unilaterais, considerou-se o lado do desvio, se direito (D) ou esquerdo (E)
- para os desvios bilaterais, considerou-se D/E quando as amplitudes máximas dos desvios foram semelhantes tanto para o lado direito quanto para o lado esquerdo (iguais ou até 0,3mm de diferença). Sempre que a diferença excedia 0,3mm, descreveu-se também o lado de maior amplitude. Ou seja:
  - desvio bilateral com maior amplitude de desvio para o lado direito: >D

· desvio bilateral com maior amplitude de desvio para o lado esquerdo:

>E

A análise estatística foi realizada com a aplicação do teste de Mann-Whitney para verificação da diferença entre os desvios para os lados direito e esquerdo, em cada um dos grupos, seguida da verificação entre os grupos.

A tabela 13a descreve os resultados quanto ao predomínio do lado dos desvios para GI.

**Tabela 13a - Distribuição dos participantes de GI, segundo o lado dos desvios em lateralidade**

GRUPO	DESVIO UNILATERAL		DESVIO BILATERAL	
			D/E	
GI	D	35 (38,89%)	>D	18 (20%)
	E	19 (21,11%)	>E	6 (6,67%)
	Significância		0,009*	0,009*

A tabela 13b descreve os resultados quanto ao predomínio do lado dos desvios para GII.

**Tabela 13b - Distribuição dos participantes de GII, segundo o lado dos desvios em lateralidade**

GRUPO	DESVIO UNILATERAL		DESVIO BILATERAL	
			D/E	
GII	D	11 (24,44%)	>D	9 (20%)
	E	9 (20%)	>E	10(22,22%)
	Significância		0,614	0,797

Como pode ser observado, verifica-se para GI diferença estatisticamente significativa quanto ao lado predominante dos desvios, com maior número de participantes com ocorrência de desvios para o lado direito, tanto para os participantes com desvios unilaterais quanto para aqueles com desvios bilaterais.

Para GII não se observa lado predominante de desvios tanto para os participantes com desvios unilaterais quanto para aqueles com desvios bilaterais.

A tabela 14 descreve a distribuição freqüencial absoluta e relativa dos participantes e os resultados da comparação das freqüências relativas quanto ao predomínio do lado dos desvios em lateralidade entre os dois grupos: GI e GII.

**Tabela 14 – Resultados quanto ao predomínio do lado dos desvios em lateralidade, entre os grupos**

GRUPO	UNILATERAL			BILATERAL	
	D	E	>D	>E	D/E
GI	35 (38,89%)	19 (21,11%)	18 (20,00%)	6 (6,67%)	8 (8,89%)
GII	11 (24,44%)	9 (20,00%)	9 (20,00%)	10 (22,22%)	6 (13,33%)
Significância (p)	0,096	0,881	> 0,999	0,009*	0,426

Como pode ser observado, verifica-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos apenas para os desvios bilaterais com maior

amplitude à esquerda. Esse resultado sugere que exista maior frequência do tipo de desvio bilateral com maior amplitude à esquerda, em GII, do que em GI.

## Parte II - Análise Inter-grupos com base nos graus de dor

---

### II.1. Variáveis paramétricas

Foi elaborada uma tabela base (Anexo G) para a análise dos resultados obtidos em relação à caracterização das variáveis quantitativas desse estudo, associadas à graduação da dor. A partir dessa, foram compostas as tabelas de 15 a 20.

Para a composição das tabelas de 15 a 20, foram comparadas as médias aritméticas simples dos resultados dos quatro grupos de acordo com o grau de dor: G0, G1, G2, G3. Para a comparação concomitante entre as médias foi aplicada a Análise de Variância (ANOVA), com posterior aplicação do Teste de Tukey ou do Teste de Dunnett, para comparação, par a par, dos quatro grupos. A representação estatística foi obtida com nível de significância de 5% (0,050). Esses resultados encontram-se descritos abaixo.

As tabelas 15 e 16 mostram os resultados quanto às velocidades máximas do movimento mandibular durante a fala de acordo com a graduação da dor.

A tabela 15 descreve os resultados quanto à velocidade de abertura.



**Tabela 15 - Velocidade do movimento mandibular em abertura (em mm/seg), de acordo com os graus de dor**

GRUPOS	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)	COMPARAÇÕES PAR A PAR Teste de Tukey (p)
G0	88,62	31,37	79,20 - 98,05	0,021*	G0 x G1 (p = 0,116)
G1	74,92	26,06	66,23 - 83,61		G0 x G2 (p = 0,162)
G2	72,89	15,43	65,46 - 80,33		G0 x G3 (p = 0,024)*
G3	70,79	29,42	60,53 - 81,06		G1 x G2 (p = 0,994)
					G1 x G3 (p = 0,924)
					G2 x G3 (p = 0,994)

Como pode ser observado, quanto à velocidade do movimento de abertura mandibular no fala, constata-se diferença estatisticamente significativa entre G0 e G3. Esse resultado indica que apenas G0 e G3 diferenciam-se quanto à velocidade de abertura do movimento mandibular na fala.

A tabela 16 descreve os resultados quanto à velocidade de fechamento.

**Tabela 16 - Velocidade do movimento mandibular em fechamento (em mm/seg), de acordo com os graus de dor**

GRUPOS	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)	COMPARAÇÕES PAR A PAR Teste de Dunnett (p)
G0	89,56	33,67	79,44 - 99,67	0,001*	G0 x G1 (p = 0,017)*
G1	70,22	22,83	62,60 - 77,83		G0 x G2 (p = 0,011)*
G2	68,00	18,55	59,06 - 76,94		G0 x G3 (p = 0,005)*
G3	66,24	26,35	57,04 - 75,43		G1 x G2 (p = 0,999)
					G1 x G3 (p = 0,983)
					G2 x G3 (p > 0,999)

Como pode ser observado, quanto à velocidade do movimento de

fechamento mandibular no fala, constata-se que as diferenças apontadas como significantes ocorrem sempre, entre o Grau zero e todos os outros graus de dor. Esse resultado indica que há diferenças entre o Grupo Controle e o Grupo com Disfunções, independente da graduação da dor. As diferenças entre os graus de dor 1, 2 e 3 apresentam-se como não-significantes para essa variável.

Com base nas tabelas 15 e 16 foi constituída a figura 6, que resume os resultados quanto à velocidade do movimento mandibular durante a fala com base nos graus de dor. Pode-se observar que os valores de velocidade tanto de abertura quanto de fechamento mandibular durante a fala são maiores no grupo sem dor (G0) e decrescem nos grupos com dor (G1, G2, G3). Observa-se semelhança entre os resultados de G1, G2 e G3, entretanto, nota-se discreto decréscimo da velocidade tanto de abertura quanto de fechamento com o aumento da graduação da dor.

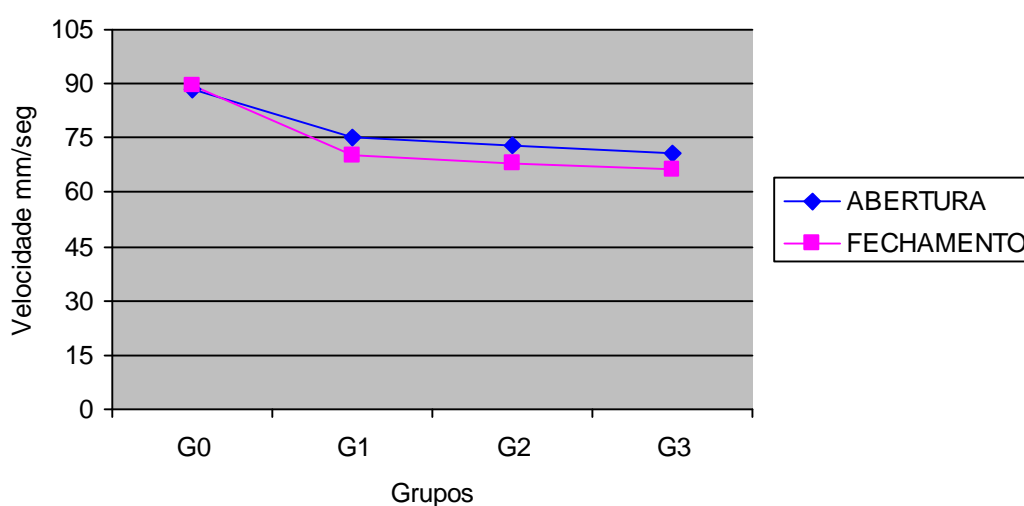


Figura 6. Representação gráfica das variáveis: velocidade de abertura e fechamento com base nos graus de dor

As tabelas 17 a 19 descrevem os resultados quanto às amplitudes máximas dos movimentos mandibulares durante a fala, observados no plano sagital: abertura, protrusão e retrusão, de acordo com a graduação da dor.

A tabela 17 mostra os resultados quanto à amplitude de abertura.

**Tabela 17 - Amplitude de abertura no plano sagital (em mm), de acordo com os graus de dor**

GRUPOS	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)	COMPARAÇÕES PAR A PAR Teste de Tukey (p)
G0	12,74	3,18	11,78 - 13,69	< 0,001*	G0 x G1 (p < 0,001)*
G1	9,60	2,81	8,66 - 10,53		G0 x G2 (p = 0,008)*
G2	10,26	2,39	9,11 - 11,41		G0 x G3 (p < 0,001)*
G3	9,34	2,67	8,41 - 10,28		G1 x G2 (p = 0,845)
					G1 x G3 (p = 0,982)
					G2 x G3 (p = 0,678)

Como pode ser observado, quanto à amplitude de abertura no plano sagital, constata-se que as diferenças apontadas como significantes ocorrem sempre, entre o Grau zero (G0) e todos os outros graus de dor (G1, G2, G3). Esse resultado indica que há diferenças entre o Grupo Controle e o Grupo com Disfunções, independente da graduação da dor. As diferenças entre os graus de dor 1, 2 e 3 apresentam-se como não-significantes para essa variável.

A tabela 18 descreve os resultados quanto à amplitude de protrusão do movimento mandibular.

**Tabela 18 - Amplitude do movimento de protrusão mandibular (em mm), de acordo com os graus de dor**

GRUPOS	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
G0	1,98	0,82	1,66 - 2,31	0,678
G1	2,09	0,96	1,58 - 2,60	
G2	2,36	1,28	1,50 - 3,23	
G3	2,20	0,81	1,83 - 2,56	

Como pode ser observado, constata-se semelhanças entre as médias dos resultados quanto à amplitude de protrusão do movimento mandibular durante a fala. A análise estatística confirma esses dados, uma vez que p-valor mostra diferença estatisticamente não significativa.

A tabela 19 descreve os resultados quanto à amplitude de retrusão do movimento mandibular.

**Tabela 19 - Amplitude do movimento de retrusão mandibular (em mm), de acordo com os graus de dor**

GRUPOS	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
G0	5,66	2,08	5,04 - 6,29	0,061
G1	4,85	1,73	4,27 - 5,43	
G2	5,00	1,63	4,21 - 5,78	
G3	4,55	1,88	3,90 - 5,21	

Como pode ser observado, constata-se semelhanças entre as médias dos resultados quanto à amplitude de retrusão do movimento mandibular durante a fala. A análise estatística confirma esses dados, uma vez que p-valor mostra diferença estatisticamente não significativa.

Com base nas tabelas 17,18 e 19 foi constituída a figura 7, que resume os resultados observados no plano sagital: abertura, protrusão e retrusão. Pode-se observar que os valores de amplitude de abertura mandibular são maiores para o grupo sem dor (G0) e semelhantes para G1, G2 e G3. Quanto aos valores referentes a protrusão e retrusão mandibular, observa-se semelhança entre os resultados obtidos para todos os grupos.

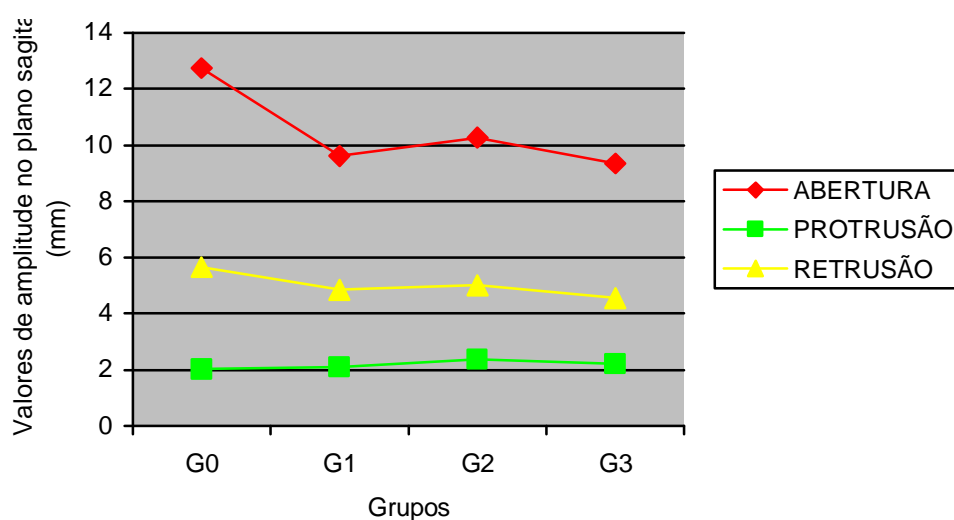


Figura 7. Representação gráfica das variáveis de amplitude dos movimentos mandibulares no plano sagital com base nos graus de dor

As tabelas 20 e 21 mostram os resultados quanto às amplitudes máximas dos movimentos mandibulares durante a fala, observados no plano frontal: abertura e desvios em lateralidade direita e esquerda, de acordo com a graduação da dor.

A tabela 20 descreve os resultados quanto à amplitude de abertura.

**Tabela 20 - Amplitude de abertura no plano frontal (em mm), de acordo com os graus de dor**

GRUPOS	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)	COMPARAÇÕES PAR A PAR Teste de Tukey (p)
G0	11,18	2,79	10,34 - 12,02	< 0,001*	G0 x G1 (p < 0,001)*
G1	8,19	2,56	7,33 - 9,04		G0 x G2 (p = 0,001)*
G2	8,55	2,26	7,46 - 9,64		G0 x G3 (p < 0,001)*
G3	7,97	2,25	7,18 - 8,75		G1 x G2 (p = 0,958)
					G1 x G3 (p = 0,983)
					G2 x G3 (p = 0,854)

Como pode ser observado, quanto à amplitude de abertura no plano frontal, constata-se que as diferenças apontadas como significantes ocorrem sempre, entre o Grau zero (G0) e todos os outros graus de dor (G1, G2, G3). Esse resultado indica que há diferenças entre o Grupo Controle e o Grupo com Disfunções, independente da graduação da dor. As diferenças entre os graus de dor 1, 2 e 3 apresentam-se como não-significantes.

As tabelas 21a e 21b descrevem os resultados quanto à amplitude dos desvios mandibulares em lateralidade durante a fala.

A tabela 21a mostra os resultados da amplitude desses desvios para direita.

**Tabela 21a - Amplitude dos desvios do movimento mandibular em lateralidade direita (em mm), de acordo com os graus de dor**

GRUPOS	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
G0	1,83	0,74	1,58 - 2,08	0,490
G1	2,17	1,33	1,66 - 2,67	
G2	2,07	0,77	1,65 - 2,50	
G3	2,18	1,13	1,69 - 2,67	

A tabela 21b descreve os resultados quanto a amplitude desses desvios para esquerda.

**Tabela 21b - Amplitude dos desvios do movimento mandibular em lateralidade esquerda (em mm), de acordo com os graus de dor**

GRUPOS	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	INTERVALO DE CONFIANÇA	SIGNIFICÂNCIA (p)
G0	2,05	0,88	1,74 - 2,36	0,327
G1	2,48	1,06	1,95 - 3,01	
G2	1,97	1,26	1,25 - 2,70	
G3	1,95	0,78	1,58 - 2,33	

Como pode ser observado, constata-se semelhanças entre as médias dos resultados quanto à amplitude dos desvios durante a fala tanto para direita, quanto para esquerda. A análise estatística confirma esses dados, uma vez que p-valor mostra diferença estatisticamente não significativa.

Com base nas tabelas 20 e 21 foi constituída a figura 8, que resume os resultados observados no plano frontal: abertura, desvios para direita e

para esquerda. Pode-se observar que os valores de amplitude de abertura mandibular são maiores para o grupo sem dor (G0) e semelhantes para G1, G2 e G3. Quanto aos valores referentes aos desvios em lateralidade, observa-se semelhança entre os resultados obtidos para todos os grupos.

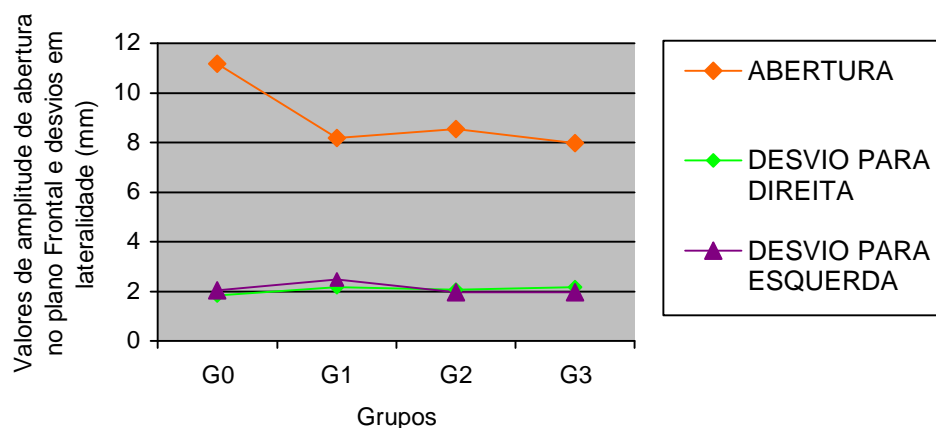


Figura 8. Representação gráfica das variáveis de amplitude de abertura no plano frontal e desvios em lateralidade com base nos graus de dor

## II.2 Variáveis não paramétricas

Foi elaborada uma tabela base (Anexo G) para a análise dos resultados obtidos em relação à caracterização das variáveis qualitativas desse estudo, associadas à graduação da dor. Esta tabela inclui a caracterização do tipo de desvio, se unilateral ou bilateral. A partir desta, foi composta a tabela 22.



Para a composição da tabela 22, foram comparadas as frequências relativas entre os quatro grupos de acordo com o grau de dor: G0, G1, G2 e G3. Aplicou-se o Teste de Kruskal-Wallis, para identificar possíveis diferenças concomitantes entre as frequências relativas dos quatro grupos de grau de dor considerados. Quando necessário, foi aplicado o Teste de Mann-Whitney para comparação, par a par, entre os graus de dor. A representação estatística foi obtida com nível de significância de 5% (0,050). Esses resultados encontram-se descritos abaixo.

A tabela 22 descreve os resultados quanto à presença e ao tipo de desvio em lateralidade durante o movimento mandibular na fala, se unilateral ou bilateral, de acordo com os graus de dor.

**Tabela 22 - Desvios dos movimentos mandibulares em lateralidade, de acordo com os graus de dor**

GRUPOS	SEM DESVIO	DESVIO UNILATERAL	DESVIO BILATERAL	TOTAL
G0	0 (0,00%)	20 (44,44%)	25 (55,56%)	45 (100,00%)
G1	2 (5,41%)	23 (62,16%)	12 (32,43%)	37 (100,00%)
G2	0 (0,00%)	9 (47,37%)	10 (52,63%)	19 (100,00%)
G3	2 (5,88%)	22 (64,71%)	10 (29,41%)	34 (100,00%)
Significância (p)	0,295	0,213	0,050	—

Observa-se que as distribuições frequenciais relativas apresentam diferenças estatisticamente não-significantes entre os quatro grupos de grau de dor comparados, para o tipo de desvio do movimento mandibular. Há evidências de que exista semelhança na distribuição dos tipos de desvio entre os quatro grupos de grau de dor.

## DISCUSSÃO

---

---

## Parte I - Hipóteses

---

**Hipótese 1:** os grupos não se diferenciam em relação à velocidade do movimento mandibular

**Hipótese não confirmada.** Os grupos se diferenciam quanto à velocidade dos movimentos mandibulares durante a fala, uma vez que as diferenças das médias dos valores máximos de velocidades obtidas para GI e GII foram estatisticamente significantes; tanto para velocidade de abertura quanto para velocidade de fechamento mandibular, sendo que as médias obtidas para GI são menores, quando comparado a GII.

**Hipótese 2:** os participantes de GI apresentam menor amplitude do movimento mandibular vertical quando comparados a GII

**Hipótese confirmada.** Os grupos se diferenciam quanto à amplitude dos movimentos mandibulares verticais durante a fala, uma vez que as diferenças das médias dos valores máximos da amplitude de abertura obtidas para GI e GII foram estatisticamente significantes; tanto no plano sagital quanto no plano frontal, sendo que as médias obtidas para GI são menores, quando comparado a GII.

**Hipótese 3:** os grupos não se diferenciam em relação à amplitude do movimento mandibular horizontal ântero-posterior; tanto protrusivo quanto retrusivo

**Hipótese parcialmente confirmada.** Os grupos não se diferenciam quanto à amplitude dos movimentos mandibulares protrusivos durante a fala, uma vez que a diferença das médias dos valores de amplitude máxima desses movimentos, obtidas para GI e GII, foi estatisticamente não significativa. Entretanto, os grupos se diferenciam quanto à amplitude dos movimentos mandibulares retrusivos durante a fala, uma vez que a diferença das médias dos valores de amplitude máxima desses movimentos, obtidas para GI e GII, foi estatisticamente significativa; sendo que a média obtida para GI é menor, quando comparado a GII.

**Hipótese 4:** os desvios em lateralidade do movimento mandibular são mais freqüentes em GI, quando comparados a GII

**Hipótese não confirmada.** Os desvios em lateralidade durante o movimento mandibular na fala são freqüentes tanto para GI quanto para GII, estando presentes em 95,56% dos participantes de GI e em 100% dos participantes de GII. A análise estatística aponta diferença não significativa quanto à ausência de desvios para os participantes de GI e GII.

**Hipótese 5:** os participantes de GI apresentam maior amplitude de desvio em lateralidade do movimento mandibular quando comparados a GII

**Hipótese não confirmada.** Os grupos não se diferenciam quanto à amplitude de desvio em lateralidade dos movimentos mandibulares durante a fala, uma vez que as diferenças das médias dos valores de desvios em lateralidade obtidas para GI e GII foram estatisticamente não significantes; tanto para desvios para direita, quanto para desvios para esquerda.

**Hipótese 6:** os participantes de GI apresentam predomínio de desvios em lateralidade unilaterais, quando comparados a GII

**Hipótese parcialmente confirmada.** A hipótese foi parcialmente confirmada porque foi constatada diferença estatisticamente significativa quanto ao predomínio de desvios unilaterais para GI, mas comparando-se os dois grupos, esses não se diferenciam, uma vez que as distribuições freqüências relativas apresentam diferença estatisticamente não significativa. Surpreendentemente, para GII também existe a presença de desvios unilaterais. Quanto aos desvios bilaterais, comparando-se os dois grupos, esses se diferenciam, uma vez que as distribuições freqüências relativas apresentam diferença estatisticamente significativa, sendo que os participantes de GII apresentam predomínio de desvios em lateralidade do tipo bilateral.

**Hipótese 7:** o índice de dor determina redução da velocidade de abertura e de fechamento mandibular

**Hipótese não confirmada.** De maneira geral, os grupos de pesquisa (G1, G2 e G3) não se diferenciam quanto à velocidade dos movimentos mandibulares na fala, uma vez que as diferenças das médias dos valores das velocidades, tanto de abertura quanto de fechamento, obtidas para G1, G2 e G3 foram estatisticamente não significantes.

Quanto à velocidade de abertura dos movimentos mandibulares durante a fala, os grupos G0 e G3 se diferenciam, uma vez que a diferença das médias dos valores de velocidade máxima de abertura para esses grupos foi estatisticamente significativa, sendo que a média obtida para G3 é menor, quando comparado a G0, sugerindo que o grau grave de dor determine redução da velocidade de abertura.

Quanto à velocidade de fechamento dos movimentos mandibulares durante a fala, o grupo G0 diferencia-se de G1, de G2 e de G3 uma vez que as diferenças das médias dos valores de velocidade máxima de fechamento para esses grupos foram estatisticamente significantes, sendo que as médias obtidas para G1, G2, e G3 são menores, quando comparados a G0, sugerindo que a presença de dor determine a redução da velocidade, independente do grau.

**Hipótese 8:** o índice de dor determina redução da amplitude dos movimentos mandibulares, ou seja: quanto maior o índice de dor, menor a amplitude desses movimentos

**Hipótese não confirmada.** Quanto à amplitude máxima de abertura dos movimentos mandibulares na fala, os grupos G1, G2 e G3 comportaram-se de maneira semelhante, uma vez que as diferenças das médias dos valores obtidas para esses grupos, tanto no plano sagital como no plano frontal, foram estatisticamente não significantes. Foram constatadas diferenças estatisticamente significantes entre G0 e todos os outros grupos: G1, G2, G3, portanto há indícios de que a presença da dor determina a redução da amplitude desses movimentos, independente da sua gravidade.

Referente à amplitude máxima dos movimentos protrusivos, retrusivos e de desvios em lateralidade, os grupos não se diferenciam quanto a essas variáveis, uma vez que as diferenças das médias dos valores de cada uma dessas variáveis, obtidas para G0, G1, G2 e G3 foram estatisticamente não significantes.

Quanto aos tipos de desvios, se unilaterais ou bilaterais, os grupos G0, G1, G2 e G3 também não se diferenciam, uma vez que as distribuições freqüenciais relativas apresentam diferenças estatisticamente não significantes entre os quatro grupos de grau de dor comparados.

## Parte II - Caracterização da pesquisa

---

### II.1. Caracterização da casuística

Visando contemplar os objetivos desse estudo, alguns critérios quanto à seleção dos participantes foram adotados para possibilitar o controle de variáveis que pudessem interferir nos resultados e na análise dos dados da pesquisa.

Em primeiro lugar, optou-se por estudar a população adulta, sem quaisquer déficits neurológicos e/ou cognitivos, uma vez que a produção da fala depende da integridade e maturidade das estruturas envolvidas em todo processo sensório-motor e controle fino neuromuscular com base em posições aprendidas e estáveis do trato vocal. (Pahkala et al., 1991; Ettala-Ylitalo e Laine, 1991; Pahkala, 1994 ; Magistris et al., 1994; Andreatta et al., 1996; Zemlin, 2000; Pahkala e Laine-Alava. 2000; Pahkala e Laine-Alava, 2002; Pahkala e Qvarnstrom, 2002). Além disso, a população adulta é aquela que principalmente aparece descrita quanto à presença de quadro de disfunções temporomandibulares (Le Resche et al., 1991, Mc Neill, 1993; Clark e Takeuchi,1995; Luz et al.,1997; Palácios-Moreno et al., 1997; Okeson, 1997; Garcia et al., 2000; Nassif e Talic, 2001).

Devido à possibilidade de interferências específicas no percurso do movimento mandibular durante a fala e considerando-se que a articulação



da fala depende da presença e posição dos dentes, da oclusão e da posição das bases ósseas, foram excluídos os indivíduos que apresentaram falhas dentárias, deformidades dentofaciais, mordidas cruzadas e utilização de prótese dentária, uma vez que esses fatores poderiam modificar a correta articulação dos sons e mobilidade mandibular (Kuwahara et al., 1994; Ichikawa et al., 1995; Mc Farland et al., 1996; Harper et al., 1997; Marchesan e Bianchini, 1998; Felício, 1998; Rossi e Ávila, 1999; Johson e Sandy, 1999; Cunha et al., 1999; Marchesan, 2000, Andrade e Garcia, 2001; Bianchini, 2001; Runte et al., 2002; Bianchini, 2002; Meier et al., 2003, Marchesan 2004).

Os participantes também não poderiam ter sido submetidos a tratamento fonoaudiológico ou aprimoramento vocal, pois poderiam estar treinados a apresentar características de fala e amplitude dos movimentos mandibulares previamente orientadas (Bianchini, 1998a).

Partiu-se da composição do grupo de participantes com sintomas e sinais de disfunções temporomandibulares, constituído por pacientes consecutivos, encaminhados por demanda espontânea para realização de diagnóstico computadorizado. A literatura pesquisada quanto à caracterização da população portadora de disfunções temporomandibulares aponta predomínio do gênero feminino e da faixa etária entre 25 e 35 anos (Le Resche et al., 1991; Correia, 1988; Correia, 1991; Mc Neill, 1993, Clark e Takeuchi, 1995; Luz et al., 1997, Bianchini, 1998a; 2000a,b; Palácios-Moreno, 2001). Portanto, visando evitar possíveis interferências referentes

às variáveis: gênero e idade, os voluntários participantes do grupo controle foram selecionados a partir da caracterização do grupo de pesquisa, numa relação proporcional quanto a essas variáveis, conforme critério metodológico. Dessa forma a amostra foi constituída por 135 participantes, observando-se maior ocorrência da faixa etária de 28 a 37 anos, e menor número de participantes entre 47 e 57 anos, com diferenças estatisticamente não significantes entre as médias de idade dos grupos GI e GII ( $p = 0,318$ ). Quanto ao gênero, constatou-se predomínio do gênero feminino dentre os participantes de GI. Esses dados são coerentes com a literatura acima apontada.

Quanto aos critérios adotados para definir a presença das disfunções temporomandibulares tomou-se como base os sintomas e sinais dessas disfunções amplamente descritos na literatura, devendo ser caracterizada por ao menos três sinais, sendo imprescindível a presença de dor como determinante do quadro crônico (Le Resche et al., 1991, Mc Neill, 1993; Clark e Takeuchi, 1995; Luz et al., 1997; Olivieri et al., 1999; Conti et al., 2000; Luz, 2000; Garcia et al., 2000).

O protocolo de identificação de sinais e sintomas de disfunções temporomandibulares, utilizado nesse trabalho, permitiu a diferenciação dos participantes de acordo com a graduação da dor, viabilizando a proposição de se verificar possíveis diferenças entre os valores obtidos quanto aos movimentos mandibulares na fala de acordo com o grau de dor. Para esse estudo optou-se pela utilização de uma escala numérica de dor de fácil

aplicação e entendimento pelo paciente, com variação de zero a três, na qual o zero representa ausência de dor e o três a dor grave (Rodrigues, 2000; Bianchini, 2000a; Manfredi et al., 2001). Quanto a esse item, a partir da graduação proposta, observou-se distribuição semelhante dos participantes entre os graus de dor 1 e 3, e menor número de participantes com grau 2.

O termo genérico disfunções temporomandibulares abriga dois grupos essenciais de disfunções: as musculares e as intra-articulares, ou simplesmente articulares (Liu et al., 1989; Holmlund et al., 1989; Muir e Gloss, 1990; Ishigaki et al., 1994; Okeson, 1997; Goldstein, 1999; Luz, 2000; Garcia et al., 2000; Mazzonetto e Spagnoli, 2001; Nassif & Talic, 2001). Nessa pesquisa os participantes não foram subdivididos quanto a esses grupos, apesar do reconhecimento da importância dessa classificação. Os motivos para essa opção referem-se principalmente à necessidade de obtenção de exames por imagens que definissem com precisão o envolvimento ou não de alterações articulares, obedecendo-se o rigor necessário para esse tipo de diferenciação. Esses exames teriam que ser solicitados também para o grupo assintomático, submetendo esses participantes às dificuldades e conseqüências desses exames complementares. Além disso, a literatura aponta algumas dificuldades de interpretação dos resultados desses exames dependendo da técnica e padronização adotadas (Muir e Goss, 1990; Eliasson e Isacsson, 1992; Palácios-Moreno et al., 1997; Almeida et al., 1997) e, principalmente, a existência de algumas alterações morfológicas nas superfícies articulares e

posição condilar modificada também em indivíduos assintomáticos (Weinberg, 1985; Muir e Goss, 1990, Tasaki et al., 1996). Assim, a caracterização das disfunções temporomandibulares para essa pesquisa levou em conta os dados clínicos, em especial a presença de dor muscular e/ou articular crônica, além de ao menos três sinais descritos na literatura em questão (Mc Neill, 1990; Correia, 1991; Luz, 2000, Palácios-Moreno et al., 2001).

## **II.2. Caracterização do material**

Com o intuito de descrever as características dos movimentos mandibulares durante a fala e verificar possíveis interferências das disfunções temporomandibulares, tornou-se necessário a utilização de material que possibilitasse a avaliação objetiva e precisa desses movimentos.

Dentre as descrições dos principais sinais das disfunções temporomandibulares encontramos limitação funcional, ou restrição dos movimentos mandibulares. Na literatura odontológica, tais sinais referem-se principalmente à observação dos movimentos mandibulares dirigidos, ou seja: abertura, lateralidade e protrusão máximas. Para esses movimentos, existem valores de referência tais como: 40 mm para abertura, 7 mm para lateralidade e protrusão. A caracterização de limitação funcional é definida

quando a amplitude desses movimentos está aquém desses valores (Olivieri et al., 1999; Conti et al., 2000; Luz et al., 1997; Luz, 2000; Garcia et al., 2000), não se relacionando, necessariamente, a limitações funcionais quanto à mastigação ou fala (Bianchini, 1999, 2000b, 2000c).

No campo fonoaudiológico, limitações funcionais orofaciais referem-se às funções estomatognáticas, porém não existem valores de referência para os padrões funcionais, principalmente em relação à fala, por apresentar movimentos altamente dinâmicos e conseqüentemente de difícil mensuração. Os trabalhos voltados para a análise da fala encontrados na literatura mostram dados subjetivos e sem suporte de valores quantitativos (Isberg et al., 1987; Felício et al., 1991; Felício, 1994, 1996, 1999b; Bianchini, 1998a, 1998b, 1999a, 1999b, 2000c, 2001).

A viabilização da análise dinâmica dos movimentos mandibulares foi conseguida a partir da utilização da eletrognatografia computadorizada apresentada por trabalhos de Jankelson et al. (1975), seguidos por diversos estudos tais como os de George (1983), Howell (1986, 1987a, 1987b), Peraire et al. (1990a, 1990b), Yoshioka et al. (1993), Kuwahara et al. (1994), Burnett, (1994, 1999, 2000) Burnett e Clifford (1999), confirmando sua eficiência para a caracterização e análise objetiva desses movimentos durante a fala.

Esse exame, utilizado como instrumento complementar de diagnóstico

das disfunções temporomandibulares (Jankelson, 1990a, 1990b; Tessler, 2000) permitiu, em trabalhos anteriores, caracterizar e quantificar os dados referentes à execução dos movimentos mandibulares durante a fala, constatando-se diferenças nos resultados dos valores obtidos de acordo com o idioma (Peraire et al., 1990b; Yoshioka et al., 1993; Lu et al., 1993; Kuwahara et al., 1994; Burnett, 1994; Burnett, 1999).

Os procedimentos para utilização da eletrognatografia computadorizada propostos nesse estudo foram seguidos, obedecendo-se os critérios de execução do exame, conforme a descrição do equipamento (BioEGN — sistema BioPak, Bio-Research Associates, Inc., Milwaukee, WI, USA), a literatura consultada (Jankelson et al., 1975, Jankelson, 1990a; Peraire et al, 1990a, 1990b) e estudo piloto realizado (Bianchini et al., 2003; Andrade e Bianchini, 2003).

Para a obtenção dos registros desses movimentos, optou-se por solicitar aos participantes a nomeação seqüencial de figuras de fácil reconhecimento contendo todos os fonemas do português brasileiro (Marchesan, 1998), garantindo assim a padronização e reprodução do exame além da facilitação na execução da prova, evitando-se interferências ou dificuldades advindas dos mecanismos impostos pela realização de leituras e utilização de palavras ou frases sem significado (Nelson et al., 1984; Felício e da Silva, 2001; Felício e Bortolin, 2001; Perkell e Zandipour, 2002; Tasko e McClean, 2004)

## **II.3. Discussão das variáveis em questão**

### **II.3.1. Amplitude dos movimentos mandibulares**

Os movimentos mandibulares, de maneira geral, são bastante complexos e com grande variação durante a mastigação, deglutição e fala. A literatura mostra que os movimentos da mandíbula na fala correlacionam-se aos movimentos de lábios, língua, véu palatino e função glótica quanto à adução e abdução (Ostry e Munhall, 1994; Kollia et al., 1995, Smith, 1995, Bauer et al., 1995; Ostry et al., 1997; Lofqvist e Gracco,1997; Cookman e Verdolini, 1999; McClean 2000), sendo esses seqüenciais e sincronizados.

Diversos trabalhos voltados para a verificação dos movimentos mandibulares na fala referem que esses são discretos, sem desvios e que as disfunções temporomandibulares levam à redução da amplitude e à alteração da precisão desses movimentos (Isberg et al., 1987; Felício et al.,1991; Felício, 1994, 1996; 1999b; Bianchini, 1998a, 1998b, 1999a, 1999b, 2000c, 2001). Entretanto esses trabalhos foram realizados fundamentalmente por meio de análise visual da fala, sendo possível interpretações imprecisas devido à subjetividade dos exames realizados.

No campo odontológico, os estudos dos movimentos mandibulares na fala foram inicialmente voltados para a identificação da dimensão vertical de oclusão e guia anterior, direcionando a reabilitação de pacientes dentados e

edentados. Esses estudos limitavam-se a medidas e análise de posições estáticas de um determinado som durante aplicação de uma variedade de testes fonéticos. Nesses estudos, o interesse inicial estava voltado para análise da mínima amplitude pois os autores visavam a obtenção da dimensão vertical de oclusão e guia anterior (Silverman, 1951, 1953; Bendiktsson, 1958; Pound, 1966; Geissler, 1971, 1975; Murrell, 1974; George, 1983; Howell, 1986). A partir dos trabalhos de Howell, 1986, que descreve o *envelope de fala*, observam-se, na literatura, dados da amplitude máxima desses movimentos nos três planos de espaço.

No presente trabalho, para a verificação da amplitude de abertura dos movimentos mandibulares na fala, foram analisados os dados registrados tanto no plano frontal quanto no plano sagital, apontados como determinantes para a verificação desses movimentos (Nielsen, 1990; Peraire, 1990a). Os resultados de amplitude de abertura obtidos nesses planos correlacionam-se e sua variação, em termos de valores, está associada à presença de movimento mandibular retrusivo observado apenas no plano sagital. (Bianchini e Andrade, submetido).

Em relação aos valores de amplitude máxima de abertura, obtidos pelos participantes de GI, verificou-se média de 9,64 mm no plano sagital e de 8,18 mm no plano frontal. Referente aos valores obtidos por GII verificou-se média de 12,74 mm no plano sagital e de 11,18 mm no plano frontal. Esses valores, tanto os obtidos por GI quanto por GII, são maiores que os resultados anteriormente descritos para indivíduos assintomáticos, nos quais



foram apontadas médias para abertura durante a fala de 8,3 mm (Howell, 1986); de 2 a 6 mm (Peraire et al., 1990b) e de 8,6 mm (Burnett, 1994). A variação do idioma e o controle das variáveis para seleção dos participantes podem relacionar-se a essa questão (Peraire et al., 1990b; Yoshioka et al., 1993; Lu et al., 1993; Kuwahara et al., 1994; Burnett, 1994, 1999).

Os resultados do presente trabalho também diferem, embora mais próximos, dos anteriormente relatados por Nielsen et al. (1990), que encontraram médias de 14,5 mm no plano sagital e 12,9 mm no plano frontal para os indivíduos assintomáticos. Esses autores não referem os valores obtidos para indivíduos com disfunções temporomandibulares, porém apontam que a extensão dos envelopes de fala foi similar entre os dois grupos (normal e com disfunção), embora com características diferentes. Os resultados do presente trabalho não são concordantes com a similaridade entre os grupos referida por Nielsen et al. (1990), uma vez que as diferenças entre as médias dos valores obtidos para amplitude de abertura foram estatisticamente significantes, sugerindo que a presença de disfunções temporomandibulares acarreta redução dessa amplitude.

Outros resultados, também próximos aos aqui encontrados, apontam as diferenças entre os dados de grupos sintomáticos e assintomáticos, como os de Burnett e Clifford (1999), Burnett (2000), Bianchini et al. (2003). Os dois primeiros trabalhos, embora os autores não tenham pretendido estudar especificamente as disfunções temporomandibulares nem presença de dor; referem-se à análise dos movimentos mandibulares durante a fala de

indivíduos sem e com desgastes dentários, apontando médias de 10,9 mm e 9,1 mm respectivamente, concluindo que existe diferença no envelope de fala para os dois grupos estudados (Burnett e Clifford, 1999; Burnett, 2000). Os desgastes dentários são freqüentemente associados à caracterização das disfunções temporomandibulares, uma vez que a existência de hábitos deletérios como ranger e apertar dentes levando a esses desgastes é um dos fatores etiológicos dessas disfunções (Wanman e Agerberg, 1991; Mc Neill, 1993; Luther e Morth, 1998; Teixeira et al., 1999; Bocchi et al., 2000; Rodrigues, 2000; Molina et al., 2001; Pahkala e Laine-Alava, 2002; Valle-Corotti, 2003). A partir dessa associação, os achados do presente trabalho são coerentes com os resultados de Burnett e Clifford (1999) e de Burnett (2000) que mostram redução da amplitude para o grupo com desgastes.

Os resultados do presente trabalho não confirmam os achados do trabalho anteriormente realizado por Bianchini et al. (2003), que encontrou diferença estatisticamente não significativa quanto à amplitude do movimento mandibular de abertura durante a fala, entre os grupos com e sem disfunções. Comparando-se os resultados do presente trabalho com os de Bianchini et al. (2003), constatam-se valores próximos, mas não coincidentes para os dois grupos em questão. Nesse estudo anterior, a média obtida no plano frontal para o grupo com disfunções (9,3 mm) é maior, e para o grupo assintomático (10,1 mm) é menor que os resultados aqui encontrados. Embora as diferenças apontadas no estudo anterior não sejam estatisticamente significantes, os autores propõem que novos estudos sejam realizados com maior número de participantes, devido à variação

encontrada, e sugerem a importância do estudo das disfunções temporomandibulares na caracterização dos movimentos na fala.

Em relação à amplitude dos movimentos mandibulares associados aos movimentos do côndilo, verifica-se que amplitudes em torno de 10 a 12 mm de abertura equivalem aos movimentos de rotação e mínima translação condilar (Magistris et al, 1994; Bianchini, 1998b, 1999a; Zemlin, 2000). Quanto a esse aspecto, os resultados encontrados quanto aos movimentos de abertura mandibular na fala, tanto para GI quanto para GII apresentam-se praticamente dentro desses valores confirmando referência a movimentos discretos (Nielsen et al., 1990; Felício, 1999b; Zemlin, 2000). Entretanto, a média dos valores obtidos para GI apresenta-se significativamente menor concordando e confirmando dados de verificação subjetiva de trabalhos anteriores (Felício et al, 1991; Felício, 1994, 1996; Bianchini, 1998a, 2000a, 2000b, 2000c; Felício e Da Silva, 2001), tais como redução da amplitude de abertura o movimento mandibular e articulação da fala mais fechada podendo dificultar a precisão da articulação da fala e clareza dos sons.

Quanto à análise da amplitude dos movimentos ântero-posteriores utilizados na fala, em termos clínicos, observa-se evidente aumento da amplitude do movimento protrusivo principalmente associado à presença de deficiência mandibular ou retrognatia, onde o deslize mandibular anterior aparece como um mecanismo adaptativo possibilitando o aumento do espaço intra-oral para viabilizar os pontos de contato de alguns fonemas, como nos fonemas bilabiais; ou para viabilizar passagem do fluxo de ar

como nos fonemas sibilantes /s/ e /z/ (Marchesan e Bianchini, 1998; Araújo et al., 2001; Marchesan, 2000; Bianchini, 2001, 2002). Nessa pesquisa, foram adotados vários critérios de inclusão dos participantes, voltados para a preocupação com a possível interferência de problemas dentários, oclusais e de bases ósseas, controlando-se assim essas variáveis.

A literatura, aponta movimentos mandibulares na fala bastante discretos no sentido ântero-posterior, em torno de 2 a 3 mm (George, 1983; Peraire et al., 1990a, 1990b; Zemlin, 2000), associando-se ao tipo de má oclusão anterior e mordida (Yoshioka et al., 1993; Kuwahara et al. 1994). A caracterização das disfunções temporomandibulares engloba, de maneira geral, limitações funcionais associadas aos movimentos mandibulares com redução parcial desses movimentos (Holmlund et al., 1989; Ishigaki et al., 1994) associado à presença de dor muscular ou aos distúrbios articulares (Mc Neill, 1993; Luz et al., 1997; Luz, 2000; Garcia et al., 2000; Nassif e Talic, 2001). Assim, considerando-se que esses movimentos já são muito discretos e o controle de variáveis adotados nesse estudo, as disfunções temporomandibulares pareciam não interferir, tanto nos movimentos protrusivos quanto retrusivos.

Quanto à amplitude dos movimentos protrusivos na fala, foram obtidas médias muito próximas para GI e GII, respectivamente: 2,20 mm e 1,98 mm, com diferença estatisticamente não significativa, indicando que as disfunções temporomandibulares parecem não interferir nesses movimentos. Esses resultados mostram valores maiores do que aqueles encontrados por

Peraire et al. (1990), que referem 1,6 mm como média; e por Burnett (1994) que aponta 1,4 mm como valor médio das máximas amplitudes de protrusão verificadas em sons sibilantes.

Quanto aos movimentos retrusivos máximos na fala, os resultados encontrados referem-se às médias de 4,77 mm para GI e 5,66 mm para GII, com diferença estatisticamente significativa. Ou seja, os indivíduos com disfunções temporomandibulares apresentam menor amplitude desses movimentos quando comparados a GII.

A verificação específica dos movimentos mandibulares retrusivos na fala não é facilmente encontrada na literatura. A maior parte dos trabalhos refere-se a movimentos ântero-posteriores de uma forma geral, como nos achados de Howell (1986) que cita média de 4,2 mm; de Burnett (1994) que menciona média de 3,6 mm; e de Burnett e Clifford, (1999) que apontam médias de 5,2 mm para o grupo sem desgastes e de 4,1 mm para o grupo com desgastes dentários. De qualquer forma, considerando-se que esses valores referem-se às médias dos intervalos entre os movimentos mandibulares mais anteriores e mais posteriores na fala, constata-se que esses resultados parecem refletir amplitudes menores que os resultados do presente trabalho, mesmo considerando-se apenas os resultados de GI.

Os estudos realizados com grupos de indivíduos com e sem disfunções, mencionam que, a extensão dos envelopes de fala foi similar

entre os dois grupos, porém com características diferentes, não se referindo especificamente aos movimentos protrusivos ou retrusivos (Nielsen et al., 1990). Entretanto nos trabalhos de Burnett e Clifford (1999) e de Burnett (2000), constatou-se que o grupo com desgastes dentários, indicativos de hábito deletério associado às disfunções temporomandibulares, apresentam posições mandibulares mais anteriores e superiores durante a fala, coerente com os resultados do presente trabalho que aponta movimento retrusivo com menor média de amplitude para o grupo com disfunções.

A diferença de amplitude observada entre os grupos no presente trabalho, onde os indivíduos com disfunções temporomandibulares apresentam menor amplitude de retrusão, pode ser explicada pela correlação direta existente entre amplitude de abertura e movimento retrusivo relatada em estudo anterior com indivíduos assintomáticos (Bianchini e Andrade, 2004; submetido). Segundo esse estudo, quanto maior a amplitude de abertura, maior o movimento retrusivo da mandíbula durante a fala e quanto menor a abertura, menor o movimento retrusivo. Dessa forma, os resultados obtidos quanto ao movimento retrusivo podem estar relacionados a essa questão, uma vez que GI apresenta menor amplitude de abertura e conseqüentemente menor amplitude do movimento retrusivo.

Nesse raciocínio, os resultados dos autores que apontam valores menores do movimento retrusivo que os encontrados nesse estudo, também se relacionam aos menores valores de amplitude de abertura mandibular relatados anteriormente pelos mesmos (Howell, 1986; Peraire et al., 1990b;

Burnett, 1994).

A presença de dor, principal critério de inclusão para participantes de GI, associada aos movimentos mandibulares e às funções estomatognáticas, em especial relacionada à função fonoarticulatória, (Correia, 1991; Palácios-Moreno et al., 1997; Bianchini, 1999, 2000c, 2004), parece determinar um mecanismo neuromuscular protetor, justificando a redução de amplitude de abertura mandibular na fala para esse grupo, entretanto não foram encontrados dados na literatura consultada que relacionassem a caracterização da fala a quaisquer índices de dor.

Os critérios referentes à sintomatologia dolorosa são altamente subjetivos e de difícil precisão em decorrência das inúmeras variáveis interferentes tais como: tipo de acometimento, limiar individual da percepção e incômodo, atenção, atitude e aspectos emocionais associados ao problema e sua repercussão (Okeson, 1997; Assencio-Ferreira, 2000; Bianchini, 2000a; Mongini et al., 2000; Vazquez-Delgado et al., 2004, Siqueira et al., 2004).

Observam-se na literatura citações quanto ao agravamento dos sintomas e sinais observados nos pacientes, tais como limitações funcionais em decorrência de dor intensa, associadas à progressão das disfunções temporomandibulares (Farrar, 1982; Mc Neill, 1993; Garcia et al., 2000). Assim os sinais clínicos, inclusive aqueles indicativos de desarranjo interno,

passam a ter maior significado quando há dor associada (Luz, 2000; Conti et al., 2000). A dor, compreendida como queixa principal, constitui-se fundamentalmente em uma importante advertência do organismo modulando respostas motoras para que comportamentos e funções sejam modificados na tentativa de minimizar a sensação desagradável (Assencio-Ferreira, 2000; Rodrigues, 2000).

Quanto à verificação de possíveis diferenças entre os valores obtidos referente aos movimentos mandibulares na fala de acordo com os graus de dor, observou-se nesse estudo que os grupos: G1, G2 e G3 comportam-se de maneira semelhante quanto à amplitude dos movimentos mandibulares, com diferenças estatisticamente não significantes. Referente à amplitude de abertura, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre os resultados obtidos para G0 e para os outros grupos: G1, G2 e G3. Quanto aos movimentos protrusivos e retrusivos as diferenças das médias dos valores de cada uma dessas variáveis, obtidas para G0, G1, G2 e G3 foram estatisticamente não significantes.

O agravamento de sintomas e sinais, especialmente em relação à intensidade da dor, parece não determinar maior redução da amplitude máxima dos movimentos mandibulares durante a fala. Nesse estudo observou-se que a presença de dor, característica do quadro dessas disfunções é que determina o sinal de redução de amplitude de abertura, não encontrando evidências de piora desse sinal com o agravamento da dor, não confirmando, nesse aspecto, a referência de limitações funcionais em



decorrência de dor intensa, associadas à progressão das disfunções temporomandibulares (Farrar, 1982; Mc Neill, 1993; Garcia et al., 2000).

Por outro lado, apesar das diferenças estatisticamente não significantes, na prática clínica, observa-se que quanto maior o grau de dor, maiores limitações funcionais podem ser observadas (Bianchini, 2000b; Bianchini, 2004). Portanto, apesar da importância do dado estatístico, é preciso ficar atento ao grau de dor, e sua localização, tanto para a execução do exame clínico quanto para o tipo de tratamento a ser ministrado, uma vez que tais sinais podem caracterizar diferentes tipos de acometimento e respostas compensatórias de proteção, viabilizando o funcionamento do sistema (Bianchini, 2000b; Bianchini, 2004).

Uma vez que, a partir da graduação da dor aqui proposta, não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os graus de dor, parece importante que nos próximos estudos referentes à caracterização dos movimentos mandibulares na fala em indivíduos com disfunções temporomandibulares, seja verificada a existência de variações quanto às classificações dessas disfunções, propostas por vários autores aqui referenciados (Liu et al., 1989; Holmlund et al., 1989; Mc Neill, 1990; Muir e Gloss, 1990; Ishigaki et al., 1994; Okeson, 1997; Palácios-Moreno et al., 1997; Goldstein, 1999; Luz, 2000; Garcia et al., 2000; Mazzonetto e Spagnoli, 2001; Nassif e Talic, 2001)

### II.3.2. Desvios em lateralidade

Quanto à análise dos movimentos em lateralidade durante a fala, aqui chamados de desvios em lateralidade, foram levantadas várias características buscando verificar, se encontraríamos ou não, diferenças significativas entre os dois grupos estudados. Com esse intuito, foram levantados os dados quanto à presença dos desvios, amplitude, tipo, se unilateral ou bilateral e lado de predomínio em cada um dos grupos.

A literatura acerca dos sinais e sintomas das disfunções temporomandibulares indica assimetria dos movimentos mandibulares de forma geral e desvios na trajetória da mandíbula associados à: presença de dor, hiperatividade do músculo pterigóideo lateral, processo inflamatório, relação côndilo/disco incorreta e alteração morfológica da ATM (Farrar e McCarty, 1979; Weinberg, 1979; Lafrenière et al., 1998; Garcia et al., 2000). Quanto à caracterização na fala especificamente, embora escassos, os trabalhos anteriores que refletem a caracterização do movimento mandibular de forma subjetiva em indivíduos com disfunções temporomandibulares apontam a verificação de importantes desvios no movimento mandibular durante essa função, atribuindo-se, como possíveis causas, a assimetria da musculatura mastigatória associada às disfunções temporomandibulares, a presença de problema muscular unilateral e fatores oclusais como contatos dentários prematuros que provocariam desvios na trajetória do fechamento mandibular para evitá-los (Felício, 1996; Rodrigues et al., 1998; Bianchini, 1998a, 2000c).

Quanto aos movimentos na fala, em geral, observam-se referências a movimentos coordenados, acurados e simétricos como normalidade (Ettala-Ylitalo e Laine, 1991; Moon et al., 1993; Moore, 1993; Zemlin, 2000; Rodrigues Garcia et al., 2003; Marchesan, 2003) e portanto, conforme hipóteses desse estudo referentes aos desvios em lateralidade na fala, esperava-se que os desvios fossem pouco freqüentes ou muito discretos em GII. De maneira correlata, devido aos fatores etiológicos, sintomas e sinais característicos das disfunções temporomandibulares, esperava-se que os resultados para GI mostrassem maior incoordenação dos movimentos mandibulares na fala e conseqüentemente desvios mais freqüentes e com amplitudes maiores para esse grupo, conforme observado em trabalhos anteriores (Bianchini, 1998a, 2000b, 2000c). Entretanto os resultados desse estudo utilizando-se instrumento de precisão não confirmaram esses dados, pois mostraram que os desvios em lateralidade dos movimentos mandibulares na fala são tão freqüentes em GI quanto em GII, sendo que todos os participantes de GII apresentaram desvios. Esses dados também diferem daqueles apresentados por Peraire et al. (1990b) que numa população assintomática, encontraram 19,7% da amostra sem desvios desses movimentos na fala.

Analisando-se especificamente os quatro participantes de GI (4,44%) que não apresentaram desvios, constatou-se que os mesmos mostraram grande redução da amplitude de abertura na fala, com valores bem menores que os limites mínimos para esse grupo, além de redução da velocidade. Segundo os trabalhos de Jankelson (1990b) com verificação de abertura

máxima, esse dado pode ser característico de desarranjo interno com deslocamentos de disco sem redução bilaterais, nos quais, além de amplitude vertical reduzida, não se observam desvios no percurso de abertura mandibular devido ao impedimento mecânico bilateral.

A literatura referente à análise objetiva dos movimentos mandibulares na fala, utilizando-se eletrognatografia aponta a existência dos desvios porém com valores muito discretos para os movimentos em lateralidade, tanto para sons isolados, palavras ou textos, verificando-se médias dos valores máximos tais como: 1,2 mm e 1,4 mm (George, 1983); 1,6 mm (Howell, 1986; Peraire et al., 1990b); 2,1 mm (Burnett, 1994); 3,1 mm para pacientes sem desgastes dentários, 2,1 mm para pacientes com esses desgastes (Burnett e Clifford, 1999); e 1,5 mm (Bianchini e Andrade, submetido). Esses valores são semelhantes aos encontrados no presente estudo que aponta 1,83 mm de desvio para direita e 2,05 para esquerda para GII. Para GI foram encontrados respectivamente 2,15 mm e 2,14 mm. As diferenças entre as médias dos valores obtidos para os dois grupos são estatisticamente não significantes, concordando com os resultados de Nielsen et al. (1990) que também estudaram grupos de sujeitos com e sem disfunções temporomandibulares, sugerindo que a similaridade do padrão no envelope de fala associa-se aos movimentos de rotação e mínima translação de côndilo, independente do desarranjo da ATM. O único estudo com eletrognatografia encontrado, que apresenta diferença significativa quanto à presença de desvio no movimento mandibular na fala refere-se à presença de má oclusão posterior, do tipo

mordida cruzada (Kuwahara et al., 1994). Essa variável foi controlada no presente estudo.

De maneira geral, os valores de amplitude desses desvios em lateralidade durante a fala, em torno de 1 a 2 mm como citados anteriormente, podem passar despercebidos em observação visual sem instrumentos de precisão, que detectem desvios menores, como o utilizado nesse estudo. Assim os dados da literatura de análise subjetiva dos movimentos mandibulares na fala em indivíduos com disfunções temporomandibulares (Felício, 1996; Rodrigues et al., 1998; Bianchini, 1998a, 2000) podem refletir a observação apenas de desvios maiores e mais evidentes, uma vez que aponta presença de desvios em 67% dos pacientes com disfunções temporomandibulares, não sendo portanto, observados desvios em 33% desses (Bianchini, 1998a, 2000c).

Analisando-se detalhadamente o resultado da caracterização da amplitude dos desvios em lateralidade encontrados no presente trabalho, observa-se que o desvio-padrão entre as médias dos resultados encontrados, ao compararmos os dois grupos, é bastante semelhante; assim como os valores máximos e mínimos observados na planilha de dados (anexo G). Para GI, os valores máximos de desvio foram de 5,6 mm para direita e de 4,8 mm para esquerda. Para GII, foram constatados 4,2 mm e 4,7 mm respectivamente. Os valores mínimos foram semelhantes, encontrando-se 0,8 mm para GI, tanto para direita quanto para esquerda e para GII, 0,5 mm à direita e 0,9 mm à esquerda. Verificou-se ainda, por

consulta à planilha de dados, que 20% dos participantes de GI apresentaram desvios maiores que 3 mm (17 participantes) e portanto de mais fácil verificação por análise visual. Entretanto, 15,6% dos participantes de GI também apresentaram desvios maiores que 3 mm (7 participantes), contrariando os achados anteriores quanto ao predomínio de desvios em lateralidade na fala em indivíduos com disfunções temporomandibulares (Bianchini, 1998a, 2000c), caracterizando-se, no presente estudo, similaridade entre a frequência e amplitude dos movimentos mandibulares em lateralidade entre GI e GII.

Quanto ao tipo de desvios em lateralidade, se unilaterais ou bilaterais, observou-se que os resultados obtidos para GI mostram predomínio de desvios do tipo unilateral. Essa característica pode, talvez, se associar à assimetria da musculatura mastigatória ou presença de problema muscular unilateral característico das disfunções temporomandibulares (Felício, 1996; Rodrigues et al., 1998; Bianchini, 1998a, 2000c). Comparando-se os resultados obtidos pelos dois grupos, constata-se que GII apresenta predomínio de desvios bilaterais, com diferença estatisticamente significativa. O predomínio de desvios bilaterais para GII, quando comparado à GI pode referir-se a mecanismos de pequenos ajustes, ora para um dos lados ora para o outro, associados a possíveis determinantes oclusais como contatos dentários prematuros (Peraire et al., 1990b; Kuwahara et al., 1994).

Verificou-se ainda no presente estudo, a caracterização de predomínio de lado de desvios. Para GI constatou-se diferença

estatisticamente significativa quanto ao lado predominante dos desvios, com maior número de participantes apresentando desvios para o lado direito, tanto para desvios unilaterais quanto bilaterais. Para GII não se observa diferença estatisticamente significativa quanto ao lado predominante de desvios. Não foi encontrada, na literatura consultada, referência quanto a essa característica, sugerindo-se portanto que novos estudos poderiam ser realizados associando-se à caracterização da dominância de lateralidade, lado de mastigação predominante e determinante oclusal, a fim de se verificar possíveis correlações.

Observando-se a caracterização dos desvios em lateralidade quanto aos diferentes graus de dor; em relação à sua freqüência, amplitude e tipo; os dados mostram que os grupos comportam-se de maneiras semelhantes, uma vez que os resultados apresentaram diferenças não significantes entre os quatro grupos de acordo com a graduação da dor: G0, G1, G2 e G3. Não foram encontradas, na literatura consultada, referências a essas implicações.

### II.3.3. Velocidade dos movimentos mandibulares

A velocidade dos movimentos mandibulares na fala é uma característica de difícil observação subjetiva, uma vez que envolve uma série de movimentos simultâneos de outras estruturas (Smith, 1995; Bauer et al., 1995; Ostry et al., 1997; Lofqvist e Gracco, 1997; Cookman e Verdolini, 1999; McClean 2000), e grande possibilidade de variações inerentes a alguns fatores que também podem determinar e regular a movimentação da mandíbula tais como; contatos dentários, anatomia e fisiologia das articulações, ação dos músculos e ligamentos, assim como a integração neuromuscular de todos esses fatores a partir de proprioceptores principalmente localizados na mucosa oral, na musculatura mastigatória e no periodonto (Magistris et al., 1994; Murdoch, 1997; Zemlin, 2000). Uma vez que a velocidade de movimento mandibular associa-se a tantas variáveis, a interferência das disfunções temporomandibulares poderia não ser significativa na determinação da velocidade desses movimentos na fala.

Alguns trabalhos voltados para essa verificação, anteriormente realizados por meio de avaliação subjetiva com análise visual dos movimentos mandibulares utilizados durante a fala (Bianchini, 1998a; 1999b; 2000c) apontaram semelhança quanto à velocidade de fala observada para grupo controle e o grupo com disfunções temporomandibulares (Bianchini, 1998a, 2000c). Em estudo similar recente, porém com análise objetiva por meio de eletrognatografia (Bianchini et al., 2003) foi observada semelhança entre as médias de velocidade dos movimentos mandibulares obtidas para



os dois grupos estudados, com e sem disfunções, tanto em abertura quanto em fechamento, com valores de aproximadamente 76mm/seg., sugerindo que as disfunções temporomandibulares parecem não interferir na velocidade do movimento mandibular na fala. Entretanto, no decorrer da presente pesquisa, um estudo com maior número de participantes, todos assintomáticos, mostrou resultado com valores maiores, em torno de 89mm/seg (Bianchini e Andrade, 2004; submetido).

No presente trabalho, observando-se os resultados obtidos pelos dois grupos, constata-se que as médias dos valores obtidos por GI são menores, com diferenças estatisticamente significantes, porém com desvio padrão maior em GII, tanto para velocidade de abertura quanto para velocidade de fechamento mandibular. Dessa forma verifica-se que existe maior variação da velocidade entre os participantes de GII, mas a apresentação dos limites mínimos e máximos confirma as diferenças entre os grupos, uma vez que os limites máximos apontados para GI são menores que os limites mínimos apontados para GII.

Na literatura pesquisada, foram encontrados poucos trabalhos que apontassem valores objetivos quanto à velocidade dos movimentos mandibulares durante a fala. Estudos utilizando-se eletrognatografia quanto aos movimentos mandibulares dirigidos de abertura máxima e fechamento mandibular (Jankelson et al., 1975; Jankelson, 1990a, 1990b) mostram que quando não existem alterações correlatas, a curva de velocidade dos movimentos é regular, caracterizando ótimo funcionamento e sincronismo

das articulações temporomandibulares e da musculatura. Entretanto a existência de contatos dentários prematuros, fraturas dentárias, alterações oclusais, alterações musculares e articulares pode determinar modificações tanto na regularidade da curva de velocidade quanto mostrar aceleração ou desaceleração contínua dos movimentos (Jankelson et al., 1975; Jankelson, 1990a, 1990b). A diminuição da velocidade acontece principalmente associada a comprometimento muscular e articular, pontuando a necessidade de acomodação dessas estruturas durante o movimento mandibular (Jankelson, 1990). Apesar de que esses estudos não se referem aos movimentos seqüenciais e dinâmicos da fala, a presença de dor muscular e/ou articular e possíveis alterações morfológicas articulares levando a organização do movimento com restrições justificam os resultados encontrados no presente estudo quanto à menor velocidade dos movimentos encontrada para GI.

Analisando-se os grupos separadamente, verifica-se que para GII as médias de velocidade de abertura e fechamento são bastante semelhantes sendo 88,62mm/seg para abertura e 89,56mm/seg. para fechamento; confirmando estudo anterior (Bianchini e Andrade, 2004; submetido). Entretanto para GI, a velocidade de fechamento é menor que a de abertura, com médias de 68,24mm/seg e 72,93mm/seg respectivamente. Esse dado pode ser atribuído tanto à presença de dor, quanto à dependência de fatores interferentes, tais como contatos dentários prematuros que são apontados como características indicativas de necessidade de ajustes nos movimentos durante o fechamento mandibular, determinando velocidade de fechamento

menor e menos uniforme, especialmente na presença de oclusão traumatogênica visando minimizar micro-traumas oclusais (Peraire et al., 1990; Jankelson, 1990).

Um dos fatores etiológicos das disfunções temporomandibulares refere-se à presença de alterações oclusais e contatos prematuros levando à sobrecarga muscular, articular e dor características das disfunções temporomandibulares (Mc Neill, 1993; Mc Namara et al., 1995; Conti, 1996; Luther e Morth, 1998; Teixeira et al., 1999; Bocchi et al., 2000; Molina et al., 2001; Pahkala e Qvarnstrom, 2002; Pahkala e Laine-Alava, 2002; Valle-Corotti, 2003). A diminuição da velocidade do movimento mandibular observada nos resultados GI tende a se constituir como uma adaptação funcional pertinente, buscando viabilizar os movimentos minimizando os danos advindos dos problemas em questão. Além disso, segundo trabalhos anteriores utilizando-se eletrognatografia (Bianchini et al., 2003; Andrade e Bianchini, submetido), a velocidade dos movimentos mandibulares na fala e a amplitude desses movimentos correlacionam-se. No presente trabalho, a amplitude e a velocidade dos movimentos são menores para GI quando comparadas a GII, sendo esses dados coerentes com a correlação existente entre amplitude e velocidade, apontada nesses trabalhos anteriores.

Quanto à verificação da velocidade dos movimentos mandibulares na fala de acordo com os graus de dor, os dados mostraram médias de valores de velocidade tanto de abertura quanto de fechamento mandibular maiores no grupo sem dor (G0), com notório decréscimo para os grupos com dor

(G1, G2, G3). Observa-se semelhança entre os resultados de G1, G2 e G3 com diferenças estatisticamente não significantes. Entretanto nota-se discreto decréscimo da velocidade tanto de abertura quanto de fechamento com o aumento da graduação da dor, podendo ter como significado clínico, a modulação de respostas motoras preservando-se a função (Assencio-Ferreira, 2000).

Os dados aqui obtidos apontam ainda para diferentes caracterizações quanto à velocidade de abertura e de fechamento do movimento mandibular na fala de acordo com a graduação da dor. Para velocidade de fechamento foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre o grau zero e cada um dos outros graus de dor, mostrando que para fechamento, qualquer um dos índices de dor: leve, moderado ou grave parece ser interferente na velocidade. Por outro lado, para velocidade de abertura, constatou-se diferença estatisticamente significativa apenas entre o grau zero e grau três, ou seja, entre ausência de dor e dor grave, coerente com Farrar (1982) e Garcia et al. (2000), que apontam limitações dos movimentos associadas à dor intensa, e com Jankelson (1990a, 1990b) que mostra casos de importante redução de velocidade associados a quadros de miosite e de alterações degenerativas avançadas e dor articular.

### Parte III — Considerações finais

---

A habilidade para entender qualquer distúrbio se inicia com a compreensão dos mecanismos envolvidos no problema estudado, referente ao reconhecimento e diferenciação entre o que é ou não esperado.

Relembrando que a avaliação e tratamento dos distúrbios funcionais do sistema estomatognático, especialmente com relação à fala é uma grande responsabilidade do fonoaudiólogo, dependemos de padrões de referência, e esses devem ser estabelecidos cientificamente por meio de estudos objetivos pertinentes, viabilizando assim a definição de diagnóstico diferencial.

Quanto ao tema em questão: amplitude dos movimentos mandibulares na fala constata-se que, para o idioma inglês, o chamado *envelope de fala* foi previamente descrito, como as máximas amplitudes de movimento durante a fala em suas três dimensões: vertical, ântero-posterior e lateral (Howell, 1986; Howell, 1987a, 1987b; Burnett, 1994; Burnett e Clifford, 1999).

Esse estudo possibilitou descrever os três limites dimensionais do *envelope de fala* para o Português Brasileiro, assim como as médias dos valores máximos de velocidade de abertura e fechamento durante os movimentos mandibulares na fala, para dois grupos de indivíduos

investigados: com disfunções temporomandibulares e assintomáticos, sintetizado na tabela 23, que poderá ser utilizada como um primeiro referencial para futuros estudos normativos.

**Tabela 23 - Dimensões do envelope de fala e velocidades do movimento mandibular para o Português Brasileiro (em mm) para os grupos estudados: com disfunções temporomandibulares e assintomáticos**

DIMENSÕES DO ENVELOPE DE FALA	GI (n = 90) Grupo com disfunções temporomandibulares			GII (n = 45) Grupo assintomático		
	Média	Desvio-padrão	Intervalo de confiança	Média	Desvio-padrão	Intervalo de confiança
Vertical (mm)						
- plano sagital	9,64*	2,67	9,08 - 10,20	12,74*	3,18	11,78-13,69
- plano frontal	8,18*	2,37	7,68 - 8,68	11,18*	2,79	10,34-12,02
Ântero-posterior (mm)	6,97			7,64		
-protrusão	2,20	0,96	1,92 - 2,48	1,98	0,82	1,66 - 2,31
-retrusão	4,77*	1,76	4,40 - 5,14	5,66*	2,08	5,04 - 6,29
Lateral (mm)	4,29			3,88		
-direita	2,15	1,14	1,87 - 2,43	1,83	0,74	1,58 - 2,08
-esquerda	2,14	1,04	1,85 - 2,43	2,05	0,88	1,74 - 2,36
Velocidade (mm/seg)						
- de abertura	72,93*	25,44	67,60-78,26	88,62*	31,37	79,20-98,05
- de fechamento	68,24*	23,26	63,37-73,12	89,56*	33,67	79,44-99,67

\* diferenças estatisticamente significantes.

Essa pesquisa vai reverter em quatro publicações: um artigo já submetido intitulado *Modelo de movimentos mandibulares durante a fala — estudo piloto normativo para Português Brasileiro*, e mais três artigos que

serão oriundos da segunda parte dessa discussão em função do ineditismo dos resultados gerados pela pesquisa, em cada um dos temas para o Português Brasileiro. Serão títulos dos artigos:

1. Amplitude dos movimentos mandibulares na fala — eletrognatografia nas disfunções temporomandibulares e em indivíduos assintomáticos
2. Movimentos mandibulares na fala — características dos desvios em lateralidade nas disfunções temporomandibulares e em indivíduos assintomáticos
3. Velocidade dos movimentos mandibulares na fala — eletrognatografia nas disfunções temporomandibulares e em indivíduos assintomáticos

## CONCLUSÕES

---



A escolha do tema dessa pesquisa referente às disfunções temporomandibulares, especificamente quanto aos movimentos mandibulares na fala, reflete um caminho que vem sendo percorrido nos últimos quinze anos com crescente preocupação da Fonoaudiologia em analisar as funções estomatognáticas, quanto às implicações e limitações que essas disfunções possam acarretar, além da possibilidade de atuação fonoaudiológica no tratamento voltado para indivíduos portadores desse quadro.

A inserção e participação do Fonoaudiólogo no trabalho multidisciplinar que é desenvolvido com essas disfunções, têm possibilitado o aprimoramento de técnicas de diagnóstico e de terapêutica fonoaudiológica miofuncional orofacial para esses pacientes. Entretanto, a maior valorização do trabalho fonoaudiológico nessas equipes interdisciplinares, ainda depende de trabalhos e aprofundamento científicos que objetivamente confirmem nossas relações e envolvimento com esse tipo de problema. Assim, o presente trabalho pretendeu reforçar os estudos acerca de tais relações, analisando as disfunções quanto à produção da fala.

Os avanços na ciência básica e clínica têm resultado em mudanças importantes na compreensão e gerência dos problemas relativos às disfunções temporomandibulares. Muitos dos tratamentos ainda não apresentam suporte experimental, porém o papel dos profissionais está mudando para um modelo de diagnóstico e tratamento principalmente baseados em dados atuais, que reflitam verificações e resultados mais

objetivos que aqueles do passado. A compreensão de um distúrbio, baseada em pesquisas científicas atuais, direciona o diagnóstico preciso, a viabilização dos tratamentos, seus limites, e ainda a direção de novas pesquisas e aprimoramento científico.

A tecnologia impulsiona a ciência viabilizando, por meios objetivos, a constatação de dados fundamentais à clínica, estabelecendo-se parâmetros que direcionam os trabalhos terapêuticos. Por outro lado, a variabilidade de situações e as características próprias de cada indivíduo definem a importância dos dados clínicos.

Os movimentos mandibulares utilizados durante a fala são de difícil análise por meio de avaliação subjetiva, especialmente quanto às dimensões ântero-posterior, lateral e quanto à velocidade. A verificação subjetiva, por análise visual dos movimentos mandibulares ântero-posteriores, é bastante difícil e limitada especialmente devido à necessidade de observação no plano sagital, com o indivíduo de perfil, no qual as posições e movimentações do lábio inferior mascaram a observação fidedigna. Os desvios em lateralidade, por serem bastante discretos, podem passar despercebidos em observação visual ou refletir apenas a observação de desvios maiores e mais evidentes. A velocidade dos movimentos mandibulares na fala é também uma característica de difícil observação subjetiva, uma vez que envolve uma série de movimentos simultâneos de outras estruturas e grande quantidade de variações inerentes a fala.

Os exames complementares computadorizados com os quais os profissionais contam hoje podem definir, com precisão, dados importantes que demonstram a possibilidade de interferência dos problemas clinicamente observados. Dentre estes exames, os estudos relatados na literatura pesquisada mostram que a utilização da eletrognatografia computadorizada é um importante e efetivo instrumento de avaliação do movimento mandibular durante a fala, trazendo dados fidedignos e propiciando parâmetros quantitativos de descrição do percurso mandibular. Com o desenvolvimento de parâmetros, será possível o aperfeiçoamento dos padrões diagnósticos em Fonoaudiologia.

A utilização da eletrognatografia computadorizada nessa pesquisa, como instrumento de investigação dessas características, mostrou ser um eficiente método de mensuração, fornecendo dados objetivos quanto a esses movimentos.

A pesquisa realizada cumpriu seu objetivo, caracterizando quantitativamente os movimentos mandibulares durante a fala e verificando as interferências advindas dos problemas relativos às disfunções temporomandibulares.

Essa caracterização possibilitou descrever os três limites dimensionais dos movimentos mandibulares na fala para o Português Brasileiro, assim como as médias dos valores máximos de velocidade de

abertura e fechamento mandibular durante essa função, para dois grupos de indivíduos adultos investigados: com disfunções temporomandibulares e assintomáticos. A exemplo de trabalhos realizados para outros idiomas, caracterizou-se assim o envelope da fala para o Português Brasileiro para os dois grupos testados, permitindo portanto que os dados desse trabalho possam ser utilizados como um primeiro referencial para outros futuros estudos normativos.

Essa caracterização pode ser assim resumida:

Para os indivíduos assintomáticos:

- Há evidências de que os movimentos mandibulares utilizados na fala são discretos e com componentes em três dimensões: vertical, ântero-posterior e lateral.
- Há evidências de que os movimentos mandibulares utilizados na fala são caracterizados pela presença de desvios em lateralidade durante seu percurso, com predomínio de desvios bilaterais, embora estejam presentes também desvios unilaterais.
- As médias dos valores máximos de velocidade dos movimentos mandibulares na fala são semelhantes tanto para velocidade de abertura

quanto para velocidade de fechamento mandibular.

- Existe um padrão semelhante para os movimentos mandibulares durante a fala, porém observam-se algumas variações mínimas específicas que diferenciam particularidades individuais.

Quanto à verificação de possíveis interferências das disfunções temporomandibulares na caracterização dos movimentos mandibulares na fala, podemos concluir que:

- Há evidências de que a presença de disfunções temporomandibulares acarreta redução da amplitude vertical dos movimentos mandibulares, verificada tanto no plano sagital quanto no plano frontal.
- Há evidências de que a presença de disfunções temporomandibulares acarreta redução da amplitude ântero-posterior dos movimentos mandibulares, apenas em relação aos movimentos retrusivos. Os movimentos mandibulares protrusivos não apresentam modificação da amplitude em razão da presença dessas disfunções.
- A presença de disfunções temporomandibulares parece não determinar maior ocorrência de desvios dos movimentos mandibulares na fala. A presença desses desvios parece ser uma característica do movimento

mandibular na fala, uma vez que aparecem sistematicamente em indivíduos assintomáticos.

- A presença de disfunções temporomandibulares parece determinar predomínio de desvios unilaterais dos movimentos mandibulares na fala.
- A presença de disfunções temporomandibulares parece não determinar maior amplitude de desvios em lateralidade dos movimentos mandibulares na fala, uma vez que os grupos se comportam de maneira semelhante quanto a essa característica.
- Os diferentes graus de dor parecem não determinar maior redução da amplitude máxima de abertura dos movimentos mandibulares na fala, pois a análise dos dados mostra que os grupos com graus leve, moderado e grave comportam-se de maneiras semelhantes quanto a essa variável. A presença de dor, característica dos quadros de disfunções temporomandibulares, é que determina o sinal de redução de amplitude de abertura dos movimentos mandibulares na fala, independente dos graus de dor.
- Os diferentes graus de dor parecem não determinar diferenças na amplitude máxima dos movimentos mandibulares protrusivos, retrusivos e de desvios em lateralidade na fala, pois a análise dos dados mostra que os grupos comportam-se de maneiras semelhantes quanto a essas variáveis.

- Há evidências de que a presença de disfunções temporomandibulares acarreta redução da velocidade do movimento mandibular durante a fala, tanto durante a abertura quanto durante o fechamento mandibular.
- Os diferentes graus de dor parecem não determinar maior redução da velocidade máxima de fechamento dos movimentos mandibulares na fala, pois a análise dos dados mostra que os grupos com graus leve, moderado e grave comportam-se de maneiras semelhantes quanto a essa variável. A presença de dor, característica dos quadros de disfunções temporomandibulares, e suas particularidades é que determinam o sinal de redução de velocidade de fechamento dos movimentos mandibulares na fala, independente dos graus de dor.
- Há evidências de que a presença do grau de dor grave acarreta redução da velocidade de abertura do movimento mandibular durante a fala.

Em síntese, podem ser considerados sinais indicativos de disfunções temporomandibulares: redução das amplitudes máximas de abertura e de retrusão dos movimentos mandibulares durante a fala, e também redução da velocidade tanto de abertura quanto de fechamento desses movimentos.

**ANEXOS**

---



**ANEXO A**

**HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA  
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL**

1. NOME DO PACIENTE :.....  
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : ..... SEXO : .M • F •  
DATA NASCIMENTO: ...../...../.....  
ENDEREÇO ..... Nº ..... APTO: .....  
BAIRRO:..... CIDADE:.....  
CEP:..... TELEFONE: DDD (.....) .....
2. RESPONSÁVEL LEGAL .....  
NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador etc.) .....  
DOCUMENTO DE IDENTIDADE : ..... SEXO: M • F •  
DATA NASCIMENTO: ...../...../.....  
ENDEREÇO:..... Nº ..... APTO: .....  
BAIRRO:..... CIDADE:.....  
CEP: ..... TELEFONE: DDD (.....).....
- 

**II - DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA**

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: Características do movimento mandibular durante a fala – eletrognatografia nas disfunções temporomandibulares e em indivíduos assintomáticos
2. PESQUISADOR: Esther Mandelbaum Gonçalves Bianchini  
CARGO/FUNÇÃO: Fonoaudióloga..... INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 1773/SP  
UNIDADE DO HCFMUSP: Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional
3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:  
SEM RISCO • RISCO MÍNIMO • RISCO MÉDIO •  
RISCO BAIXO • RISCO MAIOR •
- (probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)
4. DURAÇÃO DA PESQUISA : 36 meses
- 

**III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA CONSIGNANDO:**

1. **justificativa e os objetivos da pesquisa:** Essa pesquisa serve para conhecer as diferenças dos movimentos da mandíbula durante a fala de pessoas que apresentam dor e disfunção da articulação temporomandibular e pessoas que não sentem nenhum problema. Para isso os movimentos da mandíbula serão analisados para verificar a extensão, desvios ou qualquer alteração nestes movimentos.

2. **procedimentos que serão utilizados e propósitos:** Nós vamos gravar os traçados dos movimentos de sua mandíbula enquanto você fala os nomes de algumas figuras. Para isso será apoiado um aparelho na parte de cima de sua cabeça e colocado um pequeno quadradinho com adesivo na gengiva de seus dentes inferiores. Este aparelho estará ligado a um computador que irá registrar os movimentos de sua mandíbula. A duração de todo o exame será de aproximadamente trinta minutos.
3. **desconfortos e riscos esperados:** Durante o teste o(a) senhor(a) poderá sentir apenas a sensação de leve peso do aparelho em sua cabeça, e pequeno desconforto na região da gengiva pela presença do quadradinho, que será retirado logo após o teste, sendo de risco mínimo.
4. **benefícios que poderão ser obtidos:** Se seu teste mostrar alguma alteração importante dos movimentos de sua mandíbula, poderemos indicar-lhe o problema e orientar a procura pelo tratamento adequado. Este teste fornecerá dados para maior precisão do diagnóstico da dor e ruídos da articulação temporomandibular.
5. **procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo:** No final do estudo, você receberá uma figura com o desenho dos movimentos de sua mandíbula.

#### IV - ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA CONSIGNANDO:

1. **acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas.** Sim.
2. **liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência.** Sim.
3. **salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade.** Sim.
4. **disponibilidade de assistência no HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.** Sim. Existe ainda a possibilidade de ser assistido no Centro de diagnóstico e tratamento da ATM.
5. **viabilidade de indenização por eventuais danos à saúde decorrentes da pesquisa.** Sim.

#### . INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

Esther Mandelbaum Gonçalves Bianchini. Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional da FMUSP. rua Cipotânea, 51, CEP 05360-160, Campus São Paulo, tel. 3091-7455.

#### VI. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

#### VII - CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Protocolo de Pesquisa

São Paulo, ..... de..... de 20.....

\_\_\_\_\_  
assinatura do sujeito da pesquisa  
ou responsável legal

\_\_\_\_\_  
assinatura do pesquisador  
(carimbo ou nome Legível)

**ANEXO B**

- Protocolo Fonoaudiológico de Identificação de Sinais e Sintomas de Disfunções Temporomandibulares

**I – Identificação:**

Nome:

Gênero:

Data de nascimento: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

Idade:

Indicação:

Prontuário n°: \_\_\_\_\_

**II - Descrição de sinais e sintomas**

- a) Referência à presença de dor em musculatura mastigatória, em região pré-auricular e em ATM..... ( ) sim ( ) não
- b) Presença de dor à palpação em musculatura mastigatória, em região pré-auricular e em ATM..... ( ) sim ( ) não
- c) Graduação da dor:
- ( ) ausente (0) ( ) leve (1)
- ( ) moderada (2) ( ) grave (3)
- d) Presença de ruídos articulares: Estalos..... ( ) sim ( ) não
- Crepitação ( ) sim ( ) não
- e) Limitação dos movimentos mandibulares:
- Dirigidos..... ( ) sim ( ) não
- Em função..... ( ) sim ( ) não
- f) Ocorrência de travamento articular..... ( ) sim ( ) não

**III- Caracterização:**

- Prótese dentária removível: ( ) sim ( ) não - Falhas dentárias: ( ) sim ( ) não
- Deformidades dento-faciais: ( ) sim ( ) não - Mordida cruzada: ( ) sim ( ) não

**IV- Observações:**.....

.....

**Data:** ...../...../.....

## ANEXO C

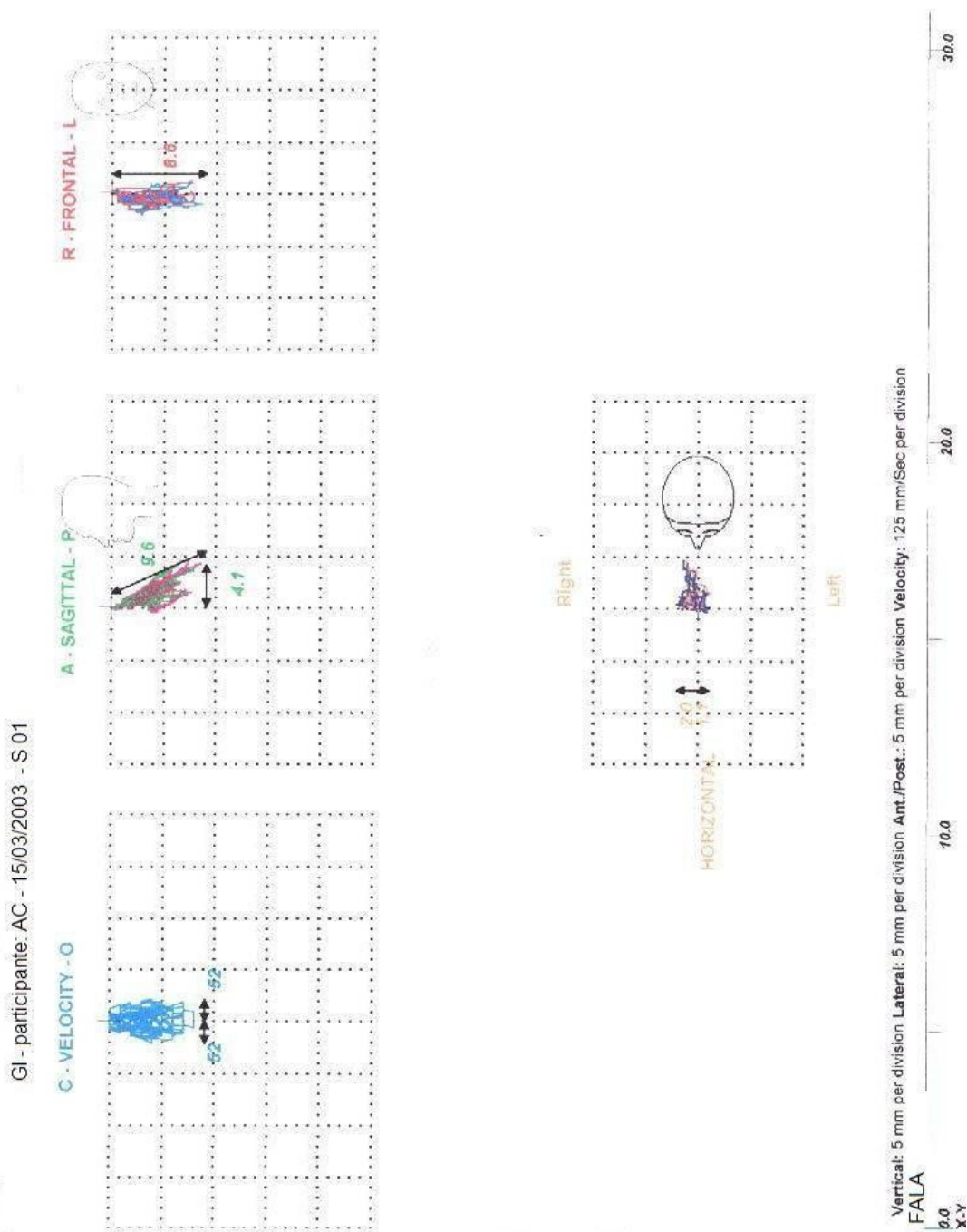
- Lista de figuras para nomeação (Marchesan, 1998)



## ANEXO D

- Exemplos de folhas padronizadas em registros individuais com as medidas e análises computadorizadas em mm.

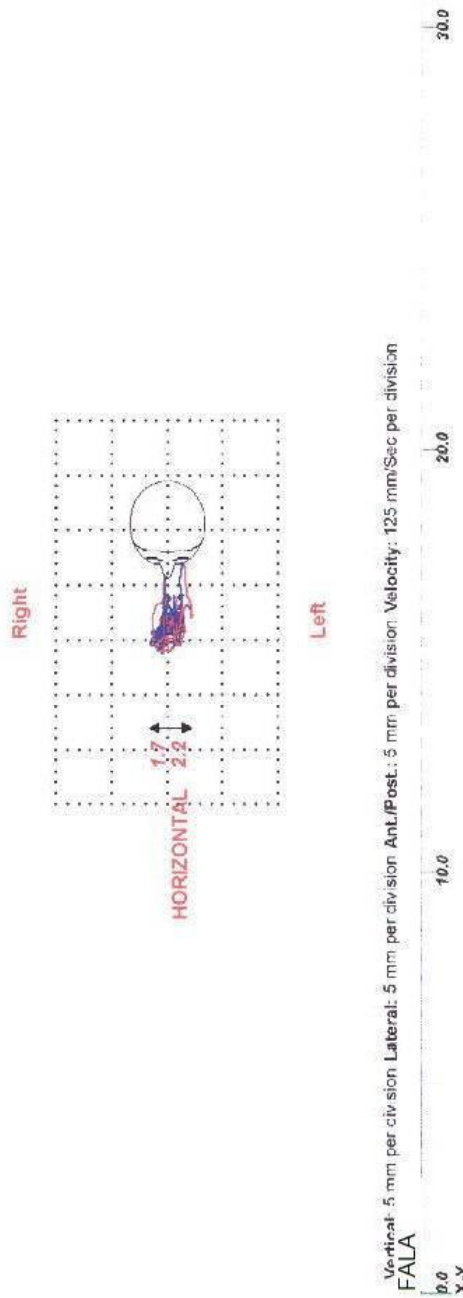
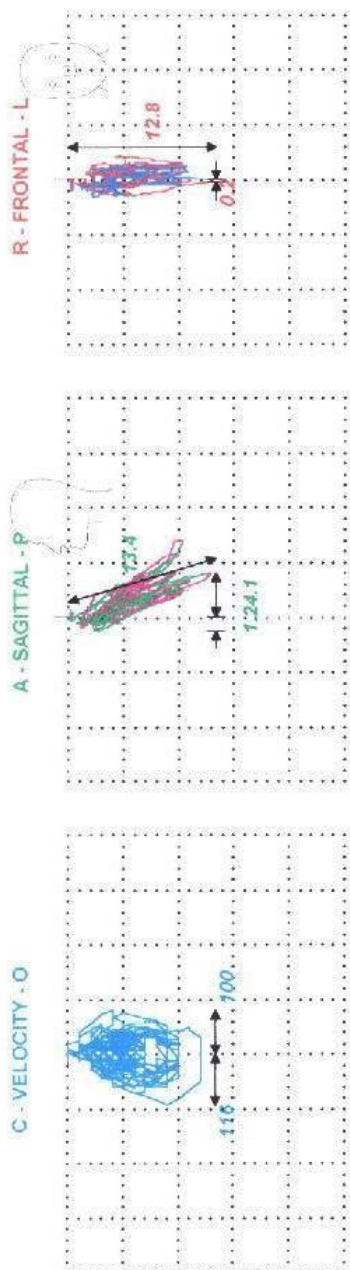
## GI – participante 01



GII – participante 01

GII - Participante: CB - 25.04.2003 - S-01

Patient: CARLOS BARBEIRO UNICSUL, Recorded on 08/25/2000.



Vertical: 5 mm per division Lateral: 5 mm per division Ant./Post.: 5 mm per division Velocity: 125 mm/Sec per division  
 FALA

0.0  
 x,y

**ANEXO E**

Termo de concordância para realização da pesquisa no Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM (CDTATM)

**Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM**  
 Tratamento Odontológico com Laser

São Paulo, 4/10/2002

**Termo de Concordância para Realização de Pesquisa**

**Dr. Guivaldo Paiva**  
 cro.sp. 6599  
 ABO  
 Acabamento Oral  
 Periodontia

**Dra. Priscila Faria Paiva**  
 cro.sp. 37.861, cro.fj.19024/3  
 ABO  
 Estética  
 Reabilitação Oral

**Dra. Alexandra Faria Paiva**  
 cro.sp. 49215, cro.fj.2290/33  
 ABO  
 Ortodontia e Ortopedia Maxilar

**Dr. Mário Katsun Nuse**  
 cro.sp. 47749  
 ABO  
 Implante  
 Reabilitação Oral

**Dra. Munira K N Samorato**  
 cro.sp. 37489  
 ABO  
 Odontopediatria

**Dra. Stella S. Barros Rossi**  
 cro.sp. 179  
 Fonoaudiologia

O Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM (CDTATM) coloca à disposição da Fonoaudióloga **Prof Esther Mandelbaum Gonçalves Bianchini** o equipamento e o banco de dados do **Sistema BioPAK** (BioRESEARCH, Inc Milwaukee, WI. USA), assim como disponibiliza suas instalações para realização de sua **pesquisa de Doutorado**.

A pesquisadora terá liberdade para realizar os exames em qualquer indivíduo que se disponha em participar do estudo assim como consente que os clientes e o banco de dados desse próprio Centro de Diagnóstico e Tratamento da ATM sejam considerados sujeitos da pesquisa desde que assinem os termos pertinentes.

  
 Guivaldo Paiva, cd, cro.sp.6599  
 Diretor do CDTATM

São Paulo, SP  
 04008-010 Rua Juní, 116 - 378  
 Tel/Fax: +11: 3884-0948

www.cdtatm.com.br  
 gpaiva@cdtatm.com.br

Rio de Janeiro, RJ  
 22631-002 Av. das Américas 2901 - GJ  
 815  
 Tel: (21) 2438-7322

## ANEXO F

- Parecer da Comissão de Ética de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HCFMUSP)



HOSPITAL DAS CLÍNICAS  
DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
CAIXA POSTAL, 8091 – SÃO PAULO - BRASIL

DIRETORIA CLÍNICA

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa

## APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 27.03.03, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **116/03**, intitulado: "Características do movimento mandibular durante a fala - eletrognatografia nas disfunções temporomandibulares e em indivíduos assintomáticos" apresentado pela ÁREA DE FISIOPATOLOGIA EXPERIMENTAL, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - grupo controle e grupo com disfunção.

Pesquisador(a) Responsável: **PROFA. DRA. CLÁUDIA REGINA FURQUIM DE ANDRADE**

Pesquisador(a) Executante: **SRA. ESTHER MANDELBAUM GONÇALVES BIANCHINI**

CAPPesq, 27 de Março de 2003.

PROF. DR. EUCLIDES AYRES DE CASTILHO  
Presidente da Comissão Ética para Análise  
de Projetos de Pesquisa

OBSERVAÇÃO: Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10.10.1996, inciso IX.2, letra "c")  
Encaminhe-se à CPG-FMUSP para as devidas providências.  
S.P., 27/4/03

Prof.ª Dra. Maria Mitz Broniani  
Coordenadora do Curso de  
Pós-Graduação em Clínica e  
na Fisiopatologia Experimental

RECEBIDO SPG

ASS



**ANEXO G**

- Exemplos de registros em folha padronizada (Adobe Acrobat Document - pdf files: para melhor visualização girar a imagem no sentido anti-horário)
  
- Planilhas de levantamentos de dados (Adobe Acrobat Document - pdf files)
  
- 
  
- Tabelas Base (Adobe Acrobat Document - pdf files)

Disponíveis no CD – Anexo G

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Almeida RR, Almeida-Pedrin RR, Almeida M, Ferreira FPC, Pinzan A, Insabralde CMB. Displasias verticais: mordida aberta anterior – Tratamento e estabilidade. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*. 2003;8(4):91-119.

Almeida SM, Boscolo FN, Pereira TCR. Estudo comparativo entre duas técnicas radiográficas transcranianas utilizando o cefalostato ACCURAD-200, nas posições padrão e corrigida, e confecção de gabaritos para delimitação dos espaços articulares. *Rev Odontol Univ São Paulo*. 1997;11(Supl):51-60.

Andrade CRF, Bianchini EMG. Estudo piloto com eletrognatografia para caracterização do movimento mandibular durante a fala [CD-ROM]. In: V Congresso Internacional XI Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2003 Out; Fortaleza. *Anais. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*; 2003.

Andrade HS, Garcia RS. Inter-relação ortodontia-fonação. *Rev Odontol Cienc*. 2001;16(33):127-9.

Andreattta RD, Barlow SM, Biswas A, Finan DS. Mechanosensory modulation of perioral neuronal groups during active force dynamics. *J Speech Hear Res*. 1996;39:1006-17.

Araújo MM, Passeri LA, Araújo A. Análise cefalométrica pré e pós-operatória das proporções divinas de Fibonacci em pacientes submetidos a avanço mandibular. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*. 2001;6(6):29-36.

Assencio-Ferreira VJ. Fisiopatologia da dor In: Bianchini EMG, organizadora. *Articulação Temporomandibular: Implicações, Limitações e Possibilidades Fonoaudiológicas*. Carapicuíba,SP: Pró-fono; 2000. p.81-104.

Bauer A, Jancke L, Kalveram KT. Mechanical perturbation of jaw movements during speech: effects on articulation and phonation. *Percept Mot Skills*. 1995;80(3 Pt 2):1108-12.

Behlau M, Pontes P. *Avaliação e tratamento das disfonias*. São Paulo: Lovise; 1995.

Bendiktsson E. Variation in tongue and jaw position in "s" sound production in relation to front teeth occlusion. *Acta Odontol Scand*. 1958;15:275-303.

Bianchini EMG. Desproporções maxilo-mandibulares: Atuação fonoaudiológica com pacientes submetidos à cirurgia ortognática. In: Marchesan IQ, Bolaffi C, Gomes ICD, Zorzi JL, organizadores. *Tópicos em Fonoaudiologia*. São Paulo: Lovise; 1995. p.129-46.

Bianchini EMG. Interferência das alterações da ATM na articulação da fala. In VI Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia e X Encontro Nacional de Fonoaudiologia; 1996; Goiânia. *Anais*, Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia; 1996a. p.15.

Bianchini EMG. Anquilose Temporomandibular e o trabalho fonoaudiológico. In VI Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia e X Encontro Nacional de Fonoaudiologia; 1996; Goiânia. *Anais*, Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia; 1996b. p.15.

Bianchini EMG. *Disfunções da articulação temporomandibular: relações com a articulação da fala* [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1998a.

Bianchini EMG. Mastigação e ATM: Avaliação e Terapia. In: Marchesan IQ, organizadora. *Fundamentos em Fonoaudiologia: Aspectos clínicos da Motricidade Oral*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998b. p.37-50.

Bianchini EMG. Articulação Temporomandibular: Implicações e possibilidades de trabalho fonoaudiológico. In: Carrara-de-Angelis E, Furia CLB, Mourão LF, Kowalski LP, organizadores. *A atuação da Fonoaudiologia em câncer de cabeça e pescoço*. São Paulo: Lovise; 1999a. p.239-56.

Bianchini EMG. Disfunções da Articulação Temporomandibular: Relações com a Deglutição e Fala. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*. 1999b; 4(5):55-60.

Bianchini EMG. Avaliação Fonoaudiológica da Motricidade Oral: anamnese, exame clínico, o quê e por que avaliar. In: Bianchini EMG, organizadora. *Articulação Temporomandibular: Implicações, Limitações e Possibilidades Fonoaudiológicas*. Carapicuíba, SP: Pró-fono, 2000a. p.191-254.

Bianchini EMG. Características funcionais dos pacientes com disfunções e alterações da ATM. In: Bianchini EMG, organizadora. *Articulação Temporomandibular: Implicações, Limitações e Possibilidades Fonoaudiológicas*. Carapicuíba, SP: Pró-fono, 2000b. p.255-77.

Bianchini EMG. Relações das Disfunções da Articulação Temporomandibular com a articulação da fala. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*. 2000c;5(1):51-9.

Bianchini EMG. Avaliação fonoaudiológica da motricidade oral: distúrbios miofuncionais orofaciais ou situações adaptativas. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*. 2001;6(3):73-82.

Bianchini EMG. A Cefalometria nas alterações miofuncionais orais - Diagnóstico e Tratamento Fonoaudiológico. 5ª ed. Carapicuíba,SP: Pró-fono, 2002.

Bianchini EMG, Rossi SSB, Paiva G, Nasr MK, Paiva AF. Verificação da interferência das disfunções da ATM na amplitude e velocidade do movimento mandibular durante a fala por meio de eletrognatografia. *Rev Dent Press Ortodon Ortopedi Facial*. 2003;8(3):109-15.

Bianchini EMG. Articulação Temporomandibular e Fonoaudiologia. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO organizadoras. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca, 2004. p.315-29.

Bianchini EMG, Andrade CF. Modelo de movimentos mandibulares durante a fala - estudo piloto normativo para português brasileiro. [CD-

ROMJ. In: XII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2004; Foz do Iguaçu-PR. *Anais*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2004.

Bianchini, EMG, Andrade CF. A Model of Mandibular Movements during Speech – Normative Pilot Study for the Brazilian Portuguese Language, submetido.

Bocchi EA, Kühn AMB, Nascimento RSGF. Características psicológicas de pacientes com queixa de disfunção da articulação temporomandibular *Psikhe*, 2000;5(1):70-6.

Boening KW. Displacement of mandibular removable partial denture bases by tongue movements during speech. *Int J Prosthodont*. 1999;12(2):147-52.

Bracco P, Deregibus A, Piscetta R, et al. TMJ clicking: a comparison of clinical examination, sonography, and axiography. *Cranio*. 1997;15(2):121-6.

Buckley MJ et al. Surgical management of internal derangement of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac. Surg*. 1993;51:20-27.



Burnett CA, Clifford TJ. A preliminary investigation into the effect of increased occlusal vertical dimension on mandibular movement during speech. *J Dent.* 1992;20(4):221-4.

Burnett CA, Clifford TJ. Closest speaking space during the production of sibilant sounds and its value in establishing the vertical dimension of occlusion. *J Dent Res.* 1993;72(6):964-7.

Burnett CA. Reproducibility of the speech envelope and interocclusal dimensions in dentate subjects. *Int J Prosthodont.* 1994;7(6):543-8.

Burnett CA. Mandibular incisor position for English consonant sounds. *Int J Prosthodont.* 1999;12(3):263-71.

Burnett CA, Clifford TJ. The mandibular speech envelope in subjects with and without incisal tooth wear. *Int J Prosthodont.* 1999;12(6):514-8.

Burnett CA. Clinical rest and closest speech positions in the determination of occlusal vertical dimension. *J Oral Rehabil.* 2000;27(8):714-9.

Clark GT, Takeuchi H. Temporomandibular dysfunction, chronic orofacial pain and motor disorders in the 21<sup>st</sup> century. *J. Calif. Dent. Assoc.* 1995; 23(4):41-50.

Conti PCR, Ferreira PM, Pegoraro LF, Conti JV, Salvador MC. A cross-sectional study of prevalence and etiology of signs and symptoms of temporomandibular disorders in high school and university students. *J Orofac Pain.* 1996;10(3):254-2.

Conti PCR, Miranda JES, Ornelas F. Ruídos articulares e sinais de disfunção temporomandibular: um estudo comparativo por meio de palpação manual e vibratografia computadorizada da ATM. *Pesqui Odontol Bras.* 2000; 14(4):367-71.

Cookman S, Verdolini K. Interrelation of mandibular laryngeal functions. *J Voice.* 1999;13(1):11-24.

Correia FAS. *Disfunções da Articulação Temporomandibular e seu relacionamento com distúrbios fonoaudiológicos: contribuição ao estudo* [Tese]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1988.

Correia FAS. *Análise da sintomatologia nas disfunções da articulação temporomandibular: contribuição ao estudo*. [Tese Livre-Docência]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1991.

Cunha CC, Felício CM, Bataglion C. Condições miofuncionais em usuários de próteses totais. *Pró-Fono*. 1999;11(1):21-6.

Dijkgraaf LC, Spijkervet FK, de Bont LG. Arthroscopic findings in osteoarthritis joints. *J Oral Maxillofac Surg*. 1999;57:255-68.

Dolwick MF, Lipton JS, Warner MR, Williams VF. Sagittal anatomy of the human temporomandibular joint space: normal and abnormal findings. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:86-8.

Dworkin SF, LeResche L. Research diagnostic criteria for temporomandibular disorders: review, criteria, examinations and specifications, critique. *J Craniomandib Disord*. 1992;6(4):301-55.

Eliasson S, Isacsson G. Radiographic signs of temporomandibular disorders to predict outcome of treatment. *J Craniomand Disord*. 1992;6(4):281-7.

Ericson S, Lundberg M. Structural changes in the finger, wrist and temporomandibular joints: a comparative radiologic study. *Acta Odontol Scand.* 1968; 26(2):111-125.

Eriksson L; Westesson PL, Rohlin M. Temporomandibular joint sounds in patients with disc displacement. *Int J Oral Surg.* 1985;14:428-36.

Ettala-Ylitalo UM, Laine T. Functional disturbances of the masticatory system in relation to articulatory disorders of speech in a group of 6-8-year-old children. *Arch Oral Biol.* 1991;36(3):189-94.

Farrar WB, McCarty WL. Inferior joint space arthrography and characteristics of condylar paths in internal derangements of TMJ. *J. Prosthet Dent.* 1979;41(5):548-55.

Farrar WB. Craniomandibular practice: the state of the art. Definition and diagnosis. *Cranio.* 1982;1(1):4-12.

Felício CM, Silva MAMR, Nunes LJ. Síndrome dor-disfunções miofascial – uma abordagem fonoaudiológica. *Odontol.Mod.* 1991;18(5):26-28.

Felício CM. *Fonoaudiologia nas desordens temporomandibulares*. São Paulo: Pancast, 1994. 179p.

Felício CM. *Percepção de pronunciabilidade por pacientes odontológicos, fonoaudiológicos, cirurgiões-dentistas e leigos* [Tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; 1996.

Felício CM. Fala: um índice sobre adaptação à próteses totais. *Pró-Fono*. 1998;10:51-5.

Felício CM. Produção da fala. In: Felício CM, organizadora. *Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos: motricidade oral e audiologia*. São Paulo: Pancast, 1999a. p.49-89.

Felício CM. Desordens temporomandibulares: diagnóstico fonoaudiológico e terapia. In: Felício CM, organizadora. *Fonoaudiologia aplicada a casos odontológicos: motricidade oral e audiologia*. São Paulo: Pancast, 1999b. p.90-125.

Felício CM, Da Silva JA. Perception of pronounceability by patients with temporomandibular disorder. *Psychologica*. 2001;28(1):233-42.

Felício CM, Bortolin JB. Fala e dor em condições orais variadas: aplicação da psicofísica. *Pró-Fono*. 2001;13(1):78-82.

Ferreira LP, Algodoal MJ, Silva MA. A avaliação da voz na visão (e no ouvido) do fonoaudiólogo: Saber o que se procura para entender o que se acha. In: Marchesan IQ, Zorzi JL, Gomes ICD, organizadores. *Tópicos em Fonoaudiologia*. São Paulo: Lovise, 1998. p.393-413.

Figueiredo ES, Bianchini EMG, Crivello Jr O. Hábitos parafuncionais em indivíduos portadores de disfunção dolorosa da Articulação Temporomandibular. In: Marquesan IQ, Zorzi JL, Gomes ICD. *Tópicos em Fonoaudiologia*. São Paulo: Lovise, 1998. p.213-32.

Fletcher SG. *Articulation: a Physiological Approach*. San Diego, California:Sing. Publishing Group, 1992.

Garcia AR, Madeira AC, Paiva G, Olivieri KAN. Joint vibration analysis in patients with articular inflammation. *Cranio*. 2000;18(4):272-8.

Geissler PR. A preliminary report on studies of mandibular movements in speech. *Dent Pract Dent Rec*. 1971;21(12):429-32.

Geissler PR. Studies of mandibular movements in speech. *J Dent.* 1975;3(6):256-60.

George JP. Using the Kinesiograph to measure mandibular movements during speech: a pilot study. *J Prosthet Dent.* 1983;49(2):263-70.

Goldstein BH. Temporomandibular disorders: a review of current understanding. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999;88(4):379-85.

Harper RP, de Bruin H, Burcea I. Muscle activity during mandibular movements in normal and mandibular retrognathic subjects. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55(3):225-33.

Holmlund A, Hellsing G, Axelsson S. The temporomandibular joint: a comparison of clinical and arthroscopic findings. *J Prosthet Dent.* 1989;62(1): 61-5.

Howell PG. Incisal relationships during speech. *J Prosthet Dent* 1986;56(1):93-9.

Howell PG. The variation in the size and shape of the human speech pattern with incisor-tooth relation. *Arch Oral Biol.* 1987a;32(8):587-92.

Howell PG. Sexual dimorphism in mastication and speech? Or do men and women eat and talk differently? *Aust Prosthodont J.* 1987b;1:9-17.

Ichikawa J, Komoda J, Horiuchi M, Matsumoto N. Influence of alterations in the oral environment on speech production. *J Oral Rehabil.* 1995; 22(4):295-9.

Isberg AM, Isacsson G, Williams WN, Loughner BA. Lingual numbness and speech articulation deviation associated with temporomandibular joint disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987;64(1):9-14.

Ishigaki S, Bessette RW, Maruyama T. Diagnostic accuracy of TMJ vibration analysis for internal derangement and/or degenerative joint disease. *Cranio.* 1994;12(4):241-6.

Jankelson B, Swain CW, Crane PF, Radke JC. Kinesiometric instrumentation: a new technology. *J Am Dent Assoc.* 1975;90(4):834-40.



Jankelson RR. Mandibular tracking for diagnosis and treatment in clinical practice. In: Jankelson RR. *Neuromuscular dental diagnosis and treatment*. St Louis, Missouri: Ishiyaku EuroAmerica, Inc., 1990a. p.175-247.

Jankelson RR. Temporomandibular joint musculoskeletal dysfunction. In: Jankelson RR. *Neuromuscular dental diagnosis and treatment*. St Louis, Missouri: Ishiyaku EuroAmerica, Inc., 1990b. p.249-348.

Johnson NC, Sandy JR. Tooth position and speech--is there a relationship? *Angle Orthod*.1999;69(4):306-10.

Kollia HB, Gracco VL, Harris KS. Articulatory organization of mandibular, labial, and velar movements during speech. *J Acoust Soc Am*. 1995;98(3):1313-24.

Kuwahara T, Yoshioka C, Ogawa H, Maruyama T. Effect of malocclusion on mandibular movement during speech. *Int J Prosthodont*. 1994;7(3):264-70.

Lafrenière CM; Lamontagne M; Reda El-Sawy MB. Therole of the lateral pterygoid muscles in TMJ disorders static conditions. *Cranio*. 1998;15(1):38-52.

Le Resche L, Dworkin SF, Sommers EE, Truelove EL. An epidemiologic evaluation of two diagnostic schemes for temporomandibular disorders. *J Prosthet. Dent.* 1991;65:131-7.

Liu ZJ, Wang HY, Pu WY. A comparative eletromyographic study of the lateral pterygoid muscle and arthography in patients with temporomandibular joint disturbance syndrome sounds. *J Prosthet Dent.* 1989;62(2):229-33.

Lofqvist A, Gracco VL. Lip and jaw kinematics in bilabial stop consonant production. *J Speech Lang Hear Res.* 1997;40(4):877-93.

Lu GH, Chow TW, So LK, Clark RK. A computer-aided study of speaking spaces. *J Dent.* 1993;21(5):289-96.

Luther F, Morth MS. Orthodontics and the temporomandibular joint: where are we now? Part 2. Functional occlusion, malocclusion and TMJ. *Angle Orthod.* 1998;68(4):305-18.

Luz JGC, Maragno IC, Martin MC. Characteristics of chief complains of patients with temporomandibular disorders in a Brazilian population. *J.Oral Rehabil.* 1997;24(3):240-3.

Luz JGC. Alterações temporomandibulares e sintomatologia. In: Bianchini EMG, organizadora. *Articulação Temporomandibular: Implicações, Limitações e Possibilidades Fonoaudiológicas*, Carapicuíba, SP: Pró-fono, 2000. p.105-32.

Magistris A, Ribeiro MS, Douglas CR. Fisiologia da linguagem e da fono-articulação. In: Douglas CR, organizador. *Tratado de Fisiologia*. São Paulo:Robe, 1994. p.291-310.

Manfredi APS, Silva AA, Vendite LL. Avaliação da sensibilidade do questionário de triagem para dor orofacial e distúrbios temporomandibulares recomendado pela Academia Americana de Dor Orofacial. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2001;67(6):763-8.

Marchesan IQ. *Motricidade oral: visão clínica do trabalho fonoaudiológico integrado com outras especialidades*. São Paulo:Pancast, 1993.

Marchesan IQ. *Práticas fonoaudiológicas: uma visão compreensiva*. [Tese]. Campinas: Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas UNICAMP; 1998.

Marchesan IQ. The speech pathology treatment with alterations of the stomatognathic system. *Int J Orofacial Myology*. 2000;26:5-12.

Marchesan IQ. Alterações de fala de origem músculo-esquelética. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO organizadoras. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca, 2004. p.293-303.

Marchesan IQ, Bianchini EMG. A Fonoaudiologia e a Cirurgia Ortognática In Araújo A. *Cirurgia Ortognática*, São Paulo: Ed. Santos, 1998. p.351-62.

Mazzonetto R, Spagnoli DB. Artroscopia para o tratamento dos desarranjos internos da articulação temporomandibular. *Revista da APCD*. 2001;55(5):337-42.

McCarty WL, Farrar WB. Surgery for internal derangements of the temporomandibular joint. *J Prosthet Dent*. 1979;42(2):191-6.

McFarland DH; Baum SR; Chabot C. Speech compensation to structural modifications of the oral cavity. *J Acoust Soc Am*. 1996;100(2Pt1):1093-104.

McClellan MD. Patterns of orofacial movement velocity across variations in speech rate. *J Speech Lang Hear Res.* 2000;43(1):205-16.

Mc Namara JA Jr, Seligman DA, Okesson JP. Occlusion, orthodontic treatment and temporomandibular disorders: a review. *J Orofac Pain.* 1995; 9(1):73-90.

Mc Neill, C. *Temporomandibular disorders: guidelines for classification, assessment and management.* 2.ed. Illinois. The Academy of Orofacial Pain, Quintessence Publishing Co., 1993.

Meier B; Luck O; Harzer W. Interocclusal clearance during speech and in mandibular rest position. A comparison between different measuring methods. *J Orofac Orthop.* 2003;64(2):121-34.

Melzack R. The McGill pain questionnaire: major properties and scoring methods. *Pain.* 1975;1(3):277-99.

Molina OF, dos Santos J, Mazzetto M, Nelson S, Nowlin T, Mainieri ET. Oral jaw behaviors in TMD and bruxism: a comparison study by severity of bruxism. *Cranio.* 2001;19(2):114-22.

Mongini F, Ciccone G, Ibertis F, Negro C. Personality Characteristics and Accompanying Symptoms in Temporomandibular Joint Dysfunction, Headache, and Facial Pain. *J Orofac Pain*. 2000;14(1):52-8.

Moon JB, Zebrowski P, Robin DA, Folkins JW. Visuomotor tracking ability of adult speakers. *J Speech Hear Res*. 1993;36(4):672-82.

Moore C. Symmetry of mandibular muscle activity as an index of coordinative strategy. *J Speech Hear Res*. 1993;36(6):1145-57.

Muir CB, Goss NA. The radiologic morphology of painful temporomandibular joints..*Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1990;70(3):355-9.

Murdoch BE. *Desenvolvimento da fala e Distúrbios da Linguagem - Uma Abordagem Neuroanatômica e Neurofisiológica*. Rio de Janeiro:Revinter; 1997.

Murrell GA. Phonetics, function and anterior occlusion. *J Prosthet Dent*. 1974;32(1):23-31.

Nassif NJ, Talic YF. Classic symptoms in temporomandibular disorder patients: a comparative study. *Cranio*. 2001;19(1):33-41.

Nelson WL, Perkell JS, Westbury JR. Mandible movements during increasingly rapid articulations of single syllables: preliminary observations. *J Acoust Soc Am*. 1984;75(3):945-51.

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.

Okeson JP. Current terminology and diagnostic classification schemes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997;83(1):61-4.

Oliveira MAP. Estudo da validade dos métodos fonéticos para determinação da dimensão vertical em prótese. [Tese]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo; 1994.

Olivieri KAN, Garcia AR, Paiva G, Stevens C. Joint vibrations analysis in asymptomatic volunteers and symptomatic patients. *Cranio*. 1999;17(3):176-83.

Ostry DJ, Munhall KG. Control of jaw orientation and position in mastication and speech. *J Neurophysiol.* 1994;71(4):1528-45.

Ostry DJ, Vatikiotis-Bateson E, Gribble PL. An examination of the degrees of freedom of human jaw motion in speech and mastication. *J Speech Lang Hear Res.* 1997;40(6):1341-51.

Pahkala R, Laine T, Narhi M, Ettala-Ylitalo UM. Relationship between craniomandibular dysfunction and pattern of speech sound production in a series of first-graders. *Eur. J. Orthod.* 1991;13(5): 378-85.

Pahkala R. Changes in function of the masticatory system from 7 to 10 years of age in relation to articulatory speech disorders. *J Oral Rehabil.* 1994;21(3):323-35.

Pahkala RH, Laine-Alava MT. Changes in TMD signs and in mandibular movements from 10 to 15 years of age in relation to articulatory speech disorders. *Acta Odontol Scand.* 2000;58(6):272-8.

Pahkala RH, Laine-Alava MT. Do early signs of orofacial dysfunctions and occlusal variables predict development of TMD in adolescence? *J Oral Rehabil.* 2002;29(8):737-43.



Pahkala RH, Qvarnström MJ. Mandibular movement capacity in 19-year-olds with and without articulatory speech disorders. *Acta Odontol Scand.* 2002;60(6):341-5.

Palácios-Moreno AM, Chilvarquer I, Luz, JGC. Achados radiográficos, sinais e sintomas nas Disfunções da Articulação Temporomandibular. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1997;11(4):273-8.

Peraire AM, Salsench CJ, Gascon MF, Torrent CJ. Determination of kinesiographic parameters in phonation. *Rev Actual Odontoestomatol Esp.* 1990a;50(396):35-38.

Peraire M, Salsench J, Torrent J, Nogueras J, Samsó J. Study of mandibular movements during speech. *Cranio.* 1990b;8(4):324-331.

Perkell JS, Zandipour M. Economy of effort in different speaking conditions. II. Kinematic performance spaces for cyclical and speech movements. *J Acoust Soc Am.* 2002;112(4):1642-51.

Pound E. The mandibular movements of speech and their seven related values. *J. Prosthet Dent* 1966;16(5):835-43.

Rodrigues ACY, Berretin G, Jorge JC, Genaro KF. Caracterização das alterações miofuncionais orais e auditivas em indivíduos com disfunção craniomandibular. *Pró-fono*. 1998;10(1):51-5.

Rodrigues Garcia RC, Oliveira VM, Del Bel Cury AA. Effect of new dentures on interocclusal distance during speech. *Int J Prosthodont*. 2003;16(5):533-7.

Rodrigues L. Avaliação Odontológica In: Bianchini EMG, organizadora. *Articulação Temporomandibular: Implicações, Limitações e Possibilidades Fonoaudiológicas*. Carapicuíba, SP: Pró-fono, 2000. p.133-66.

Rosner B. *Fundamentals of Biostatistics*, 2nd ed. Boston: Duxbury Press, 1986.

Rossi KMA, Ávila CRB. Estudo comparativo da produção de fonemas na oclusão normal e maloclusão dental em adolescentes. *Pró-Fono*. 1999;11(2):77-9.

Runte C; Tawana D; Dirksen D; Runte B; Lamprecht-Dinnesen A; Bollmann F; Seifert E; Danesh G. Spectral analysis of /s/ sound with

changing angulation of the maxillary central incisors. *Int J Prosthodont.* 2002; 15(3):254-8.

Seifert E, Runte C, Riebandt M, Lamprecht-Dinnesen A, Bollmann F. Can dental prostheses influence vocal parameters? *J Prosthet Dent.* 1999;81(5):579-85.

Seligman DA, Pullinger AG, Solberg WK. Temporomandibular disorders Part III: Occlusal and articular factors associated with muscle tenderness. *J Prosthet Dent.* 1988;59(4): 483-9.

Siqueira JTT, Ching LH, Nasri C, Siqueira SRDT, Teixeira MJ, Heir G, Valle LBS. Clinical study of patients with persistent orofacial pain. *Arq. Neuro-Psiquiatr.* 2004;62(4):988-96.

Silberstein SD, Lipton RB, Sliwinski M. Classification of daily and near-daily headaches: field trial revised IHS criteria. *Neurology* 1996;47(4):871-5.

Silverman MM. Accurate measurement of vertical dimension by phonetics and the speaking centric space. Part I. *Dent Digest* 1951a;57(6):261-5.

Silverman MM. Accurate measurements of vertical dimension by phonetics and the speaking centric space. Part II. *Dent Digest* 1951b; 57(7):308-11.

Silverman MM. The speaking method in measuring vertical dimension. *J Prosthet Dent.* 1953;3:193-9.

Smith BL. Variability of lip and jaw movements in the speech of children and adults. *Phonetica.* 1995;52(4):307-16.

Tasaki MM, Westesson PL, Isberg AM, Ren YF, Tallents RH. Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996;109(3):249-62

Tasko SM, McClean MD. Variations in articulatory movement with changes in speech task. *J Speech Lang Hear Res.* 2004;47(1):85-100.

Teixeira ACB, Procópio ASF, Bianchini EMG, Caso GS, Negrete D. Síndrome de Eagle – Relato de caso In: XXV Jornada Brasileira de Estomatologia e VII Congresso Brasileiro de Estomatologia, *Anais.* Belo Horizonte, Julho/1999a p.240.

Teixeira ACB, Marcucci G, Luz JGC. Prevalência das más oclusões e dos índices anamnésicos e clínicos em pacientes com disfunção da articulação temporomandibular. *R Odontol Univ São Paulo*. 1999b;13(3):251-6.

Tessler M. Exames complementares por imagem e diagnóstico computadorizado. In: Bianchini EMG, organizadora. *Articulação Temporomandibular: Implicações, Limitações e Possibilidades Fonoaudiológicas*, Carapicuíba, SP: Pró-fono, 2000. p.167-90.

Valle-Corotti KM, Pinzan A, Conti PCR, Janson GRP. A oclusão e a sua relação com as disfunções temporomandibulares (DTM) em jovens com e sem tratamento ortodôntico: um estudo comparativo. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial* 2003;8:79-87

Vazquez-Delgado E, Schmidt JE, Carlson CR, DeLeeuw R, Okeson, JP. Psychological and sleep quality differences between chronic daily headache and temporomandibular disorders patients. *Cephalalgia*. 2004;24(6):446-54.

Wanman A, Agerberg B. Etiology of craniomandibular disorders evaluation of some occlusal and psychosocial factors in 19-year-olds. *J Craniomandibular Disord*. 1991;5(1):35-44.

Weinberg LA. Role of condylar position in TMJ dysfunction-pain syndrome. *J Prosthet Dent.* 1979;41(6):636-43.

Weinberg,LA. Optimum temporomandibular joint condyle position in clinical practice. *Int J Period Rest Dent.* 1985;5(1):10-27.

Weiss CE, Lillywhite HS, Gordon ME. *Clinical management of articulatory disorders*, St. Louis, Missouri: C.V. Mosby Co;1980.

Yoshioka C, Ogawa H, Kuwahara T, Takashima F, Maruyama T. The relationship between the mandibular movements during speech and specific types of malocclusions. *J Osaka Univ Dent Sch.* 1993;33:39-44.

Zemlin WR. *Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia.* 4<sup>a</sup> ed. Porto Alegre:Artmed, 2000. p.277-82.