

Análise acústica e perceptivo-auditiva da voz na disfunção temporomandibular

Acoustic and auditory-perceptive analysis of the voice in temporomandibular dysfunction

Thiago Henrique de Pontes Ferreira ¹

Hilton Justino da Silva ²

Patrícia Maria Mendes Balata ³

1 - Fonoaudiólogo do Hospital Urgências Médicas – SE

2 - Professor Adjunto I da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

3 - Professora Assistente da Faculdade Integrada do Recife (FIR);

Correspondência:

Endereço para correspondência

UFPE – Departamento de Fonoaudiologia

Rua Artur Sá S/n – Cidade Universitária – Recife – PE

Fone –FAX (81) 21268927

E-mail: hiltonfono@hotmail.com

RESUMO

Objetivo: Analisar a voz dos indivíduos portadores de Disfunção temporomandibular (DTM), através da análise acústica e perceptivo-auditiva da voz. **Métodos:** Foram analisadas as vozes de dez indivíduos (cinco do sexo masculino e cinco do sexo feminino) participantes do curso de extensão em DTM promovido pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), através da escala GRBAS, avaliação perceptivo-auditiva e análise acústica pelo software GRAM 5.7. **Resultados:** Os indivíduos se encontraram na faixa etária de 23 a 50 anos, apresentaram abertura oral máxima e tempos máximos de fonação reduzidos; à escala GRBAS a rugosidade foi o parâmetro mais alterado; na análise perceptivo-auditiva foram observadas alterações de articulação, ressonância e tipo de voz, e por fim, na análise acústica espectrográfica foi evidenciada presença de ruído. **Conclusão:** A partir da amostra estudada, sugere-se que os indivíduos portadores de DTM apresentam predisposição a apresentar alterações na produção da voz, e que este estudo contribui para que profissionais que atuam com esses indivíduos atentem para os sinais vocais; além de fortalecer a importância de estudos que investiguem as inter-relações entre a motricidade orofacial e voz.

Palavras-chave: distúrbios da voz, fonoterapia, síndrome da articulação temporomandibular

ABSTRACT

Purpose: Analyze the voice of the individuals with temporomandibular dysfunction (TMD), through the acoustic and auditory-perceptive analysis of the voice. **Methods:** It were analyzed the voice of 10 individuals (05 of the male sort and 05 of the female sort) who participates of the extension course in TMD promoted by the Federal University of Pernambuco, through the GRBAS scale, auditory-perceptive evaluation and acoustic analysis by software GRAM 5.7. **Results:** The individuals had found in the age band of 23 to 50 years, had presented maximum oral opening and maximum times of phonation reduced; analysing GRBAS scale the roughness was the parameter that modified more, in the auditory-perceptive analysis had been observed alterations of articulation, resonance and type of voice; and finally in the acoustics analysis, noise presence was evidenced. **Conclusion:** From the studied sample, we could infer that the individuals with TMD, presents predisposition to present alterations in the voice production, and that this study that contributes to professionals who act with these individuals must be intent to the vocal signals; beyond fortifying the studies of the inter-relations between the orofacial motricity and voice.

Key words: speech and language therapy, temporomandibular joint syndrome, voice disturbances.

INTRODUÇÃO

As alterações da articulação temporomandibular (ATM) podem acarretar uma série de manifestações, limitações e sintomas, muitas vezes de difícil resolução. Os principais sinais e sintomas se referem 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; sintomas otológicos como otalgia, plenitude auricular, zumbido e vertigem, e ainda,

alterações na voz como diminuição da projeção, fadiga vocal e articulação restrita ou travada. Existe, ainda, uma correlação significativa entre inabilidade para mastigar e dor, desconforto, apertamento nos músculos mastigatórios, travamento e estalos na ATM. A constatação dos sinais clínicos, obtida por meio de avaliação clínica e complementar, define o tipo de comprometimento e conseqüentemente a conduta a ser seguida^{1,3}.

Na clínica Fonoaudiológica especializada em motricidade orofacial, tem sido crescente o número de indivíduos com queixa de articulação da fala ou de mastigação associada às dificuldades de movimentação mandibular. Alguns indivíduos referem desconforto ou dor na região da ATM e na musculatura a ela associada depois de episódios longos de fala. Outros apresentam problemas de voz associados à dificuldade articulatória e à limitação de movimentos mandibulares. Estas queixas, quando analisadas cautelosamente, coincidem com quadros de alterações da ATM^{4,5}.

O indivíduo portador de Disfunção Temporomandibular (DTM) aparece nos consultórios Fonoaudiológicos com inúmeras queixas, principalmente em relação às dificuldades de deglutição, mastigação, fala e voz. Uma avaliação Fonoaudiológica cuidadosa, que constata a existência dos sinais e sintomas de DTM, é fundamental para o estabelecimento de uma conduta correta; sendo, dentre outras, a avaliação da voz de grande valia para a satisfação do indivíduo em questão⁵, visto que esse indivíduo apresenta uma predisposição a apresentar alterações vocais que caracterizam uma disfonia funcional⁶.

O presente estudo tem por objetivo caracterizar o perfil acústico e perceptivo-auditivo da voz de indivíduos portadores de DTM.

MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida na clínica-escola de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), localizada na cidade do Recife, no período compreendido entre os meses de janeiro e fevereiro de 2007. Trata-se de uma pesquisa observacional, transversal, descritiva, do tipo série de casos.

Dez indivíduos, na faixa etária de 23 a 50 anos de idade colaboraram para esse estudo com suas vozes. Do total desses indivíduos, cinco eram do sexo masculino e os outros cinco do sexo feminino.

A seleção destas pessoas ocorreu aleatoriamente, tendo como único critério estar incluídas no grupo de participantes do projeto de extensão em atendimento multidisciplinar em pacientes com DTM da UFPE.

Os indivíduos foram conduzidos a uma entrevista com o pesquisador para preenchimento de uma ficha de identificação contendo dados pessoais como: nome, sexo, idade, data de nascimento e endereço; além de alguns questionamentos específicos para a pesquisa, como a mudança na voz após o aparecimento da disfunção.

A partir disso, cada indivíduo foi orientado sobre o processo de registro da voz. Um treinamento prévio foi realizado, evitando assim, possíveis influências psicológicas por se tratar de uma avaliação e, conseqüentemente, alterações vocais não existentes. Neste treinamento, foi solicitada a cada indivíduo a emissão das vogais /a/ e /e/; a contagem de números de um a vinte; a emissão de voz cantada da música 'Parabéns para você'; e um depoimento livre sobre a sua voz. Cada um desses comandos deveria ser realizado após uma inspiração. Foram fornecidas orientações quanto à postura e conforto na emissão vocal, a fim de que não ocorresse tensão excessiva sobre as pregas vocais.

Após o treinamento, a gravação das amostras vocais dos voluntários foi feita diretamente no computador do laboratório de voz da clínica-escola da UFPE, onde o voluntário foi posicionado sentado, com o microfone unidirecional do tipo *head set* a seis centímetros (cm) à frente de sua boca e solicitado a realizar os comandos previamente treinados.

Vale ressaltar que a mesma amostra vocal serviu simultaneamente para avaliação segundo escala GRBAS⁷ e para análise perceptivo-auditiva e acústica da voz, realizadas pelo pesquisador com auxílio de uma Fonoaudióloga especialista em voz. Alguns dos dados, como o de abertura oral máxima (AOM), foram extraídos do protocolo de anamnese e avaliação aplicados a cada indivíduo encaminhado para tratamento fonoaudiológico (Figura 1).

O grau global de disfonia (G) foi avaliado a partir da identificação de quatro fatores, segundo escala GRBAS: R- *Roughness*, rugosidade (qualquer ruído laringeo irregular); B- *Breathness*, sopro; A- *Astheny*, astenia; S- *Strain*, tensão, sendo os fatores astenia e tensão excludentes entre si. Usaram-se pontos para identificar o grau do desvio, em

que "0" (zero) - normal ou ausente, "1" - discreto, "2" - moderado, "3" - severo⁷.

ANAMNESE FONOAUDIOLÓGICA	
DATA DO EXAME:	
ESTAGIÁRIO FONOAUDIOLOGIA:	
ESTAGIÁRIO ODONTOLOGIA:	
1. IDENTIFICAÇÃO	
Nome:	
Data de nascimento:	Idade:
Profissão e local de trabalho:	
Estado civil:	filhos:
Indicado por:	
Conhecimento do trabalho fonoaudiológico:	
2. QUEIXA E EVOLUÇÃO DO PROBLEMA:	
3. HISTÓRIA PREGRESSA E ANTECEDENTES:	
4. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	
a) DOR OU DESCONFORTO	
Localização:	
Duração e intensidade:	
Ocorrência:	
b) RUÍDOS ARTICULARES	
Estalo ou crepitação:	
Intensidade e frequência:	
c) SINTOMAS AUDITIVOS E LABIRÍNTICOS:	
d) LIMITAÇÃO DOS MOVIMENTOS MANDIBULARES E	
FUNÇÕES	
5. DESCRIÇÃO DE HÁBITOS NOCIVOS:	
6. DESCRIÇÃO DA ALIMENTAÇÃO:	
7. TRATAMENTOS ANTERIORES:	
8. DADOS E ASPECTOS EMOCIONAIS:	
EXAME FONOAUDIOLÓGICO	
1. DADOS DE OBSERVAÇÃO:	
Análise postural:	
Análise facial (simetria, tensão facial)	
Características respiratórias:	
Deglutição de saliva:	
Articulação da fala:	
Análise da voz:	
2. DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DENTÁRIA E OCLUSÃO (observar laudo odontológico)	
3. CARACTERÍSTICAS CRANIOFACIAIS: (checar dados cefalométricos)	
4. VERIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS E MUSCULATURA (postura, simetria, sinais em mucosa, nódulos)	
lábios:	Músculos:
bochechas:	Temporais:
mucosa jugal:	Masseteres:
mento mole:	Bucinatores:
língua:	Orbicular da boca:
assoalho da boca: Mental:	palato duro:
Abaixadores de lábio inferior:	palato mole:
Elevadores de lábio superior:	
tonsilas palatinas:	gengiva:
5. DOR À PALPAÇÃO EXTRA-ORAL: (graduar dor: 0 - 1 - 2 - 3)	
Temporal	feixe anterior;
feixe médio:	feixe posterior;
Masseter	feixe superficial;
feixe profundo:	
ATM	lateral á cápsula:
posterior á cápsula:	Face
região orbitária:	região zigomática:
Região submandibular:	Vértex craniano:
Esternocleidomastóideo:	Região cervical:
Trapézio:	Região Peitoral:
6. MOBILIDADE DE LÁBIOS E LÍNGUA:	
a. Lábios:	b. Língua:
protrusão e retração:	anteriorização e retração:
lateralização:	elevação e abaixamento:
elevação do superior:	lateralização:
abaixamento do inferior:	estalo/acoplamento:
7. MOVIMENTOS MANDIBULARES (medidas, desvios, limitações, ruídos, dor)	
abertura máxima:	lateralidade direita:
protrusão:	desvios em abertura e fechamento:
movimento condilar:	ausculta:
8. VERIFICAÇÃO DA HIPERMÓBILIDADE ARTICULAR GERAL:	
polegar:	dedo médio:
joelho:	cotovelo:
	mãos ao chão:
9. FUNÇÕES ESTOMATOGNÁTICAS:	
Respiração:	
Mordida:	
Deglutição:	
Fonoarticulação:	
Hábitos deletérios:	
10. EXAMES COMPLEMENTARES REALIZADOS:	
11. CONCLUSÃO E CONDUTA:	
12. TIPO DE PLACA;	
Horário do uso da placa:	
ESTAGIÁRIO:	SUPERVISOR:

(Baseado em BIANCHINI, 2005)

Figura 1 - Protocolo de Anamnese e exame fonoaudiológicos

A amostra para avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal foi analisada

segundo os seguintes parâmetros: *loudness*, *pitch*, articulação, ressonância e tipo de voz, além das medidas objetivas de extração dos tempos máximos de fonação (TMF) medidos em segundos⁷. A sequência de voz analisada perceptualmente foi referente à emissão dos TMF's e da sequência de fala encadeada (contagem de números de 1 a 20, trecho de voz cantada e depoimento livre). Já a análise acústica da voz, foi realizada com o uso do programa de análise acústica GRAM na versão 5.7, seguindo o protocolo de análise acústica da voz (Figura 2), que avalia os seguintes parâmetros: presença de oscilações, uebra de frequência e sonoridade, sub-harmônicos, bifurcações, brilho, energia, ruído, soprosidade, instabilidade, e por fim, o ataque vocal. Muito embora toda a amostra contivesse emissões sustentadas de vogais e trechos de fala, para fins de análise espectrográfica, utilizaram-se as emissões sustentadas das vogais /a/ e /e/.

Espectrografia Acústica	
Vogal utilizada :	Tempo de emissão: _____
1) Alcance : _____ Hz	
2) Oscilações Presente ()	
Grau () discreto () moderado () severo	Ausente ()
3) Quebra de frequência Presente ()	
Grau () discreto () moderado () severo	Ausente ()
4) Quebra de sonoridade Presente ()	
Grau () discreto () moderado () severo	Ausente ()
5) Sub-harmônicos Presente ()	
Grau () discreto () moderado () severo	Ausente ()
6) Bifurcações Presente ()	
Grau () discreto () moderado () severo	Ausente ()
7) Brilho/intensidade/energia Presente ()	
Coloração () adequada () inadequada	Ausente ()
Qualidade espectral	
1) Ruído Presente ()	
Grau () discreto () moderado () severo	Ausente ()
2) Soprosidade Presente ()	
Grau () discreto () moderado () severo	Ausente ()
3) Instabilidade Presente ()	
Grau () discreto () moderado () severo	Ausente ()
4) Ataque vocal	
() isocrônico	
() soproso () discreto () moderado () severo	
() brusco () discreto () moderado () severo	

Figura 2 - Protocolo de espectrografia acústica

Para a apresentação dos resultados foram considerados os relatos descritos na anamnese e avaliação de DTM no programa de atendimento Fonoaudiológico, avaliação perceptivo-auditiva, incluindo a escala GRBAS, e análise acústica.

Os indivíduos dessa pesquisa tiveram

como benefício a assistência Fonoaudiológica que cuidou da reabilitação das funções estomatognáticas decorrentes da DTM, como cansaço muscular, dor, ruídos articulares e alterações da produção vocal.

É importante ressaltar que apenas após a devida aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS), localizado na UFPE (ofício nº: 295/2006), e assinatura do Termo De Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), os indivíduos foram submetidos a essa pesquisa.

RESULTADOS

Para melhor visualização, os resultados serão apresentados em Figuras (3 e 4) e os achados serão posteriormente discutidos.

ESCALA GRBAS										AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA						
INDIVÍDUOS	IDADE	GÊNERO	AOM (mm)	MUDANÇA NA VOZ	G					TMF (seg)	ARTICULAÇÃO	LOUDNESS	PITCH	RESSONÂNCIA	TIPO DE VOZ	ALCANCE
					R	B	A	S								
01	48	M	35,2	S	1	1	1	0	0	8,14	Restrita	Adeq	Normal	Laríngeo-faríngeo	Rouca	1906
02	23	M	38,4	S	0	0	0	0	0	5,91	Travada	Adeq	Normal	Nasal	Normal	4425
03	50	M	37,5	S	1	1	0	0	1	11,46	Imprecisa	Adeq	Normal	Laríngeo-faríngeo	Crepitante	1475
04	27	F	37,52	S	1	0	0	1	0	2	Adequada	Adeq	Normal	Nasal	Normal	4361
37	F	52,7	N	0	0	0	0	0	0	3,23	Restrita	Adeq	Normal	Equilibrada	Normal	3499
06	43	F	21,4	N	0	0	0	0	0	5,85	Adequada	Adeq	Normal	Equilibrada	Normal	3176
07	37	M	45,6	N	1	1	0	0	0	14,88	Adequada	Fraca	Normal	Equilibrada	Normal	700
08	28	F	27,8	N	0	0	0	0	0	5,84	Restrita	Adeq	Normal	Equilibrada	Normal	2057
09	33	M	39,01	N	0	0	0	0	0	9,1	Restrita	Adeq	Normal	Laríngeo-faríngeo	Normal	808
10	40	F	44,53	S	1	1	0	1	0	5,39	Restrita	Adeq	Normal	Laríngeo-faríngeo	Rouca	765

Figura 3 - Distribuição dos portadores de DTM, quanto à idade, gênero, valor da AOM e mudança na voz após o aparecimento da disfunção; quanto à análise segundo escala GRBAS e quanto à avaliação perceptivo-auditiva

INDIVÍDUOS	ALCANCE	OSCILAÇÕES	QUADRA DE FREQUÊNCIA	QUADRA DE SONORIDADE	SUB-HARMÔNICOS	RAFURCAÇÕES	SOPROSIDADE	INSTABILIDADE	IM/RE	RÚDO	ATAQUE VOCAL
01	1906	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Isocríptico
02	4425	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Isocríptico
03	1475	Presente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Isocríptico
04	4361	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Isocríptico
	3499	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Isocríptico
06	3176	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Isocríptico
07	700	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Presente	Isocríptico
08	2057	Ausente	Presente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Bruco
09	808	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Isocríptico
10	765	Ausente	Ausente	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Presente	Presente	Isocríptico

Figura 4 - Distribuição dos portadores de DTM quanto à análise acústica espectrográfica

DISCUSSÃO

Em relação à **abertura oral máxima (AOM)**, foram encontradas variações de 21,40 mm a 52,70 mm. A medida de AOM tem fundamental relevância à indicação de um quadro de DTM^{8,9}. Considerando que abaixo do valor de 40,00 mm representa restrição de abertura de boca^{8,10}; e que para o valor máximo de abertura de boca seja considerado normal, sua mensuração deve ser 45,00 mm¹¹; alguns indivíduos apresentaram abertura oral máxima

anormal ou reduzida (*Indivíduos 1, 2, 3, 4, 6, 8 e 9*) e outros apresentaram uma abertura exagerada - valor maior do que o esperado (*Indivíduos 5 e 7*). É importante salientar que, mesmo com normalidade de abertura oral máxima os indivíduos pode ser considerados portadores de DTM, visto que deve se considerar os casos onde existe a disfunção associada a abertura exagerada (subluxação).

Em um estudo com 46 indivíduos com sinais e sintomas de DTM, verificou-se uma média de AOM de 49,00 mm. Observou-se ainda que alguns indivíduos apresentavam desvios, limitações ou assimetrias nos movimentos mandibulares¹². Esta limitação de abertura de boca pode propiciar uma alteração da articulação da fala, que se apresentará mais travada, bem como modificações no processo mastigatório e conseqüentemente alterações também na função de deglutição¹³.

Numa pesquisa realizada com o objetivo de verificar a relação entre as DTM's e os parâmetros de abertura de boca, forma de mastigação, contenção e presença de prótese dentária, constatou-se que a DTM manifesta-se silenciosamente e não apresenta relação significativa com estes parâmetros, exceto para a contenção dentária¹⁴.

Quando avaliada a presença de **sintomas vocais negativos** após a presença de DTM, metade dos indivíduos (*Indivíduos 1, 2, 3, 4 e 10*) referiu piora na voz após o aparecimento desse quadro, e os demais (*Indivíduos 5, 6, 7, 8 e 9*) não fizeram essa relação ou não perceberam nenhum tipo de alteração. É necessário fazer uma investigação complementar quando se avalia a voz de um indivíduo. Dessa forma, procura-se investigar uma série de alterações que podem influenciar o estabelecimento de uma disфонia, como: distúrbios alérgicos, faríngeos, bucais, nasais e entre outros⁷. Alguns desses distúrbios podem estar intimamente ligados aos indivíduos com DTM, como os distúrbios otológicos e nasais, que podem agravar ou perpetuar uma disфонia, alterando o monitoramento da voz e desequilibrando o sistema de ressonância, respectivamente. Dos cinco indivíduos que referiram mudança na voz após o aparecimento da DTM, todos apresentavam alguma alteração de voz que pode ser decorrente de um distúrbio associado, o que gerou alterações de ressonância, no tipo de voz, loudness, pitch e articulação.

Na literatura não foi encontrado nenhum estudo que avaliasse a voz de indivíduos portadores de DTM segundo a **escala GRBAS**, porém vários estudos que caracterizam a voz de uma população costumam utilizar essa escala. É o caso de uma pesquisa recente realizada com vinte e três guias de turismo do estado Pernambuco, a voz dos participantes também foi analisada utilizando-se escala GRBAS, observando-se que 32% apresentaram grau global de disфония ausente e 68% apresentaram grau global disфония leve; e dos 68% com alteração vocal, 78% apresentaram tensão de grau leve, concordando com a tensão observada na qualidade vocal¹⁵.

Na **avaliação perceptivo-auditiva** da voz, apesar de apenas três indivíduos serem classificados com tipo de voz alterada, a maioria deles apresentou alteração em pelo menos um dos parâmetros analisados.

Com relação à articulação, observou-se que 05 dos indivíduos com alteração de voz, apresentaram articulação do tipo restrita, corroborando pesquisas já realizadas que identificaram a articulação do tipo travada e restrita como as mais frequentes nessa população⁵. Esses dados podem ter sido obtidos, em virtude de a DTM aumentar a contração e tensão dos músculos da face, especialmente da musculatura mastigatória que também é responsável pelos movimentos mandibulares. Além disso, a AOM da maioria dos indivíduos apresentou-se abaixo da medida considerada normal, o que também limita os movimentos. Estando alterado o tônus dessa região isto poderá conseqüentemente, comprometer também a articulação adequada da fala.

A diminuição da inteligibilidade da fala pode ocorrer em conseqüência dos movimentos restritos de abertura bucal verificados nos indivíduos portadores de DTM¹⁵.

Os prejuízos na articulação da fala de indivíduos com DTM, são caracterizados primariamente por distorção nos fonemas /t/, /d/, /s/ e /l/, podendo estar associados à dormência lingual. Isso ocorre devido à presença de espasmos no músculo pterigóideo lateral, com conseqüente compressão do nervo trigêmeo¹⁶.

Em um estudo recente no qual se procurou caracterizar a voz de indivíduos com queixa e sintomatologia de DTM, observou-se um resultado semelhante com relação aos dados da avaliação perceptivo-auditiva da presente pesquisa. Quatro

parâmetros foram analisados: pitch, loudness, ressonância e tipo de voz; e assim como os resultados ora apresentados, detectou-se que os parâmetros, pitch e loudness foram os menos alterados¹⁷.

No estudo citado acima, realizou-se a pesquisa com 43 indivíduos do sexo feminino divididos em um grupo de estudo (portadores de DTM) e um grupo controle (sem sintomatologia de DTM). De acordo com os resultados obtidos entre o grupo de estudo (GE) e o controle (GC), verificou-se que o número de sujeitos do GE apresentou mais alterações do que o GC. O padrão de ressonância do GE que teve maior ocorrência foi a laringo-faríngea, seguido pela faríngea, sendo tais achados consoantes com os da presente pesquisa.

Os resultados obtidos no tocante a ressonância tanto nessa pesquisa, como com nos dados da pesquisa acima, podem ser justificados também pelo fato de que nos indivíduos portadores de DTM é comum encontrar redução de atividade mandibular e isso pode levar a uma maior adução das pregas vocais¹⁸. Com uma adução não adequada das pregas vocais, o sistema ressonantal pode entrar em desequilíbrio, deixando a ressonância com um foco laríngeo ou laringo-faríngeo.

A maioria dos indivíduos não apresentou um tipo de voz alterado, embora os que as tenham apresentado caracterizam-se por irregularidade vibratória e redução da mobilidade das pregas vocais; características que são encontradas em vozes do tipo: rouca, astênica e crepitante⁷. Embora neste estudo não tenha sido observado um perfil para um tipo de voz, trabalhos posteriores com uma amostra maior podem definir marcadores quanto ao tipo de voz em indivíduos portadores de DTM.

Ressalta-se a importância da avaliação vocal em indivíduos com sintomatologia de DTM, visto que os mesmos podem apresentar disфония funcional devido à tensão cervical, incoordenação pneumofonoarticulatória e redução da amplitude articulatória, apresentando uma qualidade vocal do tipo monótona, áspera ou rouca^{10,19}.

Em um estudo no qual investigou-se as vozes de 23 indivíduos portadores de DTM, por meio de avaliação perceptivo-auditiva com o objetivo de verificar a relação entre DTM com o padrão vocal. Os resultados revelaram alteração na postura da cintura escapular e da cabeça. Quanto à voz, foram

encontradas características de voz rouca e soprosa, além de alterações em outros aspectos como ataque vocal, modulação, tipo articulatório, sistema de ressonância, velocidade de fala e *pitch*. Nesse estudo, também, foi concluído que indivíduos com DTM estão mais predispostos a desencadear alterações vocais²⁰.

Com relação aos **tempos máximos de fonação** (TMF), espera-se em mulheres um valor em torno de 14 segundos e para os homens um valor em torno de 20 segundos⁷. Na presente pesquisa os TMF's variaram de 5,91 a 14,88 segundos no gênero masculino; e no gênero feminino variou de 2 a 5,85 segundos. Diante desses dados, observa-se que todos os indivíduos apresentaram valores bastante reduzidos quanto a variável em questão. Esse achado pode ter sido relacionado à tensão e incoordenação pneumofonoarticulatória encontrados nessa população, propiciando a desarmonia entre as forças mioelásticas e aerodinâmicas presentes no trato vocal.

Quanto à **análise acústica** da voz, apenas dois dos indivíduos (Indivíduos 5 e 6) analisados não apresentaram perturbações ou alterações na espectrografia acústica. Nos demais indivíduos (Indivíduos 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 e 10), observou-se maiores alterações no que se diz respeito à presença de ruído (*Indivíduos 1, 3, 7, 8 e 9*), brilho/intensidade/energia com coloração inadequada (*Indivíduos 3, 7, 9 e 10*) ou ausente (*Indivíduo 4*); e instabilidade (*Indivíduos 2, 3 e 7*) durante a emissão sonora.

Em um estudo que procurou caracterizar vozes normais e alteradas através da análise acústica, observou-se que vozes do tipo rouca e áspera apresentaram maior quantidade de ruídos difusos por todo ou quase todo espectrograma, quando comparadas a vozes consideradas normais²⁰.

Realizando a análise acústica da voz de indivíduos com DTM, observou-se o aumento da presença de ruído nesses indivíduos quando comparados aos indivíduos do grupo controle¹⁷. O autor reforça que a presença de ruído vem perpetuar também as alterações de ressonância, já que a literatura refere que a qualidade vocal é formada por estruturas laríngeas e supralaríngeas, sendo que a ressonância faz parte dessa qualidade vocal²¹.

Baseado em um estudo¹⁶, sugere-se novamente que vozes com características de irregularidade vibratória e ressonância com foco laríngeo ou laringo-faríngeo favorecem a presença de ruído no espectrograma. Esse dado ainda pode ser correlacionado com o parâmetro já discutido: a rugosidade – escala GRBAS. Como foi observado, metade da amostra apresentou ruído à emissão sonora, corroborando os achados encontrados na escala GRBAS, na qual pôde-se observar que, dentre os indivíduos com disфония leve, a rugosidade – presença de qualquer ruído laríngeo irregular, foi a alteração mais freqüente.

Já na avaliação do brilho/intensidade/energia, foi encontrado que alguns dos indivíduos (Indivíduos 3, 4, 7, 9 e 10) portadores de DTM, apresentaram uma coloração inadequada ou ausente. Na literatura pesquisada, não foi encontrado nenhum estudo que apresentasse esse parâmetro como variável, porém pode-se fazer uma relação com outro parâmetro: o alcance. Este parâmetro pode ser obtido através da quantidade de harmônicos completos visto na prancha acústica, expressos em hertz (Hz). Em um estudo realizado²⁰, os indivíduos analisados com vozes do tipo normal apresentaram uma média de 4,868 Hz no gênero feminino e no gênero masculino 4,242 Hz; o que foi caracterizado por uma clareza vocal. Na análise das vozes alteradas, houve uma redução significativa da quantidade de harmônicos presentes e conseqüentemente no alcance destes; principalmente nas vozes do tipo rouca. Esse estudo tem consonância com os resultados aqui apresentados que destacam a redução de harmônicos em todos os indivíduos classificados com tipo de voz alterada.

Os achados referentes ao parâmetro acústico intensidade dos formantes (semelhante ao parâmetro brilho/intensidade/energia), mostrou que o grupo de estudo mostrou um número maior de indivíduos com redução da intensidade dos formantes, quando comparado aos indivíduos do grupo controle¹⁷. Esse achado vem, possivelmente, justificar a alteração da ressonância da voz e da redução do alcance de harmônicos, apresentados nesse estudo.

No tocante à instabilidade, não foi encontrado nenhum estudo que a apresentasse como variável. Na presente pesquisa três indivíduos a apresentaram em grau discreto. A instabilidade identificada nas vozes desses indivíduos pode ser devido

às tensões musculares e cervicais que um indivíduo tanto com DTM como com disфония está sujeito a apresentar. Com esse desequilíbrio muscular, o indivíduo poderá apresentar dificuldades em utilizar a fonte glótica de forma harmônica, e conseqüentemente poderá ter uma voz instável.

E, por fim, os outros parâmetros de análise acústica, como oscilações, bifurcações e ataque vocal, não apresentaram alterações significantes, ou alterações que nos fornecessem subsídios para correlacioná-los com o perfil vocal dos indivíduos portadores de DTM.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo realizado com o objetivo de caracterizar o perfil acústico e perceptivo-auditivo da voz de indivíduos portadores de DTM permitiram chegar às seguintes conclusões: Os indivíduos apresentam os tempos máximos de fonação bastante reduzidos; o parâmetro na escala GRBAS mais alterado foi o de rugosidade; na avaliação perceptivo-auditiva da voz, observou-se presença de alteração na articulação; o sistema de ressonância apresentou-se em desequilíbrio na maioria dos indivíduos; e na análise acústica da voz, o parâmetro que mais apareceu alterado foi a presença de ruído.

Diante do exposto, pode-se inferir ainda que, indivíduos portadores de DTM apresentam tendências e até mesmo alterações importantes de voz, o que permite sugerir em estudos mais amplos e com maior amostra que abordem todas as características vocais e a relação com a sintomatologia e tipo de DTM. Além disso, este trabalho contribui para um olhar clínico mais amplo e crítico, possibilitando que o fonoaudiólogo e os demais profissionais que estão em contato com indivíduos portadores de DTM que ampliem os protocolos de entrevista, avaliação e tratamento, com o objetivo de identificar outros sinais importantes; valorizando assim a estreita relação entre motricidade orofacial e voz.

REFERÊNCIAS

1. Al-Hasson H, Ismail, AI, Ash, M. Concerns of patients seeking treatment for tmj dysfunction. *Journal of prosthetic dentistry*, 1986; 2: 217-221.
2. Okenson JP. *Dor Orofacial: guia de avaliação, diagnóstico e tratamento*. São Paulo: Quintessence; 1998. 271p.
3. Bianchini EMG. Articulação temporomandibular e Fonoaudiologia. In: Ferreira LP, BefiI-lobes DM, Limongi SCO, organizadores. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004. p. 315-329.
4. Rodrigues ACY, Berretin G, Jorge JC, Genaro KF. Caracterização das alterações miofuncionais orais e auditivas em indivíduos com disfunção craniomandibular. *Pró-Fono* 1998; 10: 51-55.
5. Bianchini EMG. Avaliação fonoaudiológica da motricidade oral: articulação temporomandibular e Fonoaudiologia. In: Bianchini EMG, organizadora. *Articulação temporomandibular: implicações, limitações e possibilidades fonoaudiológicas*. Carapicuíba: Pró-Fono; 2000. p. 07-18.
6. Sanseverino, CA. Disfunção temporomandibular. In: Comitê de Motricidade orofacial – SBFa. *Motricidade Orofacial- como atuam os especialistas*. São José dos Campos: Pulso; 2004. p. 149-152.
7. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação da voz. In: Behlau, M. *Voz: o livro do especialista - vol I*. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 91-113.
8. Molina O F. *Fisiopatologia craniomandibular: oclusão e ATM*. São Paulo: Pancast; 1989. 677p
9. Neto JS. Protocolo para diagnóstico e tratamento das disfunções temporomandibulares (DTM). *Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial* 2001; 34: 317-324
10. Bianchini EMG. Mastigação e atm: avaliação e terapia. In: Marchesan IQ. *Fundamentos em Fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p. 37-49.
11. Luz JGC. Alterações temporomandibulares e sintomatologia. In: Bianchini EMG. *Articulação temporomandibular: implicações, limitações e possibilidades fonoaudiológicas*. Carapicuíba: Pró-Fono; 2000. p. 105-130.
12. Pereira KNF, Andrade LLS, Costa MLG, Portal TF. Sinais e sintomas de pacientes com disfunção temporomandibular. *Revista CEFAC* 2005; 2: 221-288.
13. Zanini CFC. Os hábitos parafuncionais na disfunção da articulação têmporo-mandibular. [monografia]. Porto Alegre (RS): CEFAC; 1999.
14. Pompeu JGF, Prado VLG, Santos SM, Costa TH, Ramos MJA. Disfunção craniomandibular - análise dos parâmetros para sua identificação. *Jornal Brasileiro de Oclusão, ATM & Dor Orofacial* 2001; 1: 46-48.
15. Barnard LW. Transtornos del habla. In: Morgan, DH, editor. *Enfermedades del aparato temporomandibular, un enfoque multidisciplinario*. Buenos Aires: Mundi; 1979. p. 453-457.
16. Isberg AM, Isacsson G, Williams W. Lingual numbness and speech articulation deviation associated with temporomandibular joint disk displacement. *Journal of Oral Surgery* 1987; 64: 9 -14.
17. Morisso MF. Caracterização da voz de indivíduos com sintomatologia e queixa de disfunção temporomandibular [mestrado]. Santa Maria (RS): Universidade de Santa Maria; 2006.
18. Cookman S, Verdoline K. Interrelation of mandibular and laryngeal functions. *Journal of Voice* 1999; 1: 11-24.
19. Anelli W. Atuação fonoaudiológica na desordem temporomandibular. In: Lopes-filho O, editor. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 1997. p. 821-828.
20. Pontes PAI, Vieira VP, Gonçalves MJR, Pontes AAL. Características das vozes roucas, ásperas e normais: análise acústica espectrográfica comparativa. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* 2002; 2: 182-188.
21. Carrara-de angelis E, Cervantes J, Abrahão M. Necessidade de medidas objetivas da função vocal: avaliação acústica da voz. In: Ferreira LP, Costa HO. *Voz ativa: falando sobre a clínica fonoaudiológica*. São Paulo: Roca; 2001. p. 53 -70.