

# Qualidade vocal em mulheres com diagnóstico de nódulos vocais: Estudo preliminar

## Voice quality on women with vocal nodules diagnosis: Preliminary study

Inês Silvestre • Isabel Guimarães • António Teixeira

### RESUMO

**Objectivos:** (1) Identificar o grau e tipo de disfonia; (2) Determinar os valores dos parâmetros acústicos; (3) Verificar a relação entre a avaliação perceptiva e os diferentes parâmetros acústicos.

**Método:** 15 mulheres adultas, com o diagnóstico de nódulos vocais, foram sujeitas a avaliação vocal perceptiva através do uso da escala GRBAS e a análise acústica, através do programa de software Praat, de vogais /a/, /i/ e /u/ em leitura numa frase de apoio e de conversação.

**Resultados:** (1) O grau de severidade da disfonia variou entre ligeiro (40%) e moderado (53%). O tipo de disfonia identificada foi de rouquidão ligeira (40%) e moderada (53%) com características de sopro ligeira (87%); (2) A média da  $F_0$  está dentro dos parâmetros considerados normais para a leitura, assim como os valores de *Jitter PPQ5* para a leitura e conversação. O *Shimmer APQ3* e HNR revelaram valores patológicos em leitura e conversação; (3) O grau de severidade da disfonia correlacionou-se negativamente com a frequência fundamental ( $F_0$ ) e o HNR e positivamente com o *Jitter PPQ5* e o *Shimmer APQ3*. A Rouquidão correlacionou-se negativamente com o HNR e positivamente com o *Shimmer APQ3* e *Jitter PPQ5* e a sopro positivamente com o *Jitter PPQ5*.

**Conclusão:** Este estudo contribuiu para um conhecimento aprofundado da qualidade da voz em mulheres com nódulos vocais e para a demonstração da vantagem no uso de uma avaliação multidimensional da voz.

**Palavras-chave:** Avaliação perceptiva; Análise acústica; Nódulos.

### ABSTRACT

**Objectives:** (1) identify the degree and type of voice disorder; (2) to determine the acoustic parameters values; (3) to assess the relationship between perceptual evaluation and the different voice parameters.

**Methods:** 15 adult women, with vocal nodules diagnosis, performed a vocal perceptual evaluation through the use of GRBAS scale and an acoustic analysis, through the software program Praat, of /a/, /i/ and /u/ vowels, reading with a support sentence and conversation.

**Results:** (1) The severity of dysphonia ranged from mild (40%) and moderate (53%). The identified type of dysphonia was mild hoarseness (40%) and moderate (53%) with characteristics of mild breathiness (87%); (2) the average values of  $F_0$  are within the range considered normal for reading, as well as the values of *Jitter PPQ5* which are considered normal for reading and conversation. *Shimmer APQ3* and HNR revealed pathological values in terms of reading and conversation. (3) The severity of dysphonia was correlated negatively with fundamental frequency ( $F_0$ ) and HNR and positively with *Shimmer APQ3* and *Jitter PPQ5*. Hoarseness was correlated negatively with HNR and positively with *Shimmer APQ3* and *Jitter PPQ5* and Breathiness positively with *Jitter PPQ5*.

**Conclusion:** This study contributed to a deeper understanding of voice quality in women with vocal nodules and to demonstrate the importance of the use of a multidimensional assessment of voice.

**Key-words:** Perceptual evaluation; Acoustic analysis; Nodules.

### INÊS SILVESTRE

Terapeuta da Fala do Serviço ORL dos Hospitais da Universidade de Coimbra

### ISABEL GUIMARÃES

Terapeuta da Fala, Professora Coordenadora da Escola Superior de Saúde do Alcoitão  
Membro do GIV (Grupo de investigação em voz) /GIIS (Grupo de investigação interdisciplinar em saúde) – UCP (Universidade Católica Portuguesa)

### ANTÓNIO TEIXEIRA

Engenheiro Electrotécnico, Professor Auxiliar do departamento de Electrónica Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro, Director do Mestrado em Ciências da Fala e da Audição.

### Correspondência:

Inês Silvestre  
Hospitais da Universidade de Coimbra  
Serviço Otorrinolaringologia (Director: Prof. Doutor António Paiva)  
Praceta Mota Pinto  
3000-075 Coimbra  
Portugal  
e-mail: tfines@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Apesar do reconhecimento da importância de dados clínico-científicos sobre a voz e as suas perturbações, as informações acústicas disponíveis para o português são escassas e relativamente recentes. Tanto quanto é do nosso conhecimento os primeiros dados sobre a voz em Portugueses normofalantes e com disfonia resultantes de numa análise multidimensional (avaliação laringea, perceptiva, acústica e electroglotográfica) foram apresentados por em 2003<sup>1</sup>. O estudo apresentado abordava, em relação à disfonia, a análise em diferentes patologias laringeas e os autores referiram a necessidade de estudos específicos em condições patológicas laringeas idênticas para uma maior objectividade e fidedignidade com benefícios para a intervenção clínica.

No presente estudo, são apresentados os resultados da avaliação da voz de mulheres com nódulos vocais. Esta patologia é uma das mais prevalentes na clínica<sup>2</sup> com referência à análise da casuística de três anos no Hospital Garcia de Orta, em Almada. Segundo este estudo, 75% dos pacientes com nódulos eram mulheres. Uma avaliação da qualidade vocal, científica e clinicamente relevante, deve, pelo menos, integrar dados do exame clínico, realizado pelo médico ORL (exame laringoscópico), da avaliação perceptiva (qualitativa) e da análise acústica, ambas efectuadas pelo terapeuta da fala.

A avaliação perceptiva, com base na conhecida escala GRBAS<sup>3</sup>, continua a ser a avaliação mais utilizada na prática clínica do terapeuta da fala (TF), dado que exige apenas o ouvido humano como instrumento de avaliação para detectar alterações, e tenta encontrar um equilíbrio do que se vê e ouve do sujeito para análise e interpretação dos resultados<sup>4</sup>.

A avaliação perceptiva deve ser complementada pela análise acústica pois esta tem a vantagem de servir como elemento discriminativo entre a voz normal e a patológica e de diminuir o grau de subjectividade da análise perceptiva<sup>5</sup>. Por outro lado, a análise acústica permite também obter informações sobre pequenas ou ligeiras variações na voz (*Jitter* e *Shimmer*) que não são detectáveis pelo ouvido humano. O quadro 1 apresenta alguns dados normativos acústicos que caracterizam a qualidade vocal em indivíduos normofalantes.

A relação entre a avaliação acústica e a perceptiva não é nem óbvia nem directa face à divergência metodológica das investigações realizadas, mas é cada vez mais consensual que se trata de um procedimento fundamental na investigação da voz<sup>6,7</sup>.

Foram encontradas correlações significativas entre o grau de disfonia e a frequência fundamental (Fo),

o *Jitter*, o *Shimmer* e o HNR. A maioria dos autores apresenta correlações positivas entre o grau de disfonia e a Fo<sup>8,9</sup>, o *Jitter*<sup>8,10,11</sup>, o *Shimmer*<sup>11,12</sup> e o HNR<sup>7,10,11</sup>. No entanto, existem estudos que apontam para correlações negativas entre o grau de disfonia e a Fo<sup>10,13,14</sup> e o *Jitter*<sup>14</sup>. Outros<sup>15,11,12,16</sup> apontam para correlações positivas significativas entre a Rouquidão e a Soprosidade e os parâmetros acústicos *Jitter*, *Shimmer* e HNR.

Neste artigo, pretende-se demonstrar a importância da avaliação da voz, dedicando particular atenção à disfonia em mulheres com diagnóstico de nódulos. Os objectivos em estudo são: (1) Identificar o grau e tipo de disfonia; (2) Determinar os valores dos parâmetros acústicos – Fo (frequência fundamental), *Jitter*, *Shimmer* e HNR (harmonic-to-noise ratio); (3) Verificar a relação entre o grau e tipo de disfonia (avaliação perceptiva) e os diferentes parâmetros vocais (análise acústica).

## METODOLOGIA

A amostra foi constituída por 15 sujeitos do género feminino utentes do serviço de ORL dos HUC (Hospitais da Universidade de Coimbra), com idades compreendidas entre os 25 e os 54 anos, sem nunca terem realizado qualquer tipo de tratamento em terapia da fala e tendo o Português como língua materna. De acordo com o diagnóstico do médico ORL, todos apresentavam nódulos vocais, sem inflamação das vias aéreas superiores no dia da avaliação. Oito das quinze mulheres já faziam uso profissional da voz (professores, educadores de infância e telefonista), uma era fumadora (há 10 anos) e três eram ex-fumadoras (entre 3 e 11 anos). A duração da disfonia variou entre um mínimo de seis meses e um máximo de 14 anos.

Após o projecto de pesquisa e consentimento informado ter sido aprovado pela Comissão de Ética dos HUC, cada uma das voluntárias neste estudo, foi submetida a uma avaliação pelo médico ORL através de uma nasofibrosopia, efectuada por um avaliador (que nem sempre foi o mesmo, variou consoante o médico ORL que acompanhava a doente na consulta externa) e pelo Terapeuta da Fala (um avaliador). Esta avaliação incluiu análise biográfica, avaliação perceptiva e análise acústica.

No que respeita à avaliação acústica, foram gravados dois corpora distintos: leitura de palavras e conversação espontânea. O primeiro era composto por 25 palavras, inseridas numa frase de apoio “Digo \_ \_ \_ \_ baixinho”, com as vogais [a], [i] e [u] em posição tónica entre duas consoantes surdas (Consoante Oclusiva + Vogal + Consoante Oclusiva + Vogal (ex.: pata) e Consoante Fricativa + Vogal + Consoante Oclusiva +

**QUADRO I**

Valores dos parâmetros acústicos para mulheres

Parâmetros	Normofalantes	Autores	Nódulos Bilaterais	Autores
F <sub>0</sub>	[a] sustentada 177,2Hz – 243,8Hz [i] sustentada 184,4Hz – 257,6Hz [u] sustentada 187,7Hz – 262,5Hz Leitura: 169.4Hz – 211.2Hz Conversaço: 167.5 Hz – 205.7Hz	Guimarães & Abberton <sup>23</sup>	[a] sustentada 161,662Hz – 201,24Hz [i] sustentada 167,71Hz – 208,29Hz [u] sustentada 183,36Hz – 216,84Hz Leitura: 183,4Hz – 216.8Hz Conversaço: 173,1 Hz – 219.1Hz	Constantino & Guimarães <sup>22</sup>
			[a] sustentada 174,1Hz – 228,47Hz [i] sustentada 183,58Hz – 233,78Hz [u] sustentada 188,03Hz – 239,47Hz Leitura: 181,62 Hz – 220,82 Hz	Carmona <sup>27</sup>
			[a] sustentada 161,8Hz – 220Hz [i] sustentada 178,3Hz – 241,5Hz [u] sustentada 181,2Hz – 250,8Hz Leitura: 170,6Hz – 199,6Hz	Gouveia <sup>26</sup>
			[a] sustentada 220,4Hz – 261,04Hz	Morente <i>et al.</i> <sup>31</sup>
			Leitura 185Hz	Holmberg <sup>28</sup>
Jitter	Jitter local: 0.5% - 1%	Heiberger & Horii, em 1982 e Deem <i>et al.</i> em 1989, ambos citados por Guimarães <sup>5</sup>  Boersma e Weenink <sup>18</sup>	Jitter local: 0.27-0.29% (vogais) 0.3-0.6 % (vogais) 0.35-0.65 % (vogais)	Carmona <sup>27</sup> Gouveia <sup>26</sup> Constantino & Guimarães <sup>23</sup>
	Jitter PPQ5: 0.84%		[a] sustentada 0,27 – 0,43%	Morente <i>et al.</i> <sup>31</sup>
Shimmer	Shimmer (%) ≤ 3% vogais	Behlau <i>et al.</i> <sup>32</sup>	Shimmer local: 0.27-2.64 % (vogais) 1.9 - 4% (vogais) 3.18– 6.03% (vogais)	Carmona <sup>27</sup> Gouveia <sup>26</sup> Constantino & Guimarães <sup>23</sup>
			[a] sustentada 2,39 – 4,11%	Morente <i>et al.</i> <sup>31</sup>
HNR	< 13.9 dB Patológico	Grinnblat, em 2004, citado por Guimarães <sup>5</sup>	[a] sustentada 22,17 - 28,25	Morente <i>et al.</i> <sup>31</sup>
			[a] sustentada 17,88 dB – 25,56 dB [i] sustentada 17,4 dB – 27,76 dB [u] sustentada 21,15 dB – 31,21 dB	Carmona <sup>27</sup>

Legenda: Fo = Frequência Fundamental; HNR = Harmonic-to-Noise-Ratio

Vogal (ex.: cica)). Cada uma das frases foi repetida três vezes. A conversaço resultou da resposta a perguntas do tipo “O que fez ontem?” e “Como chegou até ao Hospital?”. Foram analisados apenas os três minutos iniciais. O paciente foi orientado a utilizar a sua voz habitual.

A grava o do sinal foi realizada com um microfone ECM – MS957 da Sony®, com apoio de mesa posicionado a cerca de 10 cm de distância da boca do informante com um ângulo de cerca de 90  e mantendo-se a distância e ângulo entre os sujeitos. Utilizou-se ainda um computador de secret ria, uma placa de som externa

da marca Creative®, modelo Sound Blaster Extigy® e o software ProRec® 17.

A anotação fonética do material gravado foi realizada manualmente, no software Praat®<sup>18</sup>. Posteriormente, procedeu-se à extracção automática (usando um script especificamente criado para o efeito, baseado no 'voice report' do Praat®) dos parâmetros das vogais anotadas. Retiveram-se para análise os seguintes parâmetros:  $F_0$  (média); Jitter; Shimmer; Harmónicos (média de HNR). Em relação às medidas Jitter e Shimmer, apenas se retiveram o Jitter PPQ5 e o Shimmer APQ3, já que estas medidas descontam o efeito da prosódia.

Posteriormente procedeu-se à avaliação perceptiva, realizada pela autora principal deste estudo (TF com experiência de 5 anos), através da escala de avaliação GRBAS<sup>3</sup>.

Na cotação da avaliação perceptiva foram usados os critérios da escala GRBAS<sup>3</sup>, ou seja, 'grau da disfonia' e tipo da disfonia em 'rouquidão', 'soprosidade', 'astenia' e 'tensão', variável entre '0' (normal) e '3' (severo).

#### QUADRO 2

Grau e tipo de disfonia (GRBAS<sup>3</sup>)

Grau		Tipo			
		R (roughness/rouquidão)	B (breathy/Soprado)	A (astenic/fraco)	S (strain/tensão)
0 (normal)	-	-	-	13	-
1 (ligeiro)	6	6	13	2	9
2 (moderado)	8	8	2	-	5
3 (severo)	1	1	-	-	1

#### Frequência fundamental ( $F_0$ )

A informação acerca do valor médio e dispersão para a frequência fundamental é apresentada na figura 1. Existe uma maior variância da frequência fundamental ( $F_0$ ) na tarefa de conversação (entre os 100 e os 370 Hz, aproximadamente) do que na de leitura de frases (varia entre os 100 e os 270 Hz, aproximadamente). Os valores médios são de 212 Hz para a tarefa de conversação e de 208 Hz para a leitura.

#### Jitter (PPQ5)

Na figura 2 apresentam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% de Jitter PPQ5 obtidos neste estudo. Pode-se observar que o Jitter PPQ5 é mais baixo na tarefa de leitura - com média aproximada de 0,42% - do que na de conversação, com média aproximada de 0,58%. A diferença entre ambos os comportamentos vocais é significativa, com os intervalos de confiança a não se sobrepor e  $t(13)=2,71$ ;  $p=0,018$ .

No tratamento e análise estatística foi usado o Statistics Package for Social Sciences® (SPSS®, versões 16 e 17). Para avaliar as diferenças entre os dois comportamentos vocais recorreu-se ao teste t-Student para amostras emparelhadas, verificando-se previamente o pressuposto da normalidade com o teste de Kolmogorov-Smirnov. Nas correlações foi usado o teste de Pearson. Em ambos os casos foi adoptado um valor do p-value do teste inferior ou igual a 0.05 para se considerar estatisticamente significativa a diferença ou correlação.

#### RESULTADOS

##### Grau de severidade e tipo de disfonia

A distribuição por grau e tipo de disfonia encontra-se no quadro 2. A maioria das mulheres apresentou disfonia de grau moderado (53%) com rouquidão moderada (53%), soprosidade ligeira (87%) e tensão ligeira (60%) correspondendo a  $G_2B_2S_1A_0S_1$  (quadro 2).

#### Shimmer (APQ3)

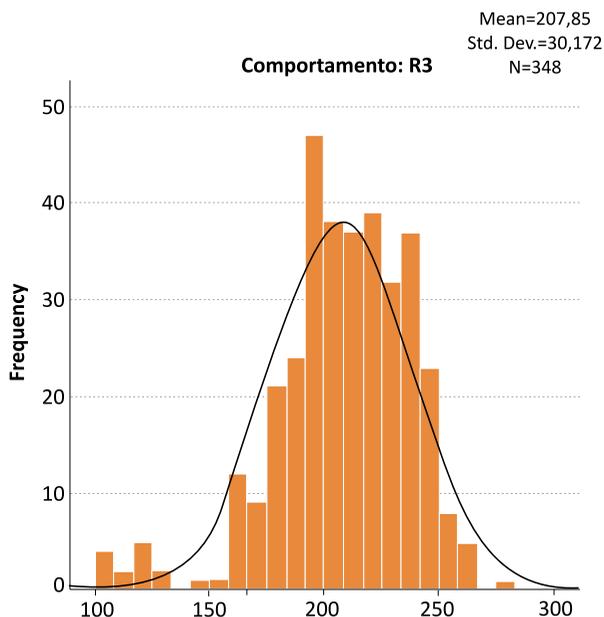
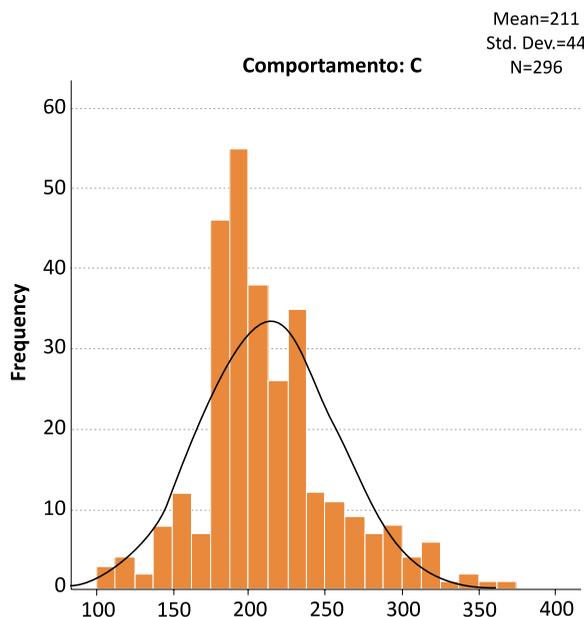
A figura 3 apresenta os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% do parâmetro Shimmer APQ3 obtidos neste estudo. Os valores mais elevados encontram-se na tarefa de conversação, com média aproximadamente de 4,1%. A tarefa de leitura apresentou uma média mais baixa, de aproximadamente 3,8%. Apesar de haver diferenças entre os dois comportamentos vocais, estas não se revelaram significativas ( $t(13)=1.648$ ;  $p=0.123$ ).

#### Harmonic-To-Noise-Ratio (HNR)

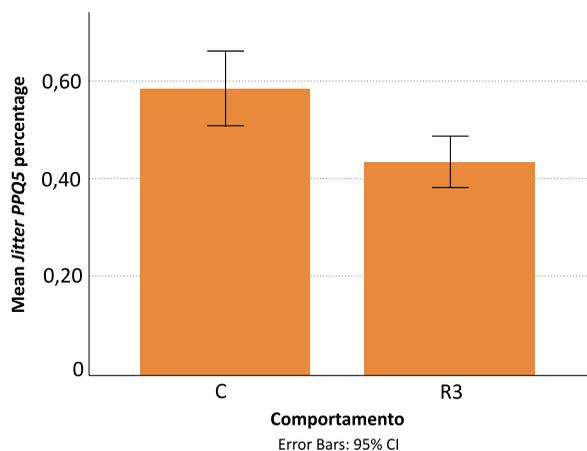
A figura 4 mostra os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% do parâmetro HNR. Observou-se que o HNR é mais elevado na tarefa de leitura do que na de conversação, o que sugere que nesta amostra a conversação apresenta maior nível de ruído (10,6 dB) do que a tarefa de leitura (11,5 dB), verificando-se diferença significativa para ambos os comportamentos vocais, com  $t(13)= -2,325$ ;  $p=0.037$ . Este resultado era esperado já que os intervalos de

**FIGURA 1**

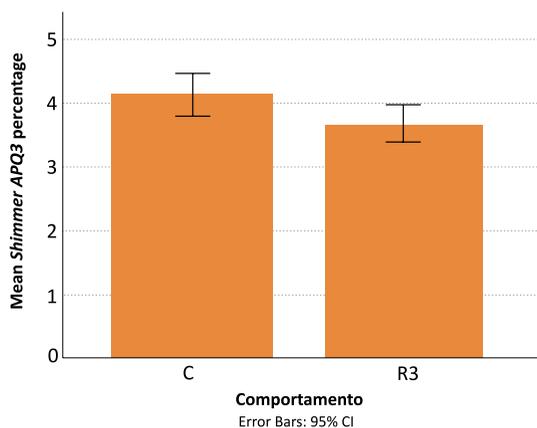
$F_0$  (Frequência fundamental) de acordo com a conversação à esquerda e leitura à direita (C – Conversação; R3 – leitura)

**FIGURA 2**

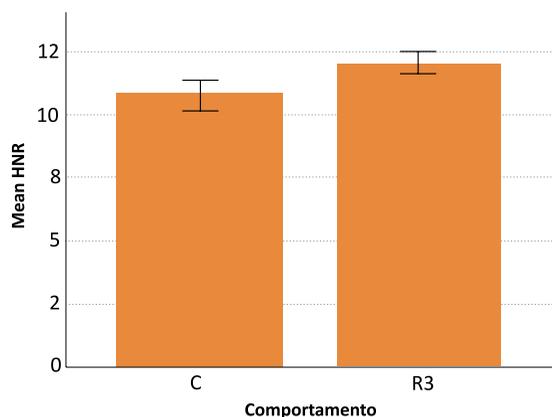
*Jitter PPQ5* de acordo com o comportamento vocal (C – Conversação; R3 – leitura)

**FIGURA 3**

*Shimmer APQ3* de acordo com o comportamento vocal (C – Conversação; R3 – leitura)

**FIGURA 4**

HNR (Harmonic-to-Noise-Ratio) de acordo com o comportamento vocal (C – Conversação; R3 – leitura)



confiança não se sobrepõem.

Em síntese os valores dos parâmetros acústicos obtidos no presente trabalho encontram-se no quadro 3.

#### Grau e tipo de disfonia versus parâmetros acústicos

Através da análise do quadro 4, que apresenta informação relativa às correlações que se revelaram estatisticamente significativas ( $p < 0.05$ ), verifica-se que foi o *Jitter PPQ5* que apresentou mais correlações positivas com os parâmetros perceptivos, nomeadamente com o Grau (G) e a Rouquidão (R), para ambos os comportamentos vocais e, para a Soprosidade (B), na leitura. O *Shimmer APQ5* também revelou correlações positivas com G e R para os dois comportamentos

### QUADRO 3

Síntese dos resultados dos parâmetros acústicos

	$F_0$	<i>Jitter PPQ5</i>	<i>Shimmer APQ3</i>	HNR
Leitura	208 Hz	0,42%	3,8%	11,5dB
Conversaço	212 Hz	0,58%	4,1%	10,6dB

Legenda:  $F_0$  = Frequência Fundamental; HNR – Harmonic-to-Noise-Ratio

### QUADRO 4

Correlações entre os parâmetros da avaliação perceptiva e acústica

	Grau (G)		Rouquidão (R)		Soprosidade (B)	
	Leitura	Conversaço	Leitura	Conversaço	Leitura	Conversaço
$F_0$	-					
<i>Jitter PPQ5</i>	+	+	+	+	+	
<i>Shimmer APQ3</i>	+	+	+	+		
HNR	-	-	-	-		

Legenda: + = Correlações positivas | - = Correlações negativas |  $F_0$  = Frequência Fundamental | HNR – Harmonic-to-Noise-Ratio

vocais. As correlações negativas verificaram-se entre a  $F_0$  e o G para a tarefa de leitura e o HNR e G e R para a leitura e conversaço.

## DISCUSSÃO

### Grau de severidade e tipo de disfonia

No presente estudo, o grau de disfonia variou entre ligeiro (40%) e moderado (53%) o que está em consonância com alguns estudos<sup>9,11,19,20,21</sup>. O mesmo se verificou para o tipo de disfonia “Rouquidão”. Ainda relativamente ao tipo de disfonia, no presente estudo a maioria das mulheres apresentou soprosidade ligeira o que vai de encontro aos resultados de alguns autores<sup>9,19,20</sup>, mas contraria os dados apresentados por outros, onde o grau para a soprosidade foi moderado<sup>11,21</sup>. O parâmetro ‘Tensão’ variou entre ligeiro e moderado nesta pesquisa, estando de acordo com uns estudos<sup>21</sup> e em discrepância com outros<sup>9,20</sup>, dado que nestes últimos trabalhos prevaleceu a ausência de tensão. Tal como noutras análises<sup>9,20</sup>, também no presente trabalho foi verificada ausência de “Astenia”. Pelo contrário, outros autores<sup>21</sup> observaram que o grau ligeiro era mais evidente.

As discrepâncias encontradas poderão estar relacionadas com diferenças de metodologia: recurso a sujeitos de ambos os sexos, estudo de diferentes patologias laringeas ou diferenças no que respeita à duração da disfonia. Embora, se refira que a duração da disfonia tenha influência significativa nos parâmetros vocais<sup>22</sup>, neste estudo este factor não foi controlado variando entre os 6 meses e os 14 anos.

### Parâmetros acústicos

A média de  $F_0$  para a tarefa de leitura, obtida no presente estudo, está dentro do intervalo de valores citados por alguns investigadores<sup>23</sup> para indivíduos normofalantes, o que também está de acordo com alguns autores<sup>24,25</sup> já que nos seus trabalhos, verificaram que a  $F_0$  não distingue significativamente a maior parte dos indivíduos com voz patológica dos indivíduos com uma voz “normal”. Contudo, a média apresentada é superior à referenciada em pesquisas com mulheres portuguesas com nódulos – Gouveia<sup>26</sup> aponta para 185,1 Hz; Carmona<sup>27</sup> refere 201,2 Hz – ou lesões de massa – Guimarães et al.<sup>1</sup> referem 182 Hz e ainda estrangeiros – Holmberg<sup>28</sup> indica 185 Hz. As diferenças poderão estar relacionadas com a medida usada uma vez que existe uma grande variabilidade intersujeitos ou com o tipo de corpora usado para leitura ou até com o programa de software usado para análise acústica. Nos estudos portugueses, foi usada a ‘História do Rato Artur’<sup>5</sup> e o programa informático Dr. Speech® (versão 4.0) ou o Laryngograph<sup>®1</sup> ao contrário do presente estudo em que foram usadas frases e o programa informático Praat<sup>®</sup>. Estas diferenças também poderão estar relacionadas com algumas características dos sujeitos em estudo (presença ou ausência de hábitos tabágicos, tempo de evolução da disfonia, uso profissional da voz) ou variáveis não identificadas.

A média de  $F_0$  para a tarefa de conversaço encontra-se dentro do intervalo de valores apontado por alguns pesquisadores para mulheres com disfonia<sup>23</sup> e por outros autores para mulheres com nódulos vocais<sup>22</sup>.

A média de *Jitter PPQ5* tanto para a leitura como para a conversaço está dentro dos limiares de normalidade<sup>18</sup>.

Estes resultados apontam para que as alterações não se reflectem muito ao nível das características das pregas vocais directamente relacionadas com a periodicidade de vibração das mesmas (ex: comprimento e massa), podendo colocar-se a hipótese de que os nódulos não causam grandes problemas na manutenção de uma certa frequência de vibração (eventualmente ligeiramente diferente da que o sujeito tinha antes do surgimento dos nódulos).

A média de *Shimmer APQ3* e HNR para ambos os comportamentos vocais revelam valores geralmente considerados como patológicos. Não é possível a comparação directa com os estudos portugueses em mulheres com nódulos<sup>22,26,27</sup>, uma vez que a metodologia utilizada é distinta: são analisadas vogais sustentadas e medidos outros parâmetros (*Jitter* e *Shimmer* percentage). No entanto, ao verificarmos valores patológicos para o *Shimmer*, podemos suportar a hipótese de que os nódulos afectam mais a amplitude de vibração das pregas vocais, tornando-a mais variável de ciclo a ciclo. A presença dos nódulos origina também maior turbulência à passagem do ar pulmonar, diminuindo a eficácia da velocidade e pressão do fluxo aéreo sonorizado, que se revela em maior ruído glótico e numa menor relação HNR.

#### **Grau e tipo de disфонia versus parâmetros acústicos**

No trabalho em questão existe correlação negativa significativa entre o grau da disфонia e a frequência fundamental ( $F_0$ ) para a leitura tal como noutras pesquisas<sup>10,13</sup>. Já noutras investigações as correlações encontradas foram positivas<sup>8,9</sup>. Estas diferenças poderão, mais uma vez, estar relacionadas com diferenças metodológicas. Uns autores avaliaram sujeitos do género masculino com várias patologias e utilizaram o software EVA workstation® (SQ – Lab, Marseille)<sup>8</sup> e outros utilizaram o software Dr. Speech® para a gravação da leitura e o *Praat*® para análise do sinal em sujeitos com várias patologias laringeas<sup>9</sup>.

Verificou-se correlação positiva e estatisticamente significativa para a conversação e leitura entre o grau da disфонia e o *Jitter PPQ5*, o que está de acordo a literatura consultada<sup>8,10,11</sup>, embora a comparação seja limitada pelas diferenças metodológicas. Os autores citados utilizaram a vogal sustentada [a] enquanto, no presente estudo, foram analisadas as vogais [a], [i] e [u] em fala encadeada. Tal como no presente estudo, onde o valor de *Jitter PPQ5* aumentou com o grau de disфонia, também uma autora<sup>14</sup> verificou que o grau ligeiro está associado a baixos valores de *Jitter*, no entanto, outros investigadores constataram que não há correlação significativa entre o *Jitter* e o grau de

severidade da disфонia<sup>11</sup>.

Obtiveram-se ainda correlações positivas e estatisticamente significativas entre o grau da disфонia e o *Shimmer APQ3*, para as tarefas de leitura e conversação, o que está de acordo com os dados da literatura.

Verificou-se também uma correlação negativa e estatisticamente significativa entre o grau da disфонia e o HNR para a conversação e leitura, revelando que o ruído glótico aumenta com a severidade da disфонia. Este facto foi amplamente descrito na literatura<sup>10,11</sup>. A rouquidão revelou correlação positiva e estatisticamente significativa com o *Jitter PPQ5* para as tarefas de conversação e leitura, o que também está de acordo com o apresentado na literatura<sup>11,12,15</sup>.

A maioria dos estudos que correlacionaram a rouquidão com o *Shimmer APQ3* verificou uma correlação positiva<sup>11,12,15</sup> o que vai de encontro aos resultados por nós obtidos.

A rouquidão e o HNR revelaram correlações negativas estatisticamente significativas para a conversação e leitura. Um estudo verificou uma associação positiva muito baixa entre os parâmetros referidos<sup>16</sup>, enquanto outros revelaram correlação positiva moderada<sup>11,29</sup>.

Detectaram-se ainda correlações positivas entre a 'soprosidade' e o *Jitter PPQ5* nas tarefas de conversação e leitura, embora não se tenham revelado estatisticamente significativas. Tais resultados estão em consonância com o referenciado nalgumas pesquisas<sup>11,12,29,30</sup>.

Este estudo teve como propósito a caracterização da voz de mulheres com nódulos vocais, nas vertentes perceptual e acústica para que se possa, no futuro, avançar para uma comparação com normofalantes. Assim, tendo-se adoptado uma ferramenta de análise acústica de uso geral e com informação publicada em tarefas similares, considerou-se que estavam disponíveis um mínimo de informações indispensáveis para que se pudesse efectuar uma primeira comparação. Este estudo serve, também, para que no planeamento dessa futura comparação possam ser analisados parâmetros com mais potencial para a separação dos grupos, como o *Shimmer*, simplificando as tarefas de análise e/ou até nos basearmos nas médias e medidas de variação para calcular o tamanho da amostra necessário.

#### **CONCLUSÃO**

Este estudo contribuiu para um conhecimento mais aprofundado da qualidade de voz de mulheres com nódulos vocais. Podemos afirmar, globalmente, que:

- O grau de disфонia variou entre ligeiro (40%) e moderado (53%);
- O tipo de disфонia identificado foi de rouquidão ligeira (40%) e moderada (53%) com características de soprosidade ligeira (87%) e tensão que variou entre

ligeira (60%) e moderada (33%);

- Os valores da média da Fo estão dentro dos parâmetros considerados normais para a leitura, assim como os valores de *Jitter PPQ5* são tidos como normais para a leitura e conversação. O *Shimmer APQ3* e HNR revelaram valores patológicos em leitura e conversação.

- As relações positivas significativas encontradas entre a avaliação perceptiva e a análise acústica estão em consonância com a literatura excepto para o 'Jitter versus Grau', segundo alguns autores;

- As relações negativas significativas encontradas não estão em total acordo com a literatura consultada para 'Fo versus Grau', 'HNR versus Grau' e 'HNR versus rouquidão'.

Apesar das vantagens deste estudo, este apresenta algumas limitações que não devem ser ignoradas e, por conseguinte, os dados devem ser interpretados com prudência. De entre as limitações salientamos o número reduzido de sujeitos analisados e a disparidade da duração da perturbação vocal (variou entre 6 meses e 14 anos), o que dificulta a generalização dos resultados. Outras limitações estão relacionadas com o uso de critérios metodológicos diferentes dos estudos consultados (vogais sustentadas [a], [i], [u]; estratégias usadas na leitura) e com o número de avaliadores na classificação perceptiva (um avaliador no presente estudo e três ou mais profissionais de terapia da fala noutros estudos) entre outros.

Resta referir que se considera interessante, como trabalho futuro, a realização de um estudo semelhante ao actual, considerando outras patologias orgânicas, assim como as disfonias funcionais, procurando ultrapassar as limitações já referidas. Sugere-se ainda a gravação do corpus em sujeitos normofalantes e a análise das relações entre os parâmetros acústicos e as informações biográficas dos sujeitos com patologia laríngea.

**Referências Bibliográficas:**

1. Guimarães I, Barros E, Gama I, Beirão J. A Frequência Fundamental da voz de adultos. *Revista Portuguesa ORL* 2003; 41:127-140.
2. Carvalho P, Correia P, Quintel A, Pimentel J. Vocal cord nodules. In the abstract book of the 1st World Voice Congress. April, Oporto, Portugal; 1995.
3. Hirano M. *Clinical examination of voice*. New York: Springer-Verlag; 1981.
4. Nembr K, Amar A, Abrahão M, Leite G, et al. Análise Comparativa entre avaliação fonoaudiológica perceptivo-auditiva, análise acústica e laringoscopias indirectas para avaliação vocal em população com queixa vocal. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* 2005 Fev; 71 (1).
5. Guimarães I. *A ciência e a arte da voz humana*. Alcabideche: Escola Superior de Saúde do Alcoitão; 2007.
6. Morsomme D, Jamart J, Werry C, Giovanni A, et al. Comparison between the GIRGAS scale and the acoustic and aerodynamic measures provided by EVA for the assessment of dysphonia following vocal fold paralysis. *Folia Phoniatrica, Logopedica* 2001; 3: 317-32.
7. Bhuta T, Patrick L, Garnett J. Perceptual Evaluation of Voice Quality and its Correlation with Acoustic Measurements. *Journal of Voice* 2004; 18 (3): 299-304.
8. Yu P, Ouaknine M, Revis J, Giovanni A. Objective voice analysis for dysphonic patients: a multiparametric protocol including acoustic and aerodynamic measurements. *Journal of voice* 2001; 15(4): 529-542.
9. Gouveia S. *Avaliação Multidimensional da Voz*. [Dissertação de Mestrado]. Alcoitão: Escola Superior de Saúde do Alcoitão e Instituto de Ciências da Saúde da Universidade; 2007.
10. Wuyts LF, De Bodt SM, Molenberghs G, Remacle M, et al. The dysphonia severity index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. *Journal of Speech* 2000; 43: 796-809.
11. Speyer R, Wieneke G, Dejonckere P. Documentation of progress in voice therapy: perceptual, acoustic, and laryngostroboscopic findings pretherapy and posttherapy. *Journal of Voice* 2004; 18 (3): 325-340.
12. Uloza V, Saferis V, Ulziene I. Perceptual and acoustic assessment of voice pathology and the efficacy of endolaryngeal phonomicrosurgery. *Journal of Voice* 2005; 19 (1): 138-145.
13. Batalla F, Santos P, Santiago G, González B, et al. Perceptual evaluation of dysphonia: correlation with acoustic parameters and reliability. *Acta Otorrinolaringologica Espanhola* 2004; 55: 282-287.
14. Guimarães I. *An electrolaryngographic study of dysphonic portuguese speakers*. Dissertação de doutoramento. Londres: University of London; 2002.
15. Frohlich M, Michaelis D, Strube HW, Cruise E. Acoustic voice analysis by means of the Hoarseness Diagram. *Journal of Speech Language and Hearing Research* 2000; 43: 706-720.
16. Lopes J, Freitas S, Sousa R, Matos J, et al. A medida HNR: sua relevância na análise acústica da voz e sua estimação precisa. *Guarda: I Jornadas sobre Tecnologia e Saúde*; 2008.
17. Huckvale M. ProRec versão 1.2 (online computer program). 2007. <http://www.phon.ucl.ac.uk/resource/prorec/> (accedido em Abril de 2009).
18. Boersma P, Weenink D. Praat: doing phonetics by computer (versão5.1.05) (online computer program). 2009. <http://www.fon.hum.uva.nl/david/>. Recuperado em 1 Maio, 2009, de <http://www.praat.org/>
19. Pribuisiene R, Uloza V, Kupcinskas L, Jonaitis L. Perceptual and Acoustic Characteristics of Voice Changes in Reflux Laryngitis Patients. *Journal of Voice* 2006; 20 (1): 128 – 136.
20. González B, Batalla F, Santos P, Nieto C. Índice de Incapacidade Vocal: factores predictivos. *Acta Otorrinolaringologica Espanha* 2006; 57: 101 – 108.
21. Rodríguez-Parra MJ, Adrián JA, Casado J C. Voice therapy used to test a basic protocol for multidimensional assessment of dysphonia. *Journal of Voice* 2007; 23 (3): 304 – 318.
22. Constantino T, Guimarães I. Influência da duração da disfonia na qualidade vocal e seu impacto psicossocial em mulheres. *Re(habilitar)* 2005; 1: 3-24.
23. Guimarães I, Abberton E. Fundamental frequency in speakers of Portuguese for different voice samples. *Journal of Voice* 2005; 19 (4): 592-606.
24. Klingholtz F. Acoustic recognition of voice disorders: a comparative study of running speech versus sustained vowels. *Journal of the acoustical society of America* 1990; 87: 2218-2224.
25. Baken RJ. *Clinical measure of speech and voice*. London: Singular Publishing Group, Inc.; 1996.
26. Gouveia S. *Caracterização e impacto psicossocial da voz em pacientes disfônicas* [monografia final de curso de licenciatura em Terapia da Fala]. Alcoitão: Escola Superior de Saúde do Alcoitão; 2004.
27. Carmona J. *Estudo da voz em mulheres com nódulos vocais* [monografia final de curso de licenciatura em Terapia da Fala]. Alcoitão: Escola Superior de Saúde do Alcoitão; 2003.
28. Holmberg E, Hillman R, Hammarberg B, Sodersen M, et al. Efficacy of a behaviorally based voice therapy protocol for vocal nodules. *Journal of voice* 2001; 15 (3): 395-412.
29. Wolfe V, Fitch J, Martin D. Acoustic measures of dysphonic severity across and within voice types. *Folia Phoniatrica et Logopaedica* 1997; 49: 292-299.
30. Wolfe V, Martin D. Acoustic correlates of dysphonia: type and severity. *Journal Communication Disorders* 1997; 30: 403-416.
31. Morente J, Torres J, Jiménez M, Maroto D, et al. *Estúdio Objectivo de la Voz En Población Normal y en la Disfonia por Nódulos Y Pólipos Vocales*. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2001; 52: 476-482.
32. Behlau M, Madazio G, Pontes P. *Disfonias organicofuncionais*. In: Behlau M. editor *Voz: O Livro do Especialista*. (Ed. I). Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter; 2001. p. 295-329.