



**Universidade de Aveiro**  
**2009**

Departamento de Electrónica Telecomunicações e  
Informática

Departamento de Línguas e Culturas

Secção Autónoma de Ciências da Saúde

**Inês dos  
Reis Silvestre**

**Avaliação Acústico-Perceptiva e *Stress* em Mulheres  
com Patologia Laríngea**



**Universidade de Aveiro**  
**2009**

Departamento de Electrónica Telecomunicações e  
Informática

Departamento de Línguas e Culturas

Secção Autónoma de Ciências da Saúde

**Inês dos  
Reis Silvestre**

## **Avaliação Acústico-Perceptiva e *Stress* em Mulheres com Patologia Laríngea**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Fala e da Audição, realizada sob a orientação científica do Doutor António Joaquim da Silva Teixeira, Professor Auxiliar do Departamento de Electrónica Telecomunicações e Informática da Universidade de Aveiro e da Doutora Isabel Cristina Ramos Peixoto Guimarães, Professora Coordenadora do Departamento de Terapia da Fala da Escola Superior de Saúde do Alcoitão

*Dedico este trabalho aos meus pais e irmã...*

**o júri**  
presidente

Doutor Nelson Fernando Pacheco da Rocha  
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

vogais

Doutor António Manuel Diogo Paiva  
Professor Catedrático da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Doutor António Joaquim da Silva Teixeira (Orientador)  
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro

Doutora Isabel Cristina Ramos Peixoto Guimarães (Co-orientadora)  
Professora Coordenadora do departamento de terapia da fala da Escola Superior de Saúde do Alcoitão

## **agradecimentos**

Ao Prof. Doutor António Teixeira pela sua disponibilidade, orientação e incentivo ao longo deste trabalho.

À Prof. Doutora Isabel Guimarães pela motivação, disponibilidade e discussão de alguns aspectos cruciais.

Aos Hospitais da Universidade de Coimbra (HUC) – serviço ORL - por terem possibilitado a gravação dos pacientes.

Aos pacientes que constituíram a amostra deste estudo.

Aos meus pais pelo apoio incondicional ao longo de todo o meu percurso académico.

À minha irmã Catarina pelos momentos de companhia que adiei algumas vezes e que espero compensar.

Ao Rui pela discussão de alguns temas, apoio e incentivo.

Ao Pedro Maravilhas pela amizade e motivação desde o início deste percurso.

Às amigas, em especial Carina Amaro e Célia Nunes, um obrigada pelo apoio e incentivo ao longo desta jornada, e por estarem desde sempre presentes na minha vida.

Aos colegas de mestrado, especialmente Ana Paris, Sónia Pereira, Ricardo Santos e Inês Araújo, por todas as etapas que passámos juntos.

## palavras-chave

Avaliação perceptiva, análise acústica, *stress* e ansiedade

## resumo

**Objectivo / Tema:** O objectivo deste estudo foi a recolha de dados acústicos, perceptivos e psicológicos de sujeitos do género feminino que possuíssem patologia laríngea com a finalidade de realizar uma avaliação mais abrangente e contribuir para a precisão do diagnóstico clínico em Terapia da Fala bem como demonstrar a importância da avaliação acústica como um complemento à avaliação vocal perceptiva, facilitando a compreensão da patologia a partir de dados objectivos.

**Metodo:** Mediante o diagnóstico ORL foram seleccionados os sujeitos do género feminino com a patologia laríngea de nódulos vocais e na primeira consulta de Terapia da Fala foram preenchidas as fichas de caracterização dos sujeitos (pela TF), foram captados os sinais acústicos (gravação vocal das vogais /a/, /i/ e /u/ durante a leitura de uma frase de apoio e conversação) e por fim foi preenchida a Escala de Auto-Avaliação da ansiedade de Zung (pelo doente).

**Resultados:** Como principais resultados verificou-se que os parâmetros acústicos mais afectados foram a  $F_0$  e o *Jitter PPQ5* em conversação e o *Shimmer APQ3* e HNR em leitura e conversação. Os parâmetros perceptivos mais afectados foram o grau da disфонia (G), a rouquidão (R) e a tensão (S). Na avaliação psicológica, ocorreram maior número de indivíduos com grau de ansiedade patológica. A ansiedade revelou um efeito significativo nos valores de  $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR. Observou-se uma correlação negativa significativa entre o G e a  $F_0$  em leitura e o G e o HNR em conversação e leitura. Ocorreu uma correlação positiva significativa entre o R e o *Jitter PPQ5*, o R e o *Shimmer APQ3* e o G e o *Jitter PPQ5* para a leitura e conversação.

**Discussão:** Os resultados obtidos neste trabalho vêm ao encontro de muitos estudos (para outras línguas) consultados na revisão bibliográfica realizada, tendo-se verificado uma relação entre a avaliação psicológica e acústica e entre a avaliação acústica e perceptiva.

## keywords

Acoustic evaluation, perceptive evaluation, Stress and anxiety

## abstract

**Objective / Theme:** The aim of this study was to gather the acoustic, perceptive and psychological data of female subjects who had laryngeal pathology. This study has the final purpose of attaining a broader evaluation and of contributing to the clinical diagnoses' precision in Speech Therapy as well as to demonstrate the importance of the acoustic evaluation as a complement to the perceptive vocal evaluation, making easier to understand the pathology from objective data.

**Method:** By means of the ORL diagnoses, the female subjects with laryngeal pathology of the vocal nodules were selected, and at the first consultation of Speech Therapy all subject's characterization notes were filled (by the ST), the acoustic signals (vocal recordings of the vocals /a/, /i/ and /u/ during the reading of a backup line and conversation) were captured, and finally the Zung's Anxiety Auto-Evaluation Scale was filled (by the patient).

**Results:** As major results it was established that the most affected acoustical parameters were the  $F_0$  and the *Jitter PPQ5*, in conversation, and the *Shimmer APQ3* and the HNR, in reading and conversation. The most affected perceptive parameters were the degree of dysphonia (G), roughness (R) and tension (S). At the psychological evaluation there were more individuals with a degree of pathological anxiety. This anxiety showed a significant effect on the values of  $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* and HNR. It was observed a significant negative correlation between G and  $F_0$  regarding reading, as well as between G and HNR regarding conversation and reading. It occurred a significant positive correlation between R and the *Jitter PPQ5*, the R and the *Shimmer APQ3* and the G and the *Jitter PPQ5* regarding reading and conversation.

**Discussion:** The results of this study are similar too many studies (for other languages) found in the literature review conducted and it has been verified a close relation between the psychological and the acoustic evaluation and between the acoustic and perceptual assessment.

## ÍNDICE

CAPÍTULO I -	Introdução .....	1
1.1.	Motivações do Estudo .....	1
1.2.	Objectivos .....	2
1.3.	Estrutura .....	3
CAPÍTULO II -	Laringe e Disfonias .....	5
2.1.	Princípios de produção de voz .....	5
2.2.	Anatomofisiologia da laringe .....	5
2.3.	Histologia e biomecânica das pregas vocais .....	9
2.4.	Patologias Laríngeas .....	13
2.5.	Nódulos vocais .....	14
2.5.1.	Incidência e Prevalência .....	16
2.5.2.	Etiologias / Factores causais .....	17
2.6.	Voz “normal” versus “disfonia” .....	25
2.7.	Classificação perceptiva da disfonia .....	27
2.7.1.	Classificação perceptiva da voz com a patologia de nódulos vocais .....	29
CAPÍTULO III -	Avaliação da Voz .....	31
3.1.	História Clínica – Caracterização dos sujeitos .....	31
3.2.	Avaliação fisiológica da laringe .....	31
3.3.	Avaliação Perceptiva – GRBAS .....	33
3.4.	Análise Acústica e Medidas quantitativas de voz na presença de nódulos vocais .....	34
3.4.1.	Frequência fundamental ( $F_0$ ) .....	35
3.4.2.	Perturbação de $F_0$ ( <i>Jitter</i> ) .....	41
3.4.3.	Perturbações da amplitude ( <i>Shimmer</i> ) .....	45
3.4.4.	Medidas de ruído .....	48
3.5.	A importância da correlação entre os diferentes parâmetros de avaliação e avaliação Multidimensional da voz .....	51
3.5.1.	Parâmetros perceptivos versus Parâmetros acústicos .....	51
3.5.2.	Stress versus Parâmetros acústicos .....	67
CAPÍTULO IV -	Metodologia .....	75
4.1.	Sujeitos .....	76
4.2.	Materiais .....	77
4.2.1.	Ficha de caracterização dos sujeitos .....	78
4.2.2.	Ficha de observação ORL .....	78
4.2.3.	Corpus .....	78
4.2.4.	GRBAS .....	80
4.2.5.	Equipamento de Gravação .....	81
4.2.6.	Escala de auto-avaliação da ansiedade de Zung .....	81
4.3.	Procedimentos .....	82
4.4.	Anotação .....	83
4.5.	Extracção de parâmetros .....	86
4.6.	Análise e tratamento de dados .....	87
CAPÍTULO V -	Resultados .....	89
5.1.	Resultados da avaliação psicológica .....	89
5.2.	Parâmetros acústicos .....	90
5.2.1.	$F_0$ .....	90



5.2.2.	Jitter (PPQ5).....	92
5.2.3.	Shimmer (APQ3).....	93
5.2.4.	HNR .....	94
5.2.5.	Resumo do Efeito nos Parâmetros Acústicos.....	95
5.3.	Parâmetros Perceptivos .....	96
5.4.	Relação entre os vários domínios.....	97
5.4.1.	Psicológico Versus Acústico.....	98
5.4.2.	Perceptiva Versus Acústica.....	106
CAPÍTULO VI - Discussão.....		123
6.1.	Caracterização da Qualidade Vocal .....	123
6.1.1.	Avaliação Psicológica .....	123
6.1.2.	Parâmetros Acústicos .....	124
6.1.3.	Parâmetros Perceptivos .....	128
6.2.	Relação entre os vários domínios.....	129
6.2.1.	Avaliação Psicológica Versus Acústica .....	129
6.2.2.	Avaliação Perceptiva Versus Acústica.....	132
CAPÍTULO VII - Conclusão .....		137
7.1.	Principais conclusões .....	137
7.2.	Limitações do estudo.....	138
7.3.	Sugestões para trabalhos futuros .....	140
Referências bibliográficas .....		141
APÊNDICES .....		155
ANEXOS.....		175

# **CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO**

Este estudo integra-se na disciplina de dissertação de tese no âmbito do Mestrado de Ciências da Fala e da Audição da Universidade de Aveiro (2007/2008), sob a coordenação e orientação do Prof. Doutor António Teixeira e co-orientação da Prof. Doutora Isabel Guimarães.

## **1.1. MOTIVAÇÕES DO ESTUDO**

A voz é um elemento multifactorial e, por isso, um modelo de avaliação vocal cientificamente e clinicamente relevante deve ser composto pelo exame clínico (exame laringoscópico), pela avaliação perceptiva (qualitativa), pela auto-avaliação do paciente e pela análise acústica (quantitativa) (Wuyts, Debot, Molenberghs, Remacle, Heylen, Millet, Lierde, Raes & Heyning, 2000).

A avaliação perceptiva iniciou-se no século XIX, com a avaliação qualitativa da voz, exigindo apenas o ouvido humano como instrumento de avaliação. Esta prática clínica na Terapia da Fala (TF) continua a ser utilizada nos dias de hoje para detectar alterações, tentando encontrar um equilíbrio do que se vê e ouve do sujeito para análise e interpretação dos resultados, o que nos permite conhecer e compreender a dinâmica individual de cada um com a sua própria voz e as suas características de comunicação (Nemr, Amar, Abrahão, Leite, Kohle, Santos & Correa, 2005).

Pesquisas confirmam que o ouvido parece ser mais fiável para avaliar vozes normais, pois existem diferenças individuais consideráveis na análise de vozes patológicas, tornando muitas vezes a avaliação perceptiva insuficiente. Assim, a avaliação acústica ao quantificar o sinal sonoro, permite uma análise quantitativa da voz (Behlau, Madazio, Feijó & Pontes, 2001).

O conhecimento e compreensão entre a avaliação perceptiva e a avaliação acústica vocal facilitam a compreensão da disfunção vocal, sendo por isso a sua aplicabilidade importante na área de Terapia da Fala.

O elo entre o estado psicológico, a voz e o estado físico é melhor entendido se tivermos em conta as mudanças físicas que ocorrem num estado de baixa auto-estima. Possivelmente as mudanças mais perceptíveis são ao nível da postura (altura dos olhos reduzida, quando o sujeito raramente olha a direito e tende a manter os olhos na direcção do chão, ombros descaídos e postura muito mais contida e introvertida com tensão acumulada nos ombros, pescoço e maxilares) e da fisiologia causadas por factores relacionados com *stress* (padrões de respiração fraca, ritmo cardíaco mais fraco e mudanças químicas). Estas mudanças acumuladas têm frequentemente o efeito de exaustão e incapacidade de funcionar eficazmente (Darnley & Martin, 1996). Rosen & Sataloff (1997) referem que factores psicológicos (tais como tensão emocional e ansiedade) e *stress* são frequentemente nomeados como estando relacionados a tensão laríngea e a um baixo suporte respiratório, e fortes potenciais de *stress* relacionados com factores psicológicos estão associados ao início e manutenção da disfonia. Apesar disso, os estudos nesta área continuam escassos.

Neste estudo pretende-se demonstrar a importância de uma avaliação abrangente dedicando atenção aos vários aspectos da avaliação acústica, perceptiva e psicológica num sujeito com patologia vocal, que nos irá possibilitar um diagnóstico de Terapia da Fala (TF) detalhado e preciso e nos direccionará a uma intervenção terapêutica mais objectiva. Na prática clínica da autora a intervenção com este tipo de pacientes é diária e, durante algum tempo, apenas houve hipótese de realizar avaliação perceptiva por ausência de material de gravação para análise acústica. Contudo, colocou-se a hipótese de se iniciar a análise acústica em pacientes com queixas de disfonia e ou patologia vocal e a autora deste trabalho sentiu a necessidade de aprofundar os seus conhecimentos nesta área.

## **1.2. Objectivos**

Os objectivos principais do estudo que se propõem são: (1) Estudar a caracterização da qualidade vocal através dos parâmetros psicológicos (ausência de ansiedade, ansiedade não patológica e ansiedade patológica), parâmetros acústicos ( $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR (Harmonic-to-Noise Ratio) em diferentes comportamentos vocais (vogais /a/, /i/ e /u/ tónicas situadas na palavra entre duas consoantes surdas durante a leitura de uma frase e conversação) e parâmetros perceptivos (grau de severidade da disfonia e o tipo de alteração - rouquidão, sopro, astenia e tensão); (2) Analisar a relação entre a avaliação

psicológica (auto-declarada pelo indivíduo) e a análise acústica (especificamente para  $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR); (3) Determinar quais as variáveis da avaliação perceptiva (grau de severidade da disфонia, rouquidão e sopro) que se correlacionam com a análise acústica ( $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR), nos diferentes comportamentos vocais.

### **1.3. Estrutura**

O presente trabalho está dividido em sete capítulos. O primeiro capítulo inicia-se com uma breve introdução geral ao trabalho realizado, e inclui a motivação, os objectivos e a estrutura do estudo. O segundo e terceiro capítulos referem-se ao enquadramento teórico sobre a laringe e disfonias bem como a avaliação vocal, sendo inicialmente feita uma breve abordagem à laringe tendo em consideração aspectos anatómicos, histológicos e biomecânicos, prosseguindo com as variações e perturbações que podem surgir e com as etiologias mais comuns, finalizando com a descrição detalhada das diferentes abordagens de avaliação da voz. A metodologia é exposta no capítulo quatro, onde está descrita em pormenor todos os procedimentos utilizados para a obtenção dos resultados: os dados dos sujeitos, os materiais utilizados, o *Corpus* seleccionado, o modo como se procedeu na recolha da amostra, como se efectuou a anotação, a extracção dos parâmetros e a análise e tratamento de dados. No capítulo cinco estão apresentados os resultados e aqui foi realizada a descrição exaustiva dos resultados obtidos, nomeadamente os resultados da avaliação psicológica, de caracterização da qualidade vocal (nomeadamente médias de  $F_0$ , percentagem de *Jitter PPQ5*, percentagem de *Shimmer APQ3* e de HNR), bem como os resultados da avaliação perceptiva e, por último, os resultados dos domínios acústico *versus* psicológico e acústico *versus* perceptivo de acordo com os diferentes comportamentos vocais. O capítulo seis destinou-se à discussão dos resultados encontrados e comparação com os dados obtidos na literatura descrita ao longo dos primeiros capítulos. Por fim, no capítulo sete tecem-se as conclusões da pesquisa, enumeram-se as limitações e / ou dificuldades encontradas ao longo deste trabalho e sugestões para próximos futuros estudos idênticos.



## **CAPÍTULO II - LARINGE E DISFONIAS**

### **2.1. PRINCÍPIOS DE PRODUÇÃO DE VOZ**

De acordo com Lieberman e Blumstein (1988), a produção de voz é composta por três componentes essenciais: o sistema respiratório, que é constituído pelos pulmões e pela musculatura respiratória, o sistema fonatório, constituído pela laringe e o sistema ressoador, acima da laringe, que consiste na cavidade nasal, oral e na faringe. O sistema respiratório gera o fluxo de ar que gera a produção da voz. A laringe converte o fluxo de ar que vem dos pulmões em séries periódicas de sopros de ar que, por sua vez, constituem a fonte da energia acústica que caracteriza a fonação. Durante a produção da voz, o sistema ressoador actua como um filtro na fonte de energia acústica já que o falante altera a configuração do seu tracto vocal. O sistema neurológico é o responsável pela coordenação destes três níveis.

### **2.2. ANATOMOFISIOLOGIA DA LARINGE**

A laringe, principal estrutura do sistema fonatório, é um sistema músculo-cartilágneo e neuromuscular com várias funções, desde a protecção das vias aéreas inferiores, respiração, deglutição até à comunicação oral (Guimarães, 2007).

O esqueleto cartilágneo é composto por nove cartilagens, três impares (cricoideia, tiroideia e a epiglote), um par principal (aritenóides) e dois outros pares acessórios (corniculadas e as cuneiformes) e é sustentado principalmente pelo osso hióide, situado superiormente na laringe (Behlau, Azevedo & Madazio, 2001). Estas estruturas estão ligadas entre si através de articulações, membranas e ligamentos (Guimarães, 2007).

A cartilagem cricoideia tem um formato circular de anel completo e pode ser vista como a base e suporte de toda a laringe. Articula-se com a cartilagem tiroideia, em cima, com a traqueia em baixo e com as aritenóides na região postero-superior (Guimarães, 2007; Behlau *et al.*, 2001).

A cartilagem tiroideia é a maior e possui um formato de um escudo, composta por duas lâminas laterais com um ângulo na zona mediana de 90° para o homem e 120° para a mulher, e dois pares de cornos posteriores; os superiores articulam-se com o osso hióide,

através da membrana tiro-hioideia, e os inferiores à cartilagem cricoideia, através das junções crico-tiroideias (Behlau *et al.*, 2001).

A epiglote tem forma de folha e está ligada à face média da cartilagem tiroideia bem como às cartilagens aritenóideas (Behlau *et al.*, 2001), projectando-se para cima em direcção à língua (Guimarães, 2007). Pode produzir modificações na configuração da cavidade laríngea e apresentar uma influência indirecta na qualidade vocal (Guimarães, 2007).

As aritenóides são duas cartilagens de forma piramidal móveis, localizadas no topo da face posterior da cartilagem cricoideia. São consideradas a unidade funcional da laringe pela sua importância nas funções fonatória (movimento de adução) e respiratória (movimento de abdução). Na base de cada aritenóide encontramos três ângulos: processo vocal (anterior, projecta-se para dentro da laringe e forma o ponto de inserção do ligamento vocal), processo muscular (ângulo póstero-lateral, projecta-se para fora da laringe ponto de inserção dos músculos crico-aritenóideos lateral e posterior) e ângulo póstero-mediano (Behlau *et al.*, 2001).

As cartilagens corniculadas apresentam forma de cone e localizam-se no ápice das cartilagens aritenóideas. Têm a função de prolongar as aritenóideas para cima e para trás (Behlau *et al.*, 2001).

As cartilagens cuneiformes têm forma de haste, estão inseridas nas pregas ariepiglóticas e localizadas em frente das cartilagens aritenóideas (Behlau *et al.*, 2001).

O osso hióide é o ponto de ligação dos músculos e ligamentos indispensáveis ao funcionamento laríngeo. Tem a forma de um “U”, apresentando um corpo central e dois pares de cornos, que servem de inserção para os músculos e ligamentos da laringe e outros órgãos. Localiza-se acima da cartilagem tiroideia e inferiormente à base da língua (Behlau *et al.*, 2001).

A musculatura da laringe é dividida em músculos extrínsecos e intrínsecos. Os intrínsecos têm origem e inserção na laringe e os extrínsecos fora dela, como no tórax, mandíbula ou no crânio (Behlau *et al.*, 2001).

A musculatura extrínseca é composta por músculos inseridos nas cartilagens laríngeas (Behlau *et al.*, 2001) e actua na deglutição e, de forma menos directa, na fonação, modificando a posição da laringe no pescoço, elevando-a (músculos supra-hioideus) ou baixando-a (músculos infra-hioideus), podendo modificar a tensão e o ângulo entre as

cartilagens laríngeas o que influencia o suporte e equilíbrio da actividade (Guimarães, 2007).

Os músculos supra-hioideus elevam a laringe através das suas ligações ao osso hióide e podem ser associados à modificação da qualidade vocal (elevação da sensação e altura tonal). São eles o músculo digástrico, estilo-hioideu, génio-hioideu, milo-hioideu e estilofaríngeos (Guimarães, 2007).

Os músculos infra-hioideus movem para baixo a laringe, por isso fazem a sensação da altura tonal baixar. O grupo dos infra-hioideus inclui os músculos omo-hioideu, esterno-tiroideu, tiro-hioideu e esterno-hioideu (Guimarães, 2007).

Os músculos intrínsecos têm uma relação directa com a fonação e são todos pares, com excepção do músculo aritenóideu. São responsáveis pela aproximação (adução), afastamento (abdução) e tensão das pregas vocais. A musculatura intrínseca da laringe é constituída pelos músculos tiroaritenóideu, cricoaritenóideu posterior, cricoaritenóideu lateral, aritenóideu, cricotiroideu, ariepiglótico e tiroepiglótico.

Os músculos tiroaritenóideus têm origem no ângulo da cartilagem tiroideia e possuem dois feixes, um interno, chamado de vocal (*vocalis*) e um externo, chamado de muscular. O feixe interno do tiroaritenóideu insere-se directamente no processo vocal de cada aritenóide e participa activamente na produção da fonação. O feixe externo do tiroaritenóideu insere-se no processo muscular de cada aritenóide e apresenta maior acção na adução das pregas vocais e menor nas características da fonação (Behlau *et al.*, 2001). A contracção destes músculos faz a adução das pregas vocais e encurtamento das pregas vocais através do movimento das aritenóides para a frente e para baixo em direcção à cartilagem tiroideia, aumentando o volume do corpo principal das pregas vocais resultando numa redução da frequência vocal (Behlau *et al.*, 2001; Guimarães, 2007) .

O cricoaritenóideu posterior é um músculo par em forma de leque, com origem na cartilagem cricoideia e inserção no processo muscular da cartilagem aritenóideia. A contracção deste músculo desloca o processo muscular posteriormente, realizando a abdução das pregas vocais (Behlau, 2001). São activos quer na fase inspiratória, quer na produção de sons não vozeados durante a fala encadeada. Também participam na tensão das pregas vocais (alongam e tornam as pregas vocais mais finas através do movimento postero-lateral das aritenóides) (Guimarães, 2007).



O cricoaritenóideu lateral também é um músculo par e representa os principais adutores das pregas vocais, tendo ligação entre o bordo superior da cartilagem cricóide e o processo muscular das aritenóides. É activo na fonação, sendo o responsável pelo encerramento anterior da glote (Behlau *et al.*, 2001).

O aritenóideu é um músculo único, com acção adutora. Possui dois feixes, um transverso e outro oblíquo.

O feixe transversal percorre horizontalmente de uma cartilagem à outra, inserindo-se nos processos musculares bilateralmente, aproximando as bases dessas cartilagens (Behlau, 2001). A sua função mais importante é a compressão mediana das pregas vocais, afectando a tensão da porção membranosa (Guimarães, 2007). O feixe oblíquo estende-se desde a base de uma cartilagem aritenóideia, no processo muscular, ao ápice da outra cartilagem aritenóideia, bilateralmente, aproximando as pontas das cartilagens (Behlau *et al.*, 2001). Actuam juntamente com os aritenóideus transversos, contribuindo para a adução das pregas vocais (Guimarães, 2007)

O cricotiroideu é um músculo par, possui a forma de um leque, com origem na zona anterior lateral da cartilagem cricóide à zona lateral inferior da cartilagem tiróide. É responsável pelo controlo da sensação da altura tonal, encurtando a distância entre as cartilagens cricóide e tiróide, aumentando assim o comprimento e tensão das pregas vocais, produzindo sons mais agudos (Guimarães, 2007).

O ariepiglótico é um músculo par que se situa nas pregas ariepiglóticas. É um músculo contínuo ao feixe oblíquo do músculo aritenóideu, inserindo-se abaixo da epiglote. A contracção deste músculo abaixa a epiglote, aproximando-a das aritenóides, promovendo o encerramento laríngeo (Behlau *et al.*, 2001).

O tireoepiglótico é um músculo par que se estende desde a cartilagem tiroideia à epiglote e é responsável pelo retorno da epiglote à posição original, após a contracção causada pelo ariepiglótico (Behlau *et al.*, 2001).

Os músculos intrínsecos da laringe raramente actuam de forma isolada, ocorrendo uma combinação de acções múltiplas e interdependentes entre si.

A cavidade laríngea tem três andares: o vestíbulo (ou região supra-glótica), o ventrículo (ou região glótica ou paraglótica) e a infraglote (ou região subglótica). O vestíbulo estende-se desde a margem livre da epiglote e as pregas ariepiglóticas até à margem inferior das pregas vestibulares. O ventrículo é o espaço entre as bandas

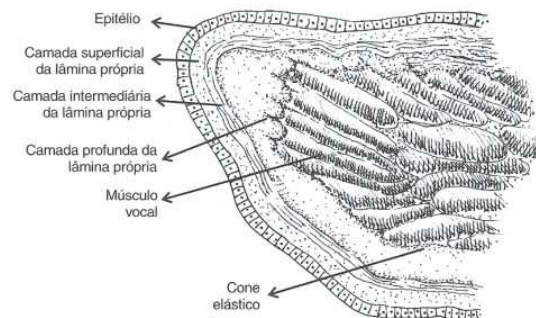
vestibulares e as pregas vocais. A região subglótica abrange a área entre as pregas vocais e o bordo inferior da cartilagem cricóide (Guimarães, 2007).

### 2.3. HISTOLOGIA E BIOMECÂNICA DAS PREGAS VOCAIS

As pregas vocais são dois músculos que se estendem horizontalmente na laringe, fixando-se anteriormente na face interna da cartilagem tiroideia, formando a comissura anterior, e posteriormente à cartilagem aritenoideia (Behlau *et al.*, 2001). Ao longo do seu comprimento, o terço posterior é cartilaginoso, entre as aritenóides, e os 2/3 anteriores são membranosos. A zona cartilaginosa participa mais activamente na respiração e a zona membranosa na fonação (Guimarães, 2007).

O modelo anatómico proposto por Hirano (1981) no início dos anos 70, conhecido como modelo “corpo-cobertura” é referência para os vários autores da pesquisa efectuada (Behlau *et al.*, 2001; Guimarães, 2007; Freeman & Fawcus, 2004; Fawcus, 2001; Titze, 1994) e propõe que a prega vocal do ser humano adulto é uma estrutura de cinco camadas (Figura 1), onde cada camada apresenta propriedades mecânicas diferentes. Segundo este modelo, a prega vocal é composta por tecido (mucosa), superiormente, e por músculo, inferiormente.

A mucosa é composta por epitélio e lâmina própria superficial (Guimarães, 2007; Behlau *et al.*, 2001; Colton & Casper, 1996).



**Figura 1** – Secção frontal da arquitectura histológica da prega vocal adulta (adaptado de Behlau *et al.*, 2001:15)

O epitélio é do tipo celular escamoso estratificado ao redor do bordo livre da prega vocal (Colton & Casper, 1996) e segundo Castro (2004) mais capaz de suportar o trauma do contacto. Tem como função cobrir e manter a forma da prega vocal (Behlau *et al.*, 2001).

De acordo com Laver, Hiller & Beck (1992, citados por Guimarães, 2002 e Guimarães, 2007) o epitélio está relacionado a uma cápsula fina, relativamente dura, não elástica e isotrópica. Stemplde, Glaze e Gerdeman (1995, citados por Guimarães, 2007) referem que o epitélio é totalmente flexível, no entanto, necessita de uma fina camada de lubrificação de muco para oscilar melhor.

A lâmina própria é histologicamente composta por tecido celular e extracelular (fibras de elastina e colagénio) e subdivide-se em três camadas: superficial, intermediária e profunda (Guimarães, 2007).

A camada superficial da lâmina própria é uma camada solta, flexível, com poucos elementos, situada logo abaixo do epitélio, que se caracteriza por ser a camada que mais vibra durante o acto fonatório (Behlau *et al.*, 2001; Guimarães, 2007; Colton & Casper, 1996) e é constituída por um componente fibroso laxo e matriz (Castro, 2004). Se esta camada se torna enrijecida por patologias, os seus movimentos vibratórios são prejudicados, resultando em disфония (Colto & Castper, 1996). A conexão entre o epitélio e a camada superficial da lâmina própria é realizada através da membrana basal (Guimarães, 2007).

A camada intermédia da lâmina própria, situa-se logo abaixo da superficial, é mais densa que a primeira, sendo composta essencialmente por fibras elásticas, anisotrópicas (maior elasticidade longitudinal do que transversal), por isso incomprimíveis (Laver, Hiller & Beck, 1992; Brown, 2000, citado por Guimarães, 2007).

A camada profunda é composta por fibras de colagénio (flexíveis mas difíceis de distensão) quase na sua totalidade (Guimarães, 2007, Behlau *et al.*, 2001; Colton & Casper, 1996) e rica em fibroblastos (Castro, 2004) e é mais rígida que a superficial. A camada superficial da lâmina própria é claramente delineada a partir da camada intermédia, já as camadas intermédia e profunda não possuem limites definidos entre si. Assim, dá-se o nome de ligamento vocal à junção destas duas camadas, sendo que o número de fibras elásticas diminui e as de colagénio aumentam, em direcção ao corpo da prega vocal (Behlau *et al.*, 2001). Deste modo, estas camadas juntas são significativamente mais duras do que as da camada superficial (Guimarães, 2007) e estão organizadas paralelamente ao bordo livre da prega vocal (Hirano, 1981, citado por Hirano & Bless, 1993; Castro 2004).

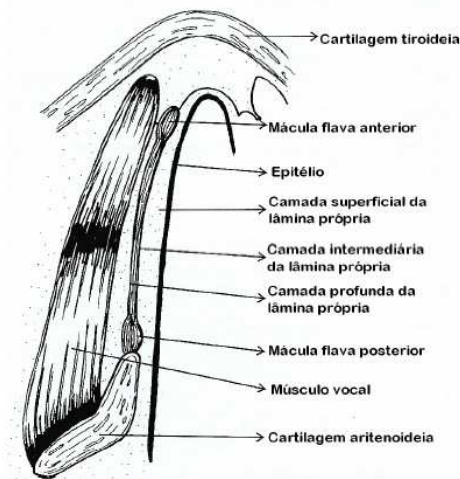
Por fim, temos o músculo vocal, considerado o ‘corpo’ da prega vocal que lhe oferece estabilidade e massa (Hirano & Bless, 1993; Laver, Hiller & Beck, 1992, citados por, Guimarães, 2007). Do ponto de vista mecânico, quando se contrai, funciona como um

feixe de elásticos muito rijos (Behlau *et al.*, 2001). As fibras elásticas, as de colagénio e as musculares do músculo vocal apresentam uma distribuição longitudinal, paralela ao bordo livre da prega vocal. Também não se observa um limite nítido entre as fibras de colagénio da camada profunda da lâmina própria e as fibras mais superficiais do músculo vocal, sendo que algumas das fibras da camada profunda se inserem no próprio músculo (Behlau *et al.*, 2001).

Do ponto de vista mecânico, de acordo com o modelo ‘Corpo-Cobertura’ de Hirano (1981), o epitélio e a camada superficial da lâmina própria formam o revestimento (‘cobertura’), uma estrutura totalmente passiva, que se move suavemente sobre as camadas profundas das pregas vocais durante a vibração (Colton & Casper, 1996; Fijimura, 1981 citado por Guimarães, 2007) e em direcção contrária à gravidade (Behlau *et al.*, 2001), as camadas intermédia e profunda formam a ‘transição’, que serve de acoplamento entre a camada superficial e o músculo vocal, e o músculo vocal é composto pelo ‘corpo’, que oferece a estabilidade e o tónus muscular de base (Colton & Casper, 1996).

Para a manutenção das pregas vocais são necessárias duas características importantes: o muco e a vascularização. A secreção mucoserosa produzida nas glândulas fora da prega vocal é uma característica importante para a sua vibração adequada (Hirano & Bless, 1993). Para condicionar menor distúrbio vibratório os vasos sanguíneos caminham paralelos ao bordo livre das pregas vocais, com poucos vasos entrando na mucosa (Castro, 2004).

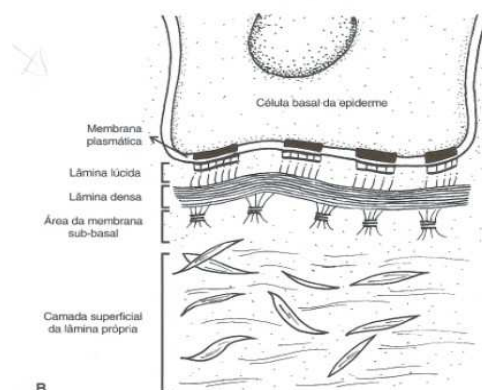
Por outro lado, a estrutura laminada do bordo livre da prega vocal varia ao longo da sua extensão. Na extremidade anterior da prega vocal, a camada intermédia da lâmina própria torna-se espessa, formando uma massa oval denominada mácula flava anterior (Figura 2), composta por fibras elásticas, fibroblasto e estroma. Anteriormente à mácula flava observa-se uma outra massa de fibras de colagénio, que formam o tendão da comissura anterior, com conexão múltipla, interligando-se à cartilagem tiroideia, à mácula flava e à camada profunda da lâmina própria (Behlau *et al.*, 2001; Colten & Casper, 1996). Na região posterior da prega vocal observamos que a camada intermédia da lâmina própria forma uma segunda massa oval, denominada de mácula flava posterior, conectada ao processo vocal da cartilagem aritenoideia (Behlau *et al.*, 2001; Colten & Casper, 1996).



**Figura 2** – Secção horizontal da arquitectura histológica da prega vocal adulta (Behlau *et al.*, 2001:16)

As máculas flavas exercem a função de protecção de lesões mecânicas causadas pela vibração das pregas vocais durante a fonação (Behlau *et al.*, 2001; Colton & Casper, 1996; Castro, 2004; Hirano e Bless, 1993).

A zona da membrana basal (Figura 3), área de transição entre o epitélio e a camada superficial da lâmina própria, é composta por estruturas proteicas e não proteicas (Guimarães, 2007) que ajudam as células basais a unirem-se à massa proteica mais amorfa (predominantemente não celular) da camada superficial da lâmina própria (Gray, 2000, citado por Castro, 2004). Esta membrana serve de alicerce às ansas das fibras de colagénio tipo VII que envolvem as de tipo IV na camada superficial da lâmina própria. Existem nesta zona da membrana basal placas de ancoragem na própria superfície da célula epitelial, filamentos de ancoragem que atravessam placas (placa densa sub-basal) e se fixam à lâmina densa.



**Figura 3** - Zona da membrana basal (adaptado de Behlau *et al.*, 2001:18)

Algumas das proteínas na região da membrana basal como as de colagénio tipo VII são geneticamente determinadas (Birkedal-Hansen *et al.*, 1975, citados por Castro, 2004). Também o número de fibras de suporte é influenciado geneticamente (Gray, 1994, citado por Castro, 2004), parecendo haver uma predisposição para a ocorrência de uma patologia vocal (ex: nódulos das pregas vocais) em sujeitos que possuam poucas fibras de suporte (Castro, 2004).

Na lâmina própria há também fibroblastos, miofibroblastos e macrófagos. Os fibroblastos estão presentes em todas as camadas e fazem a manutenção da lâmina própria (formam novas proteínas). Os miofibroblastos existem em quase todas as pregas vocais humanas, predominam na camada superficial da lâmina própria e são fibroblastos diferenciados na reparação celular e existem quando há lesão. Se o trauma for excessivo, esta capacidade perde-se e inicia-se a condição patológica. Os macrófagos combatem os agentes inflamatórios que atravessam o epitélio (Castro, 2004).

A zona da membrana basal é extremamente competente na reparação da lesão microscópica dentro de 36-48h. Contudo, se houver um trauma acentuado, diário, continuado, deixa de haver capacidade reparadora para prevenir a condição patológica (Castro, 2004).

As proteínas da matriz extracelular afectam a viscosidade. O ácido hialurónico tem elevada viscosidade e altas propriedades de absorção ao choque, dado que se trata de uma proteína que atrai água para a lâmina própria, fazendo um efeito de almofada das pregas vocais, o que diminui o trauma de superfície durante a emissão sonora. Hammond *et al.* (1997, citado por Castro, 2004) verificaram que a concentração de ácido hialurónico é maior no homem que na mulher.

## **2.4. PATOLOGIAS LARÍNGEAS**

Qualquer interferência com o normal funcionamento dos sistemas supracitados pode prejudicar a função laringea e conseqüentemente a qualidade vocal.

Lesões na laringe podem causar disfonia devido aos seguintes factores: interferência da lesão no contacto das pregas vocais durante a fase de encerramento do ciclo glótico; escape de ar em consequência da presença da lesão; alterações teciduais nas camadas da

lâmina própria que inibem ou suprimem a onda da mucosa (Harris, 1998, citado por Behlau, Madazio & Pontes, 2001).

A disfonia é usualmente o primeiro e mais óbvio sintoma de patologia laríngea, mas também ocorre numa variedade de distúrbios em que a disfunção vocal é uma característica secundária, resultante de situações anómalas ao nível dos sistemas respiratório, nervoso, endócrino ou psicológico e, em muitos casos, sem nenhuma componente orgânica presente (Fawcus, 2001).

A abordagem tradicional da classificação das disfonias utiliza a dicotomia funcional *versus* orgânica (Freeman & Fawcus, 2004; Titze, 1994). De acordo com Titze (1994) as perturbações de voz orgânicas são aquelas para as quais uma lesão específica pode ser identificada ao nível de algum órgão do corpo (alterações congénitas, estruturais, inflamatórias, endócrinas, reumatológicas, tumorais, traumáticas, sistema piramidal, sistema extrapiramidal, cerebelo ou sem localização definida). As perturbações funcionais não apresentam lesão, embora exista uma perturbação vocal.

As perturbações funcionais podem existir isoladamente ou estarem associadas a perturbações orgânicas (Fawcus, 2001; Guimarães, 2007) e podem ser classificadas em hipocinéticas, resultante da actividade insuficiente da musculatura intrínseca da laringe durante a fonação (fenda glótica triangular, fusiforme, longitudinal e irregular), hipercinéticas, resultante da actividade excessiva da musculatura laríngea, fonação ventricular, voz de falsete e afonia ou disfonia de conversão (Guimarães, 2007).

As perturbações orgânicas incluem as lesões de massa (discretas ou circunscritas) e estas afectam a zona membranosa das pregas vocais. Estas lesões uni ou bilaterais podem ser benignas, pré-malignas ou malignas e incluem: nódulos vocais, pólipos vocais, quistos, edemas, papilomas, leucoplasias, neoplasias, granulomas, úlceras de contacto, paralisia da prega vocal, entre outras (Guimarães, 2007).

Os nódulos vocais são situações frequentemente encontradas na prática clínica do Terapeuta da Fala e são as lesões descobertas nos sujeitos que participaram no presente estudo. Assim, será realizada uma descrição mais detalhada desta patologia laríngea.

## **2.5. NÓDULOS VOCAIS**

Os nódulos vocais são lesões de massa, benignas, bilaterais, não necessariamente simétricos, de característica esbranquiçada ou levemente avermelhada, desenvolvem-se na

região anterior das pregas vocais, na metade da área de maior vibração glótica e localizam-se na camada superficial da lâmina própria (Behlau, Madazio & Pontes 2001), podendo ser edematosos e/ ou de colagénio (Behlau, Madazio & Pontes 2001; Guimarães, 2007; Morente, Torres, Jiménez, Maroto, Rodríguez, Gomariz, Banõs & Ramos, 2001).

De acordo com Behlau *et al.* (2001) os nódulos podem classificar-se em iniciais ou agudos, quando são macios, flexíveis e edematosos, e velhos ou crónicos, quando são esbranquiçados, rijos, espessos e fibróticos (Hirano, 1996, citado por Behlau *et al.* 2001; Titze, 1994). De acordo com Titze (1994), nos estágios iniciais de formação há uma acumulação de edema localizado. Se os nódulos permanecerem por algum período de tempo tornam-se fibróticos, podendo ter de ser retirados cirurgicamente, enquanto num estágio inicial poderão regredir com terapia vocal.

Titze (1994) refere que os nódulos vocais resultam da colisão repetida das cordas vocais durante a vibração. As vozes com elevada frequência (mulheres, crianças e tenores) são mais susceptíveis à existência de nódulos que as vozes de baixa frequência, dado que o número de colisões por unidade de tempo é maior nas frequências elevadas. Sujeitos que utilizam com regularidade uma intensidade vocal elevada (ex.: gritos, falar alto), estão mais facilmente sujeitos à ocorrência de nódulos vocais no meio da prega vocal membranosa, onde a amplitude de vibração é maior. A natureza bilateral dos nódulos sugere que a simetria da localização está de mãos dadas com a simetria do movimento e com a simetria do impacto.

Os nódulos são uma reacção a um repetido impacto mecânico localizado, e ocorrem em ambas as pregas vocais devido ao esforço da colisão que são simétricos (3ª lei de Newton da acção-reacção) (Titze, 1994).

Na presença de nódulos a massa e a rigidez do revestimento da prega vocal estão levemente aumentadas, no entanto, as camadas de transição e do corpo não são afectadas (Hirano, 1996, citado por Behlau *et al.* 2001). Um nódulo vocal pode exercer um efeito pronunciado sobre a mecânica da vibração, resultando em maior aperiodicidade de vibração, maior perturbação de frequência e maior rouquidão (Colton & Casper, 1996).

Histologicamente, os nódulos constituem-se de epitélio hiperplásico e edema submucoso (Eggston & Wolf, citado por Behlau *et al.*, 2001).

Remacle, Degos & Delos (1996, citado por Behlau *et al.*, 2001) referem que os nódulos apresentam poucas alterações capilares e baixa incidência de fibrina, o que leva a



um espessamento da membrana basal, com edema ou fibrose do córion, com frequente paraqueratose. Kotsby, Nassar, Seif, Helal & Saleh (1988, citados por Behlau *et al.*, 2001) identificaram ausência de junções intercelulares, ruptura e duplicação da membrana basal, depósito de fibras de colagêneo na submucosa e queratinização do epitélio. Gray, Hirano & Sato (1993, citado por Behlau *et al.*, 2001) caracterizaram a reduplicação da zona da membrana basal ao aumento de fibronectina e colagêneo tipo IV. Assim, os nódulos resultam de uma reparação do organismo a um processo inflamatório local, com depósito de fibroblastos. A presença de fibronectinas na prega vocal determina a intensidade desta resposta ao processo inflamatório. Indivíduos com maiores concentrações de fibronectina podem estar mais predispostos ao desenvolvimento de nódulos. Indivíduos com maior percentagem de ácido hialurónico apresentam menor predisposição ao aparecimento de nódulos vocais. Os homens apresentam três vezes mais ácido hialurónico do que as mulheres e as crianças, o que pode explicar, em parte, a maior incidência de nódulos em mulheres e nas crianças.

De acordo com Andrews (1999) a gravidade da disфонia depende do tamanho dos nódulos, do grau de lesão da lâmina própria, do depósito de tecido fibrovascular e da compensação que é utilizada pelo sujeito.

### **2.5.1. Incidência e Prevalência**

São escassos os estudos epidemiológicos realizados acerca da incidência e prevalência da disфонia na população em geral (Guimarães, 2007). No entanto, Verdolini & Ramig (2001, citado por Guimarães, 2007) estimam a prevalência entre 3 a 9% na população em geral com um problema de voz num dado momento das suas vidas. A literatura aponta maior incidência de perturbações de voz na mulher, com exceção do cancro laríngeo (Verdonck-de-Leeuw, 1998, citado por Guimarães, 2007).

A incidência dos nódulos é maior em mulheres jovens adultas e crianças do género masculino (Behlau *et al.* 2001; Guimarães, 2007; Morente *et al.*, 2001). Colton & Casper (1996) referem que os nódulos ocorrem mais frequentemente em mulheres entre as idades de 20 e 50 anos. Andrews (1999) refere que os nódulos vocais são frequentes em adultos com ocupações vocalmente e ambientalmente exigentes ou com um estilo de vida stressante.

De acordo com Behlau *et al.* (2001), existem profissões consideradas de risco para o desenvolvimento de nódulos, nomeadamente as que envolvem actividades lectivas para grandes grupos de alunos e locais de trabalho com elevado ruído ambiental (ex.: professores).

Carvalho, Correia, Quintel & Pimentel (1995) referem que no Hospital Garcia de Orta, em Almada, durante um período de três anos, 74% dos pacientes com nódulos eram mulheres.

Herrington-Hall, Lee, Stemple, Niemi & McHone (1988) realizaram um estudo com a finalidade de observar a ocorrência de patologias laringeas através de três variáveis: género, idade e ocupação profissional. Identificaram como patologias mais comuns os nódulos vocais, seguidos de edema e pólipos. Os nódulos e o edema foram as patologias mais comuns no início da vida adulta, nomeadamente em mulheres entre os 25 e os 44 anos, ocorrendo pólipos na meia-idade, dos 45 aos 64 anos. Relativamente à idade, verificaram que as patologias laringeas ocorreram com mais frequência no grupo etário mais velho. Quanto às ocupações, verificaram que foram as reformadas, donas de casa, executivos /gerentes, professores, estudantes secretárias, cantores e enfermeiras os mais frequentes. A ocorrência de patologias laringeas foi maior em mulheres.

Smith, Gray, Dove, Kirchner & Heras (1997) referem que o grupo de professores apresenta maior probabilidade de ter um problema de voz e que leccionar é uma ocupação de risco para distúrbios da voz. Sapis, Keidar & Mthers-Schmidt (1993) acrescentam que os professores são um grupo de risco não apenas pelo excesso de uso vocal, mas também pelas características desfavoráveis do ambiente acústico onde trabalham.

De acordo com Simberg *et al.* (2000, citados por Guimarães, 2002) 47 sujeitos de 226 estudantes da Finlândia que se submeteram ao exame laringoscópio mostraram alguma patologia: a mais prevalente foi a laringite (60%), seguida dos nódulos (21%), disfonias funcionais (sem alterações orgânicas, 11%), alterações mínimas (6%) e pólipos (2%).

### **2.5.2. Etiologias / Factores causais**

As perturbações da voz podem ser desencadeadas por condições crónicas ou agudas, como constipações, infecções do tracto respiratório superior, alergias, asma ou refluxo gastroesofágico, bem como por respostas emocionais ou outras respostas ao stress

(Morrison & Rammage, 1994). No entanto, qualquer tipo de distúrbio da voz pode, por si só, ser uma fonte de stress e desconforto (Freeman & Fawcus, 2004). Guimarães (2007) também refere como factores desencadeantes ou perpetuantes de perturbação vocal as variações hormonais, consumo de medicamentos e drogas, tabaco, consumo de álcool, condições ambientais, abuso vocal e mau uso vocal. Behlau *et al.* (2001) faz referência aos factores anatomofuncionais predisponentes, como a proporção glótica, a assimetria laríngea e o ângulo de abertura das pregas vocais. Titze (1994) menciona as alterações sistémicas, o esforço mecânico, a irritação superficial e alterações tecidulares variadas como factores intervenientes na alteração da dinâmica fonatória.

As inflamações e infecções do tracto respiratório superior (constipações, rinite, sinusite, faringite e amigdalite), são uma causa comum de disфонia, devido ao edema e hiperemia das pregas vocais e mucosas que revestem o tracto respiratório. A obstrução nasal e o prurido surgem isoladamente ou em combinação, contribuindo para a alteração da qualidade vocal (Guimarães, 2007). As alergias também apresentam tendência a originar alterações vocais (bronquites, asma, laringite) (Pinho, 1998).

Indivíduos com Refluxo Faríngeo-Laríngeo apresentam principalmente sintomas relacionados com a voz, ao contrário dos indivíduos com Refluxo Gastro-Esofágico, cujos sintomas são comparados com esofagite. A voz geralmente encontra-se mais rouca de manhã, melhora com a hidratação e pode piorar depois de uma refeição pesada (Powitzky, Khaitan, Garret, Richards & Courney, 2003).

O desequilíbrio vocal também pode ser causado por *stress*. Quando o nível de *stress* ultrapassa o limite suportável pelo organismo, pode resultar numa exagerada tensão muscular com efeitos negativos no funcionamento corporal e na qualidade vocal (Guimarães, 2007). Este factor foi alvo de maior atenção no capítulo 2.5.2.1, por ser objecto de estudo nos sujeitos que participaram no presente estudo.

As variações hormonais verificadas no período pré-menstrual, durante os primeiros dias da menstruação, durante a gestação e no uso de determinadas pílulas anticoncepcionais também originam distúrbios vocais (Pinho, 1998). De acordo com Guimarães (2007) o edema e o aumento da vascularização são as alterações laríngeas observadas, levando a uma perda da eficácia vocal, limitação nas notas agudas no canto, fadiga vocal, rouquidão ligeira e perda superficial da ressonância.

O consumo de medicamentos provoca efeitos negativos na qualidade de vocal. Os componentes químicos dos antidepressivos têm um efeito de relaxante muscular, modificando o tónus da musculatura laríngea e faríngea (Guimarães & Cruz, 1995). Os componentes dos anti-histamínicos, dos corticosteróides e medicamentos para o refluxo gastroesofágico provocam efeito de desidratação das mucosas da laringe (Pinho, 2001), originando uma maior viscosidade e diminuição das propriedades elásticas dos tecidos. Chan e Tayama (2002) explicam que a rigidez e viscosidade dos tecidos das pregas vocais aumentam significativamente (quatro a sete vezes) com a desidratação osmótica induzida voltando a decrescer cerca de 22 % a 38% quando a rehidratação é induzida.

De acordo com Guimarães (2007) não se sabe exactamente os efeitos que as drogas provocam em termos laríngeos e vocais. A canábis (como a marijuana e o haxixe) é, habitualmente, fumada e provoca irritação na mucosa laríngea. A cocaína quando inalada pode ser muito agressiva para a mucosa nasal, causando desde vasoconstrição a destruição, podendo também afectar a percepção sensitiva, levando à possibilidade de abuso vocal (Sataloff *et al.*, 1994, citado por Guimarães, 2007).

Os hábitos de vida (alimentares, alcoólicos, tabaco e sedentarismo) e o abuso vocal podem contribuir para o desenvolvimento de uma patologia vocal (Ruah & Ruah, 2000, citados por Guimarães, 2007). O fumo do tabaco agride todo o sistema respiratório, o tracto vocal e principalmente as pregas vocais (Pinho, 1998). Prejudica a membrana mucosa e o epitélio do revestimento laríngeo basicamente devido aos seus efeitos irritativos no bordo livre da prega vocal, leva a um edema das pregas vocais e pode proporcionar o aparecimento do pigarro e tosse como consequência da desidratação e do aumento da secreção (Pinho, 1998; Colton & Casper, 1996). Existe um agravamento da frequência fundamental ( $F_0$ ) e um aumento da irregularidade vocal (*'Jitter'*). A ingestão de álcool causa irritação em todo o tracto vocal, ocorrendo uma diminuição nas defesas do organismo por imunodepressão (Pinho, 1998). O mau uso vocal é definido como a alteração da coordenação e interacção dos componentes do sistema fonatório, resultando num uso inapropriado da sensação de altura tonal, intensidade e qualidade vocal (Colton & Casper, 1996). O abuso vocal caracteriza-se pelo uso súbito da voz de forma violenta ou o uso contínuo de comportamentos vocais abusivos como gritar, falar alto, falar em situações de ruído elevado, pigarrear, tossir e chorar demasiado. O abuso vocal crónico pode estar relacionado com o tipo de personalidade (ansiedade e tensão) ou com a necessidade de falar

em ambientes ruidosos (educadores, professores, empregados fabris) ou ainda com o desconhecimento sobre a voz e o uso vocal (Cooper, 1977, citado por Guimarães, 2007).

Os ambientes poluídos (substâncias irritantes, ruído e reverberação) e instáveis (variações bruscas de temperatura e de grau de humidade) criam situações de alteração fisiológica nasal e faríngea, que progressivamente podem originar doença e a sua cronicidade e serem prejudiciais à qualidade vocal (Ruah & Ruah, 2000, citados por Guimarães, 2007).

As causas prováveis dos nódulos vocais são o *stress* mecânico, desidratação sistemática, refluxo faringolaríngeo, inflamações (ex.: alergias) e infecções e a condição morfológica laríngea (Pontes, Kyrillos, Behlau, Biase & Pontes, 2002). A tensão muscular é frequentemente associada a estas lesões (Behlau *et al.*, 2001).

Luchsinger & Arnold (1965, citado por Behlau *et al.*, 2001) consideram a constituição física geral, personalidade e sinais laríngeos locais factores com predisposição ao desenvolvimento de nódulos e pólipos vocais.

## **Stress, Ansiedade**

*Stress* é um vocábulo que se cita com frequência, tanto em conversas entre pessoas como nos meios de comunicação social. A expressão existe na língua inglesa desde o século XIV, sendo utilizada para exprimir uma pressão ou uma constrição de natureza física. No século XIX o conceito de *stress* alargou-se e passou a significar também as pressões que incidem sobre um órgão corporal ou sobre a mente humana. Actualmente, representa a relação que se estabelece entre a “carga” sentida pelo ser humano e a resposta psicofisiológica que perante a mesma o indivíduo desencadeia (Lazarus, 1999).

O *stress* tem sido definido como o “processo no qual as exigências ambientais ou físicas excedem a capacidade adaptativa de um organismo, resultando em alterações biológicas e psicológicas que podem colocar as pessoas em risco de doença” (Cohen, Kessler, Underwood, 1995). Hollien (1990) define o *stress* psicológico como um “estado emocional que resulta da resposta a uma ameaça e é acompanhada de emoções específicas de medo, ansiedade e / ou raiva”. Deste modo, o *stress* é uma condição na qual factores ambientais, psicológicos e biológicos interagem (Lazarus & Folkman, 1984) e é considerada a resposta a acontecimentos que ameaçam ou desafiam uma pessoa (Feldman, 2001). Seleye

(1956, citado por Ogden, 1996 e Sataloff, 1997) propôs um modelo (a Síndrome de Adaptação Geral) para explicar os efeitos do *stress* a longo prazo. A fase de ‘alarme’ é semelhante à resposta de luta ou fuga. Se a causa continuar, o indivíduo responde por meio de ‘adaptação’, quando as respostas fisiológicas tendem a ser menos extremas. Na fase final, a ‘exaustão’, o sujeito começa a revelar reacções físicas.

A vida está cheia de circunstâncias e acontecimentos conhecidos como stressores. Stressor é definido como o que é causado pelo ambiente externo, como *stress* a resposta ao stressor ou sofrimento (Vaz Serra, 2002). Estar doente pode ser, por si só, um acontecimento stressor (Ogden, 1999). Resumidamente, o *stress* afecta-nos das mais variadas formas e pode interferir com o bem – estar, a saúde física e a saúde mental do indivíduo (Vaz Serra, 2002). Pode acrescer o risco de adoecermos, pode causar directamente a doença, pode tornar-nos menos capazes de recuperar de uma doença, e pode reduzir a nossa capacidade de lidar com o *stress* futuro (Lovallo, 1997, citado por Feldman, 2001).

A ligação entre o *stress* e a emoção, em particular a emoção “ansiedade”, podem ser conceptualmente confundidos porque o *stress* e o estado de ansiedade geralmente co-ocorrem. Adicionalmente, a ansiedade, que tem não só correlação cognitiva mas também emocional, pode ser associada à resposta ao *stress* (Endler & Kocovski, 2001; Seifert & Kollbrunner, 2005, citados por Dietrich, Abbott, Gartner-Achmidt & Rosen, 2008). Assim, a ansiedade pode acrescentar algum significado ao *stress* (Kiecolt-Glaser & Yehuda, 2005; Endler & Kocovski, 2001, citados por Dietrich *et al.*, 2008). Causas crónicas, como excesso de trabalho, preocupações profissionais, familiares ou pessoais podem induzir respostas ao *stress*, como ansiedade e depressão ou sintomas físicos (Moos e Swindle, 1990, citados por Freeman e Fawcus, 2004). O *stress* pode no entanto, estar presente sem a ansiedade, e o *stress* crónico pode ser um factor prognóstico que prediz um risco para a futura doença psíquica ou psiquiátrica, como depressão, que é a principal causa de incapacidade nos Estados Unidos em indivíduos com idades compreendidas entre os 15 e os 44 anos (Cohen *et al.*, 1983; Cohen *et al.*, 1988; citados por Dietrich *et al.*, 2008).

O *stress* pode ser físico ou psicológico e envolve muitas vezes a combinação de ambos (Rosen & Sataloff, 1997). O *stress* tem inúmeras consequências físicas, podendo alterar, através do sistema nervoso autónomo, as secreções oral e das pregas vocais, o ritmo cardíaco e a produção de ácido gástrico (Rosen & Sataloff, 1997). Os seus sintomas podem ser reconhecidos através de situações como boca seca, fadiga vocal, palpitações e azia

(Rosen & Sataloff, 1997). O *stress* mais severo e prolongado é comumente associado a uma maior tensão muscular (particularmente na cabeça e pescoço), cefaleias, menor capacidade de concentração, insónia e fadiga crónica. Estas alterações fisiológicas podem conduzir não só a uma qualidade vocal alterada, mas também originar uma patologia orgânica (Rosen & Sataloff, 1997). Os factores psicológicos (como por exemplo tensão e ansiedade) e *stress* são frequentemente relacionados com tensão laríngea e fraco suporte respiratório e por isso responsáveis pelo início e manter da disфонia, embora não exista confirmação científica (House & Andrews, 1988; Goldman, Hargrave, Hillman, Holmberg & Gress, 1996). O *stress* como factor psicológico pode induzir ao aparecimento de perturbações vocais, podendo estar na base de alterações orgânicas ao nível das pregas vocais, como por exemplo, nódulos, edemas e pólipos (Morrison, Rammage & Nichol, 2001). Roy (2003) também afirma que um problema de voz pode ser causado por factores de *stress*, emocionais ou de personalidade. Aronson (1990) sugere uma relação entre os nódulos vocais e o *stress* ao referir que em pacientes com nódulos o comportamento vocal abusivo não é o único factor etiológico e que geralmente está associado um grande período de *stress* emocional na vida destes pacientes. Morrison, Rammage, Nichol, Pullan, May, & Salked, (1994) referem que o mau uso laríngeo pode ser o resultado directo de stressores psicológicos, originando trauma vocal e o desenvolvimento secundário de nódulos.

Aronson (1990) considera a tensão musculoesquelética como uma resposta às reacções emocionais, como ansiedade ou outras respostas ao *stress*. Na literatura, as perturbações vocais por tensão musculoesquelética (incluindo o abuso vocal, os nódulos e pólipos vocais) têm sido associadas frequentemente a factores de desordem psicogénica (Greenberg, 2004; Seifert & Kollbrunner, 2005; Roy, 2003), que está associada a disфонia não-orgânica / funcional / psicogénica. Aronson (1990) refere que a musculatura extrínseca e intrínseca da laringe é altamente sensível ao *stress* emocional e a sua hiper-contracção é o denominador comum em praticamente todas as perturbações de voz psicogénicas. Alguns estudos confirmam que as disfonias psicogénicas se manifestam mais frequentemente nas mulheres do que nos homens (Baker, 2003).

De acordo com Seifert e Kollbrunner (2005) em consequência a uma disфонia não orgânica podem ocorrer alterações morfológicas nas cordas vocais (nódulos, pólipos ou granulomas). Se o problema de voz persistir podem surgir consequências psicossociais (sentir-se doente, sentimentos de imperfeição e medo existencial) especialmente em

pacientes cujas profissões dependem da sua voz. Assim, o problema de voz irá conduzir a consequências emocionais e desta forma reforçar o agravamento da função vocal, como um ciclo vicioso.

Existem algumas indicações de diferenças relativas ao género na resposta ao *stress* e no papel deste no desenvolvimento da doença. Stoney (1987, citado por Ogden, 1999) argumentou que indivíduos do sexo masculino respondem mais energeticamente a um stressor do que indivíduos do sexo feminino. Afirmou ainda que as mulheres apresentam menor aumento da tensão arterial durante as tarefas stressantes. Isto indica que o sexo pode determinar a resposta ao *stress* para um acontecimento causador de *stress*, e, conseqüentemente determinar o efeito desta resposta no estado de doença ou saúde do indivíduo. No entanto, Kiecolt – Glaser e Yehuda (2005) defendem que as perturbações de ansiedade e / ou depressão e *stress* ocorrem com maior frequência em mulheres. Seifert & Kollbrunner (2006) concluíram que em comparação com os homens, as mulheres com disfonia funcional avaliaram-se como sendo mais ansiosas e mais sociáveis. Para Butcher (1995) as mulheres tendem a ter responsabilidades acima da média, a ter dificuldades nos relacionamentos familiares e interpessoais, frequentemente têm dificuldades na assertividade e em expressar emoções ou sentimentos negativos e sentem-se impotentes acerca de realizarem mudanças pessoais. O autor formulou a hipótese de que os eventos stressantes da vida e os problemas interpessoais predispõem a pessoa a apresentar dificuldades em expressar sentimentos, ou pontos de vista o que irá estimular involuntariamente sintomas de ansiedade e tensão músculo-esquelética, que se vai centrar na produção vocal, inibindo-a. Este autor refere ainda que o aumento da probabilidade de uma ligação entre a ansiedade e a tensão muscular é causado por frustrações específicas na infância.

Em 2001 mais dias úteis foram perdidos devido ao *stress*, ansiedade e perturbações neuróticas em mulheres com idades compreendidas entre os 25 e os 54 anos. A idade do indivíduo, a gravidade da doença, entre outras condições são elementos importantes a ter em conta, dado que a capacidade de combater as doenças vai diminuindo com a idade (Rogers, Dubey & Reich, 1979, citados por Santos & Castro, 1998). Edelwich e Brodsky (1980) e Maslach (1982) afirmam que os indivíduos mais jovens e menos experientes são mais vulneráveis à exaustão emocional e ao *stress*. O estilo de coping também é um factor importante a ter em conta na ligação *stress* – doença (Ogden, 1999).



Quando a voz se deteriora, como resultado de esforço vocal ou doença, toda a personalidade é afectada, dando origem a sentimentos de ansiedade e insegurança, nomeadamente naqueles que dependem da fala como meio de vida (professor, actor, cantor), devido aos graves problemas profissionais e económicos envolvidos (Green, 1989).

Mackenzie, Millar, Wilson, Sellars & Deary (2001) referem que muitos pacientes com disfunção vocal têm introduzidos ciclos viciosos, nos quais os factores psicológicos agravam a patologia vocal e por sua vez, a pobre qualidade vocal afecta negativamente o bem-estar psicológico. A disfonia leva a consequências emocionais (ex.: timidez, ansiedade) que por sua vez reforçam a modificação de voz.

Green (1989) refere que a personalidade tem sido considerada como um factor determinante nas características da voz e estado de humor de um falante. Contudo, nem todos os autores encontraram nos seus estudos uma correlação evidente entre o tipo de voz e a personalidade e os vários estudos realizados nesta área têm sido inconclusivos.

Pessoas com disfonia habitual, têm sido descritas como marcadamente hostis, emocionalmente imaturas (Heaver, 1958, citado por Green, 1989) e incapazes de lidar com o estado de raiva (Aronson, Peterson & Litin, 1966, citados por Green, 1989). A formação dos nódulos vocais tem sido atribuída a pessoas com tendências agressivas que usam a voz como um instrumento para expressar agressão (Aronson, 1985). Este autor, considera o abuso vocal como uma reacção secundária a um impulso violento e emocional para vocalizar agressividade. Mosby, (1972); Peter & Brandell, (1980); Toohill, (1975); Withers & Dawson, (1960); Yano, Ichimura, Hoshino & Nozue, (1982), citados por Green, (1989) referem outras características psicológicas associadas aos nódulos vocais, como elevados níveis de ansiedade, baixa auto-estima e elevados níveis de introversão e extroversão.

A quantidade de *stress* que é necessária para uma determinada resposta ser gerada é uma questão complexa. Hollien (1990) refere que todos os dados encontrados na literatura foram obtidos sem um grupo de controlo suficientemente razoável. Um problema que pode contribuir para muitas das contradições e de parte da variabilidade nos resultados publicados. Outro importante obstáculo no estudo do *stress* é a variabilidade individual da resposta emocional pelo menos em algumas das suas manifestações. Contudo, Hecker, Stevens, Von Bismarck e Williams (1968) descobriram no seu estudo que os efeitos do *stress* podem variar muito entre falantes, mas são altamente constantes dentro de cada sujeito.

## **2.6. VOZ “NORMAL” VERSUS “DISFONIA”**

A voz define-se como a emissão sonora do ser humano. O sistema fonatório encarrega-se de produzir a voz e controlar a sua qualidade, tom, modulação e inflexão durante o discurso oral e o canto. Acusticamente falando, a voz é um fenómeno sonoro estritamente periódico (Diccionario Enciclopédico de Educación Especial, 1986, citado por Gõni, 1994).

As qualidades da voz são: Intensidade – depende da amplitude de variação das pregas vocais e, conseqüentemente, da pressão subglótica; Altura tonal – resultante do número de vibrações das pregas vocais; Timbre – qualidade que permite distinguir os sons ainda que tenham a mesma intensidade e altura tonal, já que a voz tem um timbre diferente segundo o sujeito, a sua idade e sexo e depende da sua caixa de ressonância, constituição anatómica e das alterações que nela existem; Duração: é necessário uma duração mínima (centésimas de segundo) para apreciar qualquer som e está relacionado com o hábito, a idade e o estado emocional da pessoa (Gõni, 1994).

De acordo com Kreiman & Gerratt (2003), a qualidade vocal serve como primeiro veículo de transmissão acerca da identidade de um indivíduo e é afectada pelo estado de espírito, atitude e estado emocional.

De acordo com Colton & Casper (1996), não existe uma definição aceitável de voz normal, não existem padrões nem limites definidos. Greene & Mathieson (1989) referem que para ser aceite como normal, uma voz precisa de ser forte o suficiente para ser ouvida e apropriada ao sexo e à idade do sujeito. Behlau, Azevedo e Pontes (2001) acrescentam que deve ser adaptada ao grupo social, profissional e cultural do indivíduo. O critério é definido pelos ouvintes, pelo meio a que pertence e pela cultura em que vive. Aronson (1990), na sua definição de voz normal, realça a necessidade da sua adequação para permitir a inteligibilidade do discurso ao ouvinte, a aceitação estética das suas propriedades acústicas e a capacidade de satisfazer as necessidades das exigências profissionais e sociais. Mathieson (2000, citado por Guimarães, 2007) considera que a voz normal deve possuir uma extensão audível alargada dos diferentes parâmetros acústicos, mesmo na presença de algum ruído ambiente, não se deve deteriorar com o uso nem haver qualquer desconforto associado à fonação, bem como satisfazer as funções linguísticas e paralinguísticas do falante.

Fernández, Damborenea e Ruenda (1999) e Jafari, Till e Truedsdell (1993) consideram que um paciente não fumador, sem história prévia de queixas vocais, sem problemas respiratórios, neurológicos, nasossinusais e faringo-laríngeos prévios, sem antecedentes de alergia, com uma audição normal e sem uso profissional da voz, é aquele que mais se assemelha ao que se considera uma “voz normal”.

Dentro do que é considerado normal, a voz pode sofrer alterações episódicas (face à hora do dia, ao ruído ambiente, ao *stress*, às exigências e atitudes comunicativas, factores hormonais ou outros). São aceites como variações da qualidade vocal, em situações específicas, o uso de voz basal, voz sussurrada, fadiga vocal, irregularidades no início e no final da fonação (Guimarães, 2007).

A qualidade vocal é uma das dimensões que caracteriza a percepção do som da voz (Titze, 1994). Dentro do conceito de normalidade, a qualidade vocal pode ter diferentes registos (diversos modos de emitir os sons da tessitura), nomeadamente basais, modais /neutros e falsete (Titze, 1994; Guimarães, 2007; Behlau, Madazio, Feijó & Pontes, 2001).

Para Behlau, Madázio, Feijó e Pontes (2001) o registo basal é o que apresenta frequências mais baixas e varia entre 10 e 70Hz. Broad (1973) e PerKins & Kent (1986, citados por Guimarães, 2007) referem valores entre os 20 e os 90Hz. Requer uma intensidade fraca e a observação laringoscópica mostra pregas vocais curtas e grossas, o fluxo aéreo é mínimo e a pressão subglótica muito elevada. Neste registo ocorre uma forte contracção dos músculos tiro-aritenóideus e por vezes contracção supraglótica (Behlau *et al.*, 2001). O registo modal abrange a extensão de frequências usadas habitualmente na fala (Mathieson, 2000, citado por Guimarães, 2007). De acordo com Behlau *et al.* (2001) este registo é dividido em três categorias: peito, misto e cabeça, também chamados de grave, médio e agudo. Para estes autores, as frequências estão entre os 80 e os 560 Hz, mas para Laver (1980) e Seikel, King & Drumright (1997) é variável entre os 94 e os 300Hz (citados por Guimarães, 2007). No registo de peito a laringe está baixa, as pregas vocais espessas, com grande massa em vibração e superfície de contacto extensa, predominando a acção do músculo tiroaritenóideu. O registo misto trata-se de uma fase intermédia entre o de peito e cabeça, onde fisiologicamente predomina a contracção do músculo cricotiróideu e representa a passagem do registo grave para o agudo. No registo agudo podemos encontrar laringe numa posição elevada, pregas vocais alongadas, com reduzida superfície de contacto

e vibrações em menor extensão. A acção do músculo cricotiróideu ultrapassa a acção do tiroaritenóideu. Este é o registo utilizado predominantemente pelas mulheres.

Tal como já foi referido anteriormente neste capítulo, existem factores que influenciam negativamente a produção vocal causando desequilíbrio e alteração da qualidade do som produzido. Esta alteração pode ser ligeira e manifestar-se sob a forma de uma disфонia.

Segundo Aronson (1985) há alteração da voz quando esta difere das vozes de outros indivíduos do mesmo sexo, idade e grupo cultural em timbre, tom, volume e flexibilidade na dicção. A disфонia é usualmente o primeiro e mais óbvio sintoma de perturbação laringea, mas também ocorre numa variedade de distúrbios em que a disfunção vocal é uma característica secundária, resultante de situações anómalas ao nível dos sistemas respiratório, nervoso, endócrino ou psicológico e, em muitos casos, sem nenhuma componente orgânica presente (Fawcus, 2001). Para Behlau e Pontes (1995) representa a dificuldade ou alteração na emissão vocal que impede a produção natural da voz. Pode manifestar-se através das seguintes alterações: desvios da qualidade vocal, esforço à emissão, fadiga vocal, perda de potência vocal, variações descontroladas da frequência fundamental, fraca projecção vocal e sensações desagradáveis à emissão (Behlau, Azevedo & Pontes, 2001). Guimarães (2007) fazendo referência a vários autores, refere que existe uma disфонia quando: a altura tonal, a intensidade e a qualidade vocal são desagradáveis ou inadequadas para a idade e sexo do falante e inaceitáveis do ponto de vista social e/ ou profissional (Pollow & Kaplan, 1980); o sujeito refere desconforto ou dor ao falar; causa alguma preocupação ao próprio que necessita de ser resolvida (Verdolini & Raming, 2001); o indivíduo apresenta queixas vocais e os clínicos encontram indícios de disfonias (Verdolini, 1994).

Behlau & Pontes (1995) referem que a disфонia é apenas um sintoma presente em vários e diferentes distúrbios, ora se apresentando como sintoma secundário, ora como principal.

## **2.7. CLASSIFICAÇÃO PERCEPTIVA DA DISFONIA**

A classificação dos distúrbios da voz pode ser classificada de forma perceptiva e/ ou acústica (Freeman & Fawcus, 2004). No presente capítulo iremos abordar apenas a classificação perceptiva em tipo e grau.

Behlau, Azevedo & Pontes (2001) afirmam que vários critérios podem ser utilizados na classificação das disfonias. A classificação dos vários tipos de vozes disfônicas já foi discutida por vários autores e a terminologia adaptada é variadíssima.

Behlau *et al.* (2001) referem que na clínica diária, utilizam-se com maior frequência a seguinte classificação: voz rouca, soprada, sussurrada, gutural, comprimida, tensa ou estrangulada, crepitante, bitonal e diplofônica. Optou-se por descrever apenas os tipos de vozes que são consideradas na escala de avaliação perceptiva da voz GRBAS (Hirano, 1981), utilizada no presente estudo.

A voz rouca ou áspera é caracterizada por ter uma característica ruidosa, desagradável à emissão, com ataques vocais bruscos no início da fonação, tensão e esforço do indivíduo a falar. A frequência e a intensidade estão frequentemente diminuídas e existem ruídos independentemente dos movimentos ondulatórios normais da mucosa das pregas vocais (Guimarães, 2007; Behlau *et al.* (2004). Polow & Kaplan (1980, citados por Guimarães, 2002) acrescentam que também é frequente ocorrer afonia intermitente. Dependendo da vulnerabilidade física das pregas vocais, este mau uso habitual pode, eventualmente, levar a alterações teciduais de laringite crônica, nódulos vocais, úlceras de contacto (Freeman & Fawcus, 2004).

A voz soprada é acompanhada de ar durante a vocalização, apresenta uma intensidade fraca e frequência grave, no entanto, é possível encontrar uma intensidade forte neste tipo de voz, quando existe um esforço de compensação para tentar reduzir o escape de ar (Behlau *et al.*, 2001). Pode coexistir com outros problemas de voz como afonia intermitente, intensidade fraca ou voz rouca (Polow & Kaplan, 1980, citados por Guimarães, 2007). Esta qualidade vocal está associada às disfonias hipocinéticas, aos quadros de fadiga vocal, a certas inadaptações de fonação ou ainda a paralisia da prega vocal (Behlau *et al.*, 2001).

A voz asténica é uma voz demasiado fraca. Titze (1994) refere que existe uma hipofuncionalidade dos músculos laríngeos.

A voz tensa ou estrangulada apresenta um som comprimido, com flutuações na qualidade, com pouca quantidade de ar transglótico à emissão, quebras de frequência e sonoridade e tensão excessiva de todo o tracto vocal. É evidente a descoordenação pneumofonoarticulatória e surge nas disfonias hipercinéticas ou psicogénicas (Behlau *et al.*, 2001).

As disfonias podem apresentar vários tipos de graus de severidade que podem variar entre o ligeiro, moderado e severo. A sua classificação despende da voz, desde o esteticamente desagradável até à ineficácia funcional (Gouveia, 2007).

### **2.7.1. Classificação perceptiva da voz com a patologia de nódulos vocais**

Os principais sinais perceptuais de um nódulo são rouquidão e sopro. O grau de rouquidão ou sopro presente depende do tamanho dos nódulos, do grau de lesão da lâmina própria, do depósito de tecido fibrovascular e da forma de compensação usada pelo indivíduo e pode variar de leve a moderadamente severo (Colton & Casper, 1996; Behlau, Madazio & Pontes, 2001; Andrews, 1999, citado por Guimarães, 2007).

Colton e Casper (1996) referem que a extensão fonatória pode ser marcadamente reduzida, especialmente na extremidade superior. O indivíduo com nódulos pode também apresentar extensão dinâmica reduzida, com uma incapacidade de produzir níveis elevados de pressão sonora. O paciente pode queixar-se de cansaço vocal, perda de potência vocal com o uso, dor na laringe ou no pescoço (Behlau *et al*, 2001).



## **CAPÍTULO III - AVALIAÇÃO DA VOZ**

A avaliação da voz, em contexto clínico, deve envolver a recolha de informações através de: (a) entrevista (história clínica); (b) avaliação fisiológica da laringe; (c) avaliação perceptiva; (d) análise acústica (Guimarães, 2007). No presente capítulo, serão descritas as técnicas usadas na avaliação vocal dos sujeitos que participaram no presente estudo.

### **3.1. HISTÓRIA CLÍNICA – CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS**

Trata-se de um processo que constitui a forma escrita do raciocínio clínico e contribui para uma visão holística da origem e desenvolvimento de um problema de voz com a finalidade diagnóstica. Recolhem-se informações que permitam identificar incapacidades, limitações da actividade e restrições da participação. A recolha é feita através de um guião escrito (apêndice 1) designado anamnese ou história clínica (Guimarães, 2007).

### **3.2. AVALIAÇÃO FISIOLÓGICA DA LARINGE**

O procedimento clássico de visualização laríngea é a laringoscopia indirecta, realizada com o auxílio do espelho circular de Garcia. Esta avaliação foi desenvolvida pelo professor espanhol de canto Manuel Garcia, e oferece uma visão binocular, com imagem espelhada e invertida, constituindo o exame básico da laringe. Para a laringoscopia indirecta, geralmente utiliza-se uma fonte de luz artificial, que pode ser colocada em diversas posições, através do espelho colocado na faringe do paciente (Behlau, Madaziu, Feijó & Pontes, 2001).

A partir da década de 1960, a laringoscopia indirecta foi sendo complementada por procedimentos modernos que incluem a utilização de fibras ópticas flexíveis ou rígidas (Behlau *et al.*, 2001). Assim, temos o laringoscópio rígido e o laringoscópio flexível (nasofibrosopia) (Behlau *et al.*, 2001; Guimarães, 2007). Habitualmente, estas técnicas são



executadas por otorrinolaringologistas na Europa, mas nos EUA também são usadas por Terapeutas da Fala e especialistas em voz (Freeman & Fawcus, 2004).

O laringoscópio rígido visualiza a laringe por via oral através de uma fonte de luz fria com 70 a 90 graus de angulação (Guimarães, 2007). As imagens são amplas, estáveis, nítidas e com grande luminosidade, oferecendo um bom detalhe da mucosa, permitindo definir aspectos de gradação, de coloração da mucosa e favorecendo o diagnóstico diferencial das lesões laríngeas (Behlau *et al.*, 2001). Apresenta, no entanto, a desvantagem da observação estar limitada ao uso de uma vogal sustentada em situação artificial de comunicação (boca aberta, língua e pescoço em extensão) (Guimarães, 2007). Também restringe os movimentos de deglutição, e sendo uma técnica invasiva muitas vezes provoca o reflexo de vômito, podendo ser necessário o uso prévio de anestesia para a execução do exame (Behlau *et al.*, 2001).

A endoscopia flexível ou nasofibrosopia é uma técnica que utiliza um fibroscópio flexível (feixe de fibras ópticas), por via nasal (Guimarães, 2007) propiciando a visualização directa da laringe, especialmente a glote e a supraglote (Greene & Mathieson, 2001). Em comparação com os exames anteriores, tem a vantagem de permitir a observação das fossas nasais, da rinofaringe, da orofaringe e da laringe, da fonação em diferentes comportamentos vocais (vogal sustentada, fala e canto) (Baken & Orlikoff, 2000), mas também de outras funções da laringe, como tosse, deglutição e acção esfíncteriana (Behlau Madaziu *et al.*, 2001). Hirano & Bless (1993) referem que a endoscopia flexível é útil para fazer gravação laringoscópica sendo de fácil manuseamento, pois este instrumento permite a conexão a uma câmara de filmar, possibilitando a sua visualização num monitor de televisão e/ou a sua gravação em vídeo, sendo fácil o registo permanente. Apresenta ainda a vantagem de ser bem tolerado pela maioria dos pacientes, a imagem ser iluminada, a imagem aumentada poder ser visualizada no ecrã do televisor e poder ser utilizada isoladamente ou em conjunto com a videoestroboscopia (Greene & Mathieson, 2001).

Embora este aparelho seja uma grande ajuda clínica, tem algumas desvantagens que são citadas por Guimarães (2007) e reforçadas por outros ((Behlau *et al.*, 2001): exame mais invasivo do que o endoscópio rígido e as imagens captadas podem ter diversos problemas, nomeadamente imagem reduzida e com pouca luminosidade, não oferecendo detalhe da mucosa ou da coloração nem favorecendo o diagnóstico diferencial das lesões de

massa; devido ao movimento natural dos articuladores (na deglutição) pode ser difícil a visualização e estabilização da imagem (Baken & Orlikoff, 2000).

### **3.3. AVALIAÇÃO PERCEPTIVA – GRBAS**

De acordo com Fex (1992), esta avaliação requer que o ouvinte seja capaz de comparar a voz do falante com as características que considera dentro da qualidade vocal ‘normal’. Geralmente é realizada em contexto de conversa (durante a recolha da história clínica) ou durante a leitura de um pequeno texto (Seifert & Kollbrunner, 2005). Os parâmetros da avaliação perceptiva podem ter uma base quantitativa que pode ser correlacionada com outras formas de avaliação, como a análise acústica (Sundberg & Hibi, 1998; McAllister, Millet & Dejonckere, 1998, citados por Guimarães, 2007).

Existem algumas limitações na avaliação perceptiva da voz, como não existir uma definição universal e estandardizada para o conceito de voz ‘normal’ e de desvio (Fex, 1992), a qualificação do avaliador, o tipo e a dimensão das populações a serem estudadas, o tipo de escalas usadas, o tipo de amostras de material (Ma & Yiu, 2006; Yu, Revis, Wuyts, Zanaret, Giovanni, 2002; Guimarães, 2007), disparidade de sistemas de avaliação disponíveis (Guimarães, 2007). Um sistema usam um sistema descritivo com enfoque apenas no nível laríngeo (fonte) – GRBAS (Hirano, 1981), outras no nível laríngeo e supralaríngeo (VAP, Vocal Profile Analysis de Laver, 1980) e outras, para além dos níveis citados, incluem ainda aspectos gerais relacionados com o comportamento vocal (Voice Assessment Protocol, de Pinzola, 1987 e Voicing Evaluation Scheme, de Buekers, 1998b). De acordo com Yu *et al.* (2002) o tipo de material representativo para uma análise perceptual é a fala encadeada (leitura de um texto estandardizado, selecção de lista de palavras ou frases).

De entre as inúmeras escalas de avaliação perceptiva publicadas, como por exemplo a Vocal Profile Analysis (Laver, 1980), Voice Assessment Protocol (Pinzola, 1987), Voicing Evaluation Scheme (1998,b), a GRBAS (Hirano, 1981) foi a mais usada nos diversos estudos e correlacionada com outras formas de avaliação (Wuyts *et al.*, 2000).

No quadro 1 apresenta-se uma síntese da avaliação perceptiva em mulheres disfónicas, encontrados na literatura.

**Quadro 1: Avaliação Perceptiva – GRBAS**

<b>GRBAS</b>									
<b>N</b>	<b>Média de Idade / Extensão</b>	<b>Situação clínica</b>	<b>Nível</b>	<b>G (Grau)</b>	<b>R (Rouquidão)</b>	<b>B (Soprosidade)</b>	<b>A (Astenia)</b>	<b>S (Tensão)</b>	<b>Referência Bibliográfica</b>
78 (35♂ e 43 ♀)	18 - 76	Disfonia crônica	<b>0</b>	9	7	7	-----	-----	Speyer, Wieneke & Dejonckere (2004)
			<b>1</b>	0	6	3	-----	-----	
			<b>2</b>	43	37	45	-----	-----	
			<b>3</b>	21	23	18	-----	-----	
68 ♀	40.1 (18-64)	RGE	<b>0</b>	-----	-----	-----	-----	-----	Pribuisiene, Uloza, Kupcinkas & Jonaitis (2006)
			<b>1</b>	45 (66.2%)	39 (57.4%)	36 (52.9%)	-----	-----	
			<b>2</b>	21 (30.9%)	-----	-----	-----	-----	
			<b>3</b>	2 (2.9%)	-----	-----	-----	-----	
72 (47 ♀e 25 ♂)	39,43 (18-63)	Patologia vocal	<b>0</b>	22	60	26	62	75	González, Batalla, Santos & Nieto (2006)
			<b>1</b>	32	11	34	10	4	
			<b>2</b>	15	8	10	7	2	
			<b>3</b>	12	2	11	2	0	
21 (18 ♀e 1 ♂)	34.6 (16-65)	Disfônicos	<b>0</b>	-----	-----	7 (33.4%)	5 (23.8%)	6 (28.55%)	Rodríguez- Parra Adrián & Casado (2007)
			<b>1</b>	10 (47.6%)	11 (52.4%)	6 (28.6%)	14 (66.7%)	9 (42.9%)	
			<b>2</b>	11 (52.4%)	10 (47.6%)	8 (38%)	2 (9.5%)	6 (28.55%)	
			<b>3</b>	-----	-----	-----	-----	-----	
34	22-58	Disfônicos	<b>0</b>	3	7	8	18	21	Gouveia (2007)
			<b>1</b>	15	17	16	7	9	
			<b>2</b>	11	7	7	3	4	
			<b>3</b>	5	3	3	6	0	

### **3.4. ANÁLISE ACÚSTICA E MEDIDAS QUANTITATIVAS DE VOZ NA PRESENÇA DE NÓDULOS VOCAIS**

Com a avaliação instrumental surgiu a análise acústica, outro método objectivo de avaliar a voz e que permite o aumento da precisão do diagnóstico, identificação e documentação da eficácia do tratamento terapêutico a curto e longo prazo e a possibilidade do “feedback visual” para o paciente (Carrara, Cervantes, Abrahão, 2001, citados por Nemr *et al.*, 2005) regularizando também o progresso do paciente durante o percurso da terapia

(Parsa & Jamieson, 2001). Assim, serve como complemento da avaliação vocal, juntamente com os resultados dos exames fisiológicos realizados pelo médico e da análise perceptiva da voz realizada pelo terapeuta da fala (Nemr, *et al.*, 2005).

Esta análise permite determinar e quantificar a qualidade vocal do indivíduo através dos diferentes parâmetros acústicos que compõem o sinal (periodicidade, amplitude, duração e composição espectral), de forma não invasiva (Guimarães, 2007). Para além disso, todos os resultados e gráficos obtidos podem ser arquivados e exportados para a maior parte dos softwares existentes no mercado (Morente *et al.*, 2001). De acordo com Seifert e Kollbrunner (2005), os parâmetros mais relevantes para uma análise acústica vocal são a frequência fundamental ( $F_0$ ), o *Jitter*, *Shimmer* e o Noise to Harmonic Ratio (HNR) ou o Normalised Noise Energy (NNE).

A fiabilidade da informação fornecida está dependente das condições e procedimentos de captação, armazenamento, edição e análise do sinal sonoro (Guimarães, 2007).

De acordo com Behlau, Madazio, Feijó & Pontes (2001) um paciente deve ser submetido a análise acústica apenas depois de ter realizado a análise perceptiva, já que a instrumental vai complementar a perceptiva.

A existência de uma base de dados normativos que caracterizam a qualidade vocal tem a vantagem de servir como elemento discriminativo entre a voz normal e a patológica e diminuir o grau de subjectividade da análise perceptiva ao ser feita a sua correlação com os dados quantitativos (Guimarães, 2007).

### **3.4.1. Frequência fundamental ( $F_0$ )**

A frequência fundamental ( $F_0$ ) é o parâmetro físico resultante da vibração das pregas vocais por unidade de tempo, indicado por ciclos por segundo (cps), o hertz (Hz), os semitons (ST) e/ ou oitavas (Guimarães, 2007). Reflete a eficiência do sistema fonatório, a biomecânica laringea e a sua interacção com a aerodinâmica.

Behlau, Madazio, Feijó & Pontes (2001) referem que a  $F_0$  de um indivíduo é o resultado natural do comprimento e espessura das pregas vocais. Os principais mecanismos envolvidos na modificação da frequência de uma voz são o comprimento, massa e tensão

durante a vibração. Quanto mais alongada estiver a prega vocal, mais são os ciclos glóticos e mais aguda será a frequência produzida. Por outro lado, quanto maior a massa que é colocada em vibração, mais lento o ciclo fica e, portanto, ocorre um menor número de ciclos por segundo, provocando um decréscimo na frequência, tornando-se mais grave. Um paciente com nódulos ou um pólipó laríngeo experimentará uma diminuição da  $F_0$  devido ao aumento da massa que se produz (Morente *et al.*, 2001). Quanto maior a tensão, mais rápidos são os ciclos e a frequência mais aguda (Behlau *et al.*, 2001).

A  $F_0$  pode variar de acordo com a idade, o sexo, diferentes comportamentos vocais (vogais sustentadas, leitura, conversação, canto e contagem de números), hábitos de vida (álcool, tabaco), o uso profissional da voz e a disfonia (Guimarães, 2007).

A variação de  $F_0$  numa voz feminina varia entre 150 e 350Hz e a de uma voz masculina entre 80 e 200 Hz (Mateus, Falé & Freitas, 2005). Titze (1994) refere que a média de  $F_0$  para adultos femininos é por volta dos 200Hz e para os adultos masculinos é à volta de 125Hz, sendo assim a  $F_0$  das mulheres mais elevada que a dos homens. Em relação ao envelhecimento, existe uma diminuição do nível médio de  $F_0$  e novamente um aumento no início da velhice, para ambos os sexos (Guimarães, 2007). A média de  $F_0$  diminui ao longo da vida, para as vozes femininas (Honjo & Isshiki, 1980; SHiggins & Saxman, 1989; Russel, Penny & Pemberton, 1995, citados por Guimarães, 2007).

Existe uma correlação entre a  $F_0$  e a posição da língua no tipo de vogal, sendo que a  $F_0$  é mais elevada para as vogais mais altas, como o /i/ e o /u/, do que para as vogais mais baixas, como o /a/. Geralmente a  $F_0$  da vogal /u/ é ligeiramente mais elevada do que a vogal /i/ (Fischer – Jorgensen, 1990, citado por Guimarães, 2007).

Guimarães (2007) refere vários autores que encontraram valores de  $F_0$  consistentemente mais elevados durante a leitura do que durante a conversação (Snidecor, 1943; Mysak, 1959; Saxman & Burk, 1967; Hollien & Jackson, 1973; Brown & Hollien, 1981; Ramig & Ringel, 1983; Fitch, 1990; Higgins & Saxman, 1991; Drew & Sapir, 1995; Hollien, Hollien & De Jong, 1997). Hollien, Hollien & De Jong (1997, citados por Guimarães, 2007) citam que a média de  $F_0$  para a leitura foi sempre mais elevada do que durante a conversação em 341 jovens saudáveis e que quando se verificou uma  $F_0$  mais elevada para a conversação quando comparada com a leitura, tal facto pode estar relacionado com os níveis de stress sentidos por algumas pessoas no momento de gravação. Britto & Doyle (1990, citados por Guimarães, 2007) obtiveram valores mais baixos de  $F_0$

durante a leitura do que durante a conversação em 40 falantes canadianos, de ambos os sexos, e com idades compreendidas entre os 30 e os 40 anos.

Para mulheres sem patologia laríngea com média de idades de 40 anos foram encontrados autores que defendem que a  $F_0$  na tarefa de leitura é mais elevada que na tarefa de conversação (Guimarães & Abberton, 2005) (quadro 2). Os mesmos autores concluíram que em mulheres entre os 19 e os 40 anos e os 41 e os 67 anos, a tarefa de conversação apresentou valores de  $F_0$  superiores aos da tarefa de leitura (quadro 2).

Para mulheres com patologia laríngea foram encontrados valores de  $F_0$  superiores para a tarefa de conversação (Constantino & Guimarães, 2005), mas outros autores encontraram valores de  $F_0$  superiores para a tarefa de leitura (Guimarães & Abberton, 2005).

De acordo com Klingholtz (1990) e Baken (1996) as medidas obtidas em relação à  $F_0$  em estudos realizados até à data, não distinguem significativamente a maior parte dos indivíduos com voz patológica dos indivíduos com voz “normal”. Estudos científicos revelam que indivíduos com patologia laríngea apresentam tendencialmente uma  $F_0$  mais baixa do que os controlos saudáveis (Fritzell, Sundberg e Strage-Ebbesen, 1982; Drew & Sapir, 1995, citados por Guimarães, 2007).

Behlau *et al.* (2001) referem que vozes roucas tendem a apresentar valores de  $F_0$  baixos, enquanto que as vozes ásperas apresentam  $F_0$  elevada. A variabilidade de  $F_0$  em conversação tem a vantagem de eliminar a tensão existente durante a leitura, que geralmente produz sons mais agudos. De acordo com Mendoza e Carballo (1998) a resposta a um estímulo stressante exige um alto nível da activação, que por sua vez significa uma excitação ergotrópica elevada que causaria um aumento na tensão dos músculos vocais, produzindo uma voz tensa, com o grau da tensão a variar em função de *stress* percebido. Um aumento na tensão muscular produz um aumento na  $F_0$ , e provavelmente um aumento na média do ‘pitch’ e intensidade. Supõe-se que seja a alteração vocal em associação com o *stress* que provoca um aumento na  $F_0$ . Murry (1978, citado por Colton & Casper, 1996) menciona que a patologia de nódulos vocais parece produzir pouco efeito sobre a  $F_0$ . Segundo Behlau, Madazio & Pontes (2001) a  $F_0$  de pacientes com nódulos vocais está geralmente reduzida, grave, devido à lentificação do processo vibratório, pela presença da massa dos próprios nódulos. Em sujeitos onde se verifica o deslocamento da frequência para os agudos, as características tensionais do quadro parecem sobrepor-se ao edema - daí definirem o desvio da frequência em direcção aos agudos.

Nos quadros 2 e 3 apresenta-se uma síntese dos valores da  $F_0$  em mulheres sem patologia laríngea e com patologia laríngea, respectivamente. São apresentados valores para populações de várias idades e em diferentes contextos linguísticos.

**Quadro 2:** Frequência fundamental ( $F_0$ ) em mulheres adultas

N	Média de idade / Extensão	Situação clínica	Corpus	$F_0$ (Hz) M± SD	Língua	Referência Bibliográfica
16	19 – 22	Sem patologia	Leitura conversaço	207.5±16.5 203.4±16	Inglês Britânico	Brown & Hollien (1981, citado por Guimarães, 2007)
20	37.1 (27 - 49)	Sem patologia	Leitura conversaço	188.4 186.5	Inglês (EUA)	Sorensen & Horii (1982, citado por Guimarães, 2007)
6	21 – 26	Sem patologia	Leitura Conversaço	206,4±15.3 210.3±18.6	Inglês (EUA)	Fitch (1990, citado por Guimarães, 2007)
20	23.6 (20 – 30)	Sem patologia	Leitura Conversaço	198.6±19.9 199±16.8	Inglês (EUA)	Britto & Doyle (1990)
10		Sem patologia	Vogal Sílabas [pa] Leitura palavras (CVCV)	220.53± 22.94 201.65± 21.86 211.46± 19.58		Sapienza & Stathopoulos (1995)
18	22.5 (21 - 30)	Sem patologia	Leitura Conversaço	198±1.2 190±1.1	Inglês (EUA)	Hollien, Hollien & De Jong (1997)
10	22 – 65	Sem patologia	[i] sustentada [a] sustentada [u] sustentada [ɛ] sustentada Registo modal e Registo basal	211.0±2.0	Inglês (EUA)	Blomgren, Chen, Ng & Gilbert (1998)
12	25.8 (19 - 48)	Sem patologia	Leitura Conversaço	192.3±25.9 187.7±23.3	Inglês (EUA)	Zraick, Skaggs & Montague (2000, citado por Guimarães, 2007)
43	27 (20-40)	Sem patologia	[a] sustentada	267.33±25.32	Castelhano	Morente <i>et al.</i> (2001)
3	26-35	Sem problemas de voz	Leitura Conversaço	208.45±37.13 218.17±27.22	Inglês (EUA)	Wolfe Long, Youngblood, Williford & Olson (2002)
43	39 (19 – 67)	Sem	[a] sustentada	210.51±5.6	Português	Guimarães

		patologia	[i] sustentada	220.96±3.6	Europeu	(2002)
			[u] sustentada	225.06±3.6		
			Leitura	190.33±0.12		
			Conversação	186.61±0.12		
45	34 (22-63)	Sem patologia	[a] sustentada	228.06± 28.26	Inglês (EUA)	Uloza Saferis & Ulziene (2005)
			[a] sustentada	210.5± 33.3		
			[i] sustentada	221.0± 36.6		
57	40	Sem patologia	[u] sustentada	225.1± 37.4	Português Europeu	Guimarães & Abberton (2005)
			Leitura	190.3± 20.9		
			Conversação	186.6± 19.1		
			[a] sustentada	212.5± 6.6		
			[i] sustentada	225.5± 5.5		
23	19-40	Sem patologia	[u] sustentada	230.1± 6.5	Português Europeu	Guimarães & Abberton (2005)
			Leitura	166.9± 3.8		
			Conversação	189.9 ±4.2		
			[a] sustentada	210.2 ±10.1		
			[i] sustentada	216.5± 13.6		
15	41-67	Sem patologia	[u] sustentada	222.6± 12.4	Português Europeu	Guimarães & Abberton (2005)
			Leitura	177.5± 5.4		
			Conversação	180.7± 5.0		
54	36.9 (18 – 65)	Sem patologia	[a] sustentada	227.05±30.83	Inglês (EUA)	Pribuisiene, Uloza, Kupeinkas & Jonaitis (2006)
			[a] sustentada	167.91± 25.05		
			[i] sustentada	179.04± 22.56		
25	39.40 (24-55)	Sem patologia	[u] sustentada	192.62± 24.94	Português Europeu	Gouveia (2007)
			Leitura	185,74±19,67		
			[a] sustentada	214.64±1.16		
45	33.98 (20-50)	Sem patologia	[i] sustentada	228±1.5	Iraniano	Dehqan, Ansari & Bakhtiar (2009)

M (média)± SD (desvio padrão)



**Quadro 3:** Frequência fundamental (F<sub>0</sub>) em mulheres disfônicas

N	Média de idade / Extensão	Situação clínica	Corpus	F <sub>0</sub> (Hz) M± SD	Língua	Referência Bibliográfica
1	20	Nódulos bilaterais	Leitura	180.2	Inglês	Stemple (1993)
10	24	Disfônicos	Vogal Sílabas [pa] Leitura palavras (CVCV)	207.24± 36.45 200.63± 25.40 195.02± 14.37	Inglês	Sapienza & Stathopoulos (1995)
19	32 (25-38)	Nódulos vocais	[a] sustentada	240.72±20.32	Castelhano	Morente <i>et al.</i> (2001)
13	35 (19-42)	Pólipo Vocal	[a] sustentada	218.26±29.83	Castelhano	Morente <i>et al.</i> (2001)
3	26-35	Com problemas de voz	Leitura Conversaço	190.77±30.81 201.37±28.28	Inglês (EUA)	Wolfe <i>et al.</i> (2002)
39	44 (19 – 67)	Disfônicos	[a] sustentada [i] sustentada [u] sustentada Leitura Conversaço	199.49±4.8 212.67±4.9 213.98±4.9 183.38±0.09 179.74±0.11	Português Europeu	Guimarães (2002)
17	32 (20 – 49)	Nódulos vocais	[a] sustentada [i] sustentada [u] sustentada Leitura	201.30±27.17 208.68±25.10 213.75±25.72 201.22±19.60	Português Europeu	Carmona (2003)
10	24.2 (19-35)	Nódulos vocais	Sílabas /pae/ /ae/ sustentada	207±20.2 216±41	Inglês (EUA)	Doyle, Perkell, Hammarberg & Hillman (2003)
19	39.3 (18 – 50)	Nódulos vocais	[a] sustentada [i] sustentada [u] sustentada Leitura	190.9±29.1 209.9±31.6 216±34.8 185.1±14.5	Português Europeu	Gouveia (2004)
10	36 (22-64)	Nódulos vocais (disfonia até 1 ano)	[a] sustentada [i] sustentada [u] sustentada Leitura Conversaço	205.1± 19.58 212.6± 15.83 213.2± 21.50 200.1± 16.17 203.5± 16.09	Português Europeu	Constantino & Guimarães (2005)
4	38 (22-64)	Nódulos vocais (disfonia há mais de 1 ano)	[a] sustentada [i] sustentada [u] sustentada Leitura Conversaço	181.8± 19.44 188.0± 20.29 181.0± 19.20 200.1± 16.74 196.1± 23.00	Português Europeu	Constantino & Guimarães (2005)

52	44	Disfônicos	[a] sustentada	199.5± 36.8	Português Europeu	Guimarães & Abberton (2005)
			[i] sustentada	212.7± 41.3		
			[u] sustentada	214.0± 44.2		
			Leitura	183.4± 35.4		
			Conversaço	179.7± 36.1		
8		Lesões de massa discretas	[a] sustentada	190.1± 3.7	Português Europeu	Guimarães & Abberton (2005)
			[i] sustentada	209.4± 11.3		
			[u] sustentada	206.3± 10.1		
			Leitura	180.4± 5.6		
			Conversaço	178.9± 8.8		
14	19-40	Disfônicos	[a] sustentada	190.4 ±11.2	Português Europeu	Guimarães & Abberton (2005)
			[i] sustentada	208.2± 12.5		
			[u] sustentada	203.4± 12.6		
			Leitura	175.7± 9.7		
			Conversaço	168.3± 10.1		
18	41-67	Disfônicos	[a] sustentada	207.0± 8.7	Português Europeu	Guimarães & Abberton (2005)
			[i] sustentada	217.5± 9.0		
			[u] sustentada	222.3± 10.0		
			Leitura	191.1± 8.0		
			Conversaço	190.0± 7.7		
68	40.1 (18 – 64)	RGE	[a] sustentada	219.9±30.16	Inglês (EUA)	Pribuisiene, Uloza, Kupcinkas & Jonaitis (2006)
34	38.59 (22-58)	Disfônicos	[a] sustentada	173.50± 33.56	Português Europeu	Gouveia (2007)
			[i] sustentada	191.71± 31.35		
			[u] sustentada	198.81± 25.70		
			Leitura	189,61±31,63		
18	34.6 (16-65)	Disfônicos	[a] sustentada	201.44±42.80	Espanhol	Rodríguez-Parra <i>et al.</i> (2007)

M (média)± SD (desvio padrão)

### 3.4.2. Perturbação de $F_0$ (*Jitter*)

A medida de *Jitter* é definida como a perturbação ou variabilidade da frequência fundamental ciclo a ciclo (Araújo, Grellet, Pereira & Rosa 2002; Seifert & Kollbrunner, 2005). Colton e Casper (1996) referem que as variações de frequência são decorrentes da instabilidade das pregas vocais durante a vibração. Assim a perturbação reflecte

características biomecânicas das pregas vocais, bem como variações de controlo neuromuscular. Os falantes normais possuem uma perturbação da frequência mínima, que pode variar de acordo com a idade, condição física e sexo. Numa laringe com alterações orgânico-funcionais a perturbação da frequência será mais acentuada por haver uma maior instabilidade vocal do que numa laringe saudável (Baken, 1996). Assim, embora o *Jitter* não defina a etiologia da disфонia, a sua magnitude reflecte a extensão da alteração encontrada (Behlau *et al.*, 2001).

A extracção dos valores de *Jitter* pode ser feita através de várias medidas, como o *Jitter* local, *Jitter* RAP (Relative Average Perturbation) e *Jitter* PPQ5 (Pitch Period Perturbation). O *Jitter* local corresponde à diferença média absoluta entre períodos consecutivos divididos pela média do período, em que 1.04% é o limiar para patologia. O *Jitter* RAP, que tem como limiar patológico 0.68%, é resultante da variabilidade período a período usando um factor de atenuação médio de três períodos e o *Jitter* PPQ5 difere deste pelo número de ciclos, que neste caso são 5 e tem como limiar patológico 0.84% (Boersma & Weenink, 2005). Baken e Orlikoff (2000) referem que o *Jitter* PPQ5 se trata da diferença absoluta média entre um período e a média deste e dos seus quatro vizinhos mais fechados, divididos ao período médio. Neste estudo foi utilizado a medida de *Jitter* PPQ5. Esta medida é considerada preferencial, embora a atenuação reduza a sensibilidade das variações período a período, reduz a sensibilidade à extracção de erros do ‘pitch’ (Mendoza & Carballo, 1998).

Guimarães (2007) refere que a maioria dos investigadores (Hollien Michel & Doherty, 1973; Horii, 1982; Heiberger & Horii, 1982; Dêem *et al.*, 1989) considera a variação entre 0,5% e os 1,0% como sendo normativos para jovens adultos em contexto de fonações sustentadas. Behlau *et al.* (2001) referem que o valor limite de normalidade é 0,5%.

As medidas relativas de *Jitter* correlacionam-se com a média de  $F_0$ , sendo que as frequências mais altas tendem a ter menor perturbação (Guimarães, 2007). Existe uma correlação negativa entre o “*Jitter* ratio” e a “intensidade vocal”, visto que o *Jitter* tende a diminuir com o aumento da intensidade vocal (Orlikoff & Kahane, 1991, citados por Guimarães, 2007) e inversamente, uma voz com fraca intensidade está associada e um aumento do *Jitter*.

Não existe consenso na literatura quanto ao tipo de vogal alta ou baixa e os valores de *Jitter* (Guimarães, 2007). Uns autores defendem valores mais elevados de *Jitter* para a vogal baixa /a/ do que para as vogais altas /i/ e /u/ (Sussman & Sapienza, 1994; Dêem et al., 1989; Linville & Korabic, 1987; Milenkovic, 1987, citados por Guimarães, 2007). Outros, referem o inverso, valores mais elevados de *Jitter* nas vogais altas /i/ e /u/ do que na vogal baixa /a/ (Horii, 1982; Linville, 1988; Nitrouer et al., 1990, citados por Guimarães, 2007).

Um paciente com nódulos vocais exibirá maiores valores de perturbação da frequência (*Jitter*) (Colton & Casper, 1996). Davis (1981, citado por Colton & Casper, 1996) relatou quocientes de perturbação de frequência (PPQ – pitch perturbation quotient) de 2,61% e 1,87% para pacientes com nódulos vocais, em comparação a um falante normal, com valores de PPQ de 0,42%. De acordo com Behlau *et al.* (2001) sujeitos com a patologia de nódulos vocais exibem maiores índices de perturbação da  $F_0$  (*Jitter*).

Lieberman (1961, citado por Mendoza & Carballo, 1998) afirma que a percentagem do *Jitter* diminui em relação directa com o nível pressuposto de *stress*. Supõe-se que seja a alteração vocal em associação com o *stress* que provoca um aumento na  $F_0$  e um decréscimo nas perturbações de  $F_0$  (*Jitter*). Brenner *et al.* (1983, citado por Mendoza & Carballo, 1998) associaram a redução do *Jitter* a um aumento da contracção do musculo cricotiroideu, que produz uma alteração na regulação da vibração das cordas vocais. O mesmo autor acredita que a percentagem do *Jitter* diminui em relação directa com o nível de *stress*. Hecker *et al.* (1968, citado por Mendoza & Carballo, 1998) indicam que o *Jitter* vocal pode ser um melhor indicador de *stress* do que a  $F_0$ .

Na literatura foram encontrados valores de *Jitter* mais elevados nas mulheres com patologia laringea do que sem patologia (ver quadros 4 e 5).

**Quadro 4:** *Jitter* (%) em mulheres adultas

N	Média de idade / Extensão	Situação clínica	Corpus	<i>Jitter</i> (%) M± SD	Língua	Referência Bibliográfica
10	22 – 65	Sem patologia	[i] sustentada [a] sustentada [u] sustentada [ɛ]sustentada Registo modal	1.79 ±0.53	Inglês (EUA)	Blomgren, Chen, Ng & Gilbert (1998)
10	22 – 65	Sem patologia	[i] sustentada	8.8±4.4	Inglês (EUA)	Blomgren, Chen, Ng & Gilbert

			[a] sustentada			(1998)
			[u] sustentada			
			[e] sustentada			
			Registo basal			
43	18 – 80	Sem patologia	[a] sustentada	0.79±0.10	Inglês (EUA)	Wuyts <i>et al.</i> (2000)
43	27 (20-40)	Sem patologia	[a] sustentada	0.24± 0.14	Espanhol	Morente <i>et al.</i> (2001)
3	26-35	Sem problemas de voz	[a] sustentada	1.38	Inglês (EUA)	Wolfe <i>et al.</i> (2002)
43	39 (19 – 67)	Sem patologia	[a] sustentada	1.28±2.62	Português Europeu	Guimarães (2002)
			[i] sustentada	0.73±0.88		
			[u] sustentada	0.64±0.57		
			(percentage of irregularity):			
			Leitura	7.6±5.2		
			Conversaço	12.3±7.4		
45	34 (22-63)	Sem patologia	[a] sustentada	0.19± 0.05	Inglês (EUA)	Uloza <i>et al.</i> (2005)
54	36.9 (18 – 65)	Sem patologia	[a] sustentada	0.18±0.05	Inglês (EUA)	Pribuisiene, Uloza, Kupcinkas & Jonaitis (2006)
25	39.40 (24-55)	Sem patologia	[a] sustentada	0.42± 0.27	Português Europeu	Gouveia (2007)
			[i] sustentada	0.30± 0.13		
			[u] sustentada	0.26± 0.10		
45	33.98 (20-50)	Sem patologia	[a] sustentada	0.22±0.01	Iraniano	Dehqan, Ansari & Bakhtiar (2009)

M (média)± SD (desvio padrão)

**Quadro 5:** *Jitter* (%) em mulheres disfónicas

N	Média de idade / Extensão	Situação clínica	Corpus	<i>Jitter</i> (%)		Língua	Referência Bibliográfica
				<i>Jitter (PPO5)</i>			
				M± SD			
19	32 (25-38)	Nódulos vocais	[a] sustentada	0.35±0.08	Castelhano	Morente <i>et al.</i> (2001)	
13	35 (19-42)	Pólipo Vocal	[a] sustentada	0.50±0.40	Castelhano	Morente <i>et al.</i> (2001)	
3	26-35	Com problemas de	[a] sustentada	0.97	Inglês	Wolfe <i>et al.</i>	

voz			(EUA)	(2002)		
39	44 (19 – 67)	Disfônicos	[a] sustentada	1.48±1.54	Português Europeu	Guimarães (2002)
			[i] sustentada	1.76±2.48		
			[u] sustentada	1.49±3.29		
			(percentage of irregularity):			
			Leitura	14.50±10.6		
		Conversação	17.3±10.1			
17	32 (20 – 49)	Nódulos vocais	[a] sustentada	0.270±0.16	Português Europeu	Carmona (2003)
			[i] sustentada	0.280±0.23		
			[u] sustentada	0.290±0.17		
19	39.3 (18 – 50)	Nódulos Vocais	[a] sustentada	6.6±0.5	Português Europeu	Gouveia (2004)
			[i] sustentada	0.4±0.4		
			[u] sustentada	0.3±0.2		
25	32.3 (19-50)	Nódulos vocais	[a] sustentada	0.39± 0.29	Inglês (EUA)	Uloza <i>et al.</i> (2005)
10	36 (22-64)	Nódulos vocais (disfonia até 1 ano)	[a] sustentada	0.63± 1.10	Português Europeu	Constantino & Guimarães (2005)
			[i] sustentada	0.37± 0.34		
			[u] sustentada	0.56± 0.55		
4	38 (22-64)	Nódulos vocais (disfonia há mais de 1 ano)	[a] sustentada	0.39± 0.24	Português Europeu	Constantino & Guimarães (2005)
			[i] sustentada	0.35± 0.18		
			[u] sustentada	0.65± 0.36		
68	40.1 (18 – 64)	RGE	[a] sustentada	0.36±0.44	Inglês (EUA)	Pribuisiene, Uloza, Kupcinkas & Jonaitis (2006)
34	38.59 (22-58)	Disfônicos	[a] sustentada	0.48± 0.22	Português Europeu	Gouveia (2007)
			[i] sustentada	0.51± 0.35		
			[u] sustentada	0.33± 0.18		
18	34.6 (16-65)	Disfônicos	[a] sustentada	1.99±1.53	Espanhol	Rodríguez-Parra <i>et al.</i> (2007)

M (média)± SD (desvio padrão)

### 3.4.3. Perturbações da amplitude (*Shimmer*)

A medida de *Shimmer* é definida como a perturbação ou variabilidade da amplitude do sinal, ciclo a ciclo (Araújo *et al.*, 2002; Seifert & Kollbrunner, 2005). Como o *Jitter*, o *Shimmer* tem tendência a ser elevado nos distúrbios laringeos, apresentando também

maiores valores nas frequências graves e baixa intensidade (Behlau *et al.*, 2001). De acordo com Guimarães (2007), o *Shimmer* é inversamente proporcional à intensidade vocal média, isto é, quanto maior a intensidade menor o valor de *Shimmer* e vice-versa.

O *Shimmer* oferece uma percepção indirecta do ruído na produção vocal, e os seus valores crescem quanto maior for a quantidade de ruído numa emissão. O *Shimmer* altera-se com a presença de lesões de massa das pregas vocais, correlacionando-se com a presença de ruído à emissão (rouquidão) e com a soprosidade (Behlau *et al.*, 2001).

No *Shimmer*, existem como parâmetros mais importantes de análise, o *Shimmer local*, *APQ3*, *APQ5* e *APQ11*. O *Shimmer local* corresponde à diferença média absoluta entre as amplitudes dos períodos consecutivos, divididos pela amplitude média, tendo como limiar para patologia 3.81%. Os restantes *Shimmers* diferem uns dos outros pelo número de ciclos, em que *APQ3* tem 3 ciclos (reflecte a diferença absoluta média entre a amplitude de um período e a média das amplitudes dos seus vizinhos, divididos pela amplitude média), *APQ5* tem 5 ciclos e *APQ11* tem 11 ciclos e um limiar patológico de 3.07% (Boersma & Weenink, 2009). Behlau *et al.*, (2001) refere que o valor limite para o *Shimmer* é de 3%. Neste estudo, foi utilizado o *Shimmer APQ3*, pelos mesmos motivos referidos na escolha do *Jitter PPQ5*.

De acordo com os autores Colton & Casper (1996) e Behlau *et al.* (2001) sujeitos com nódulos vocais demonstram maior perturbação de intensidade (*Shimmer*).

O *Shimmer* tem sido menos estudado em relação ao estado do *stress* com a patologia vocal, embora haja algumas evidências que as medidas de variação de curta amplitude possam ser mais sensíveis à percepção do ruído vocal (Deal & Emanuel, 1978; Hillebrand, 1988, citado por Mendoza & Carballo, 1998), e um melhor discriminador de patologia laríngea que as medidas de *Jitter* (Kitajima & Gould, 1976; Horiguchi, Haji, Baer & Gould, 1987, citado por Mendoza & Carballo, 1998). Supõe-se que seja a alteração vocal em associação com o *stress* que provoca um aumento na  $F_0$  e um decréscimo no *Shimmer* (Mendoza & Carballo, 1998).

Nos quadros 6 e 7 apresenta-se uma síntese dos valores do *Shimmer* em mulheres sem patologia laríngea e com patologia laríngea, respectivamente. São apresentados valores para populações de várias idades e em diferentes contextos linguísticos. Pode-se verificar que os valores de *Shimmer* são mais elevados para o grupo de mulheres com patologia laríngea.

**Quadro 6:** *Shimmer* (%) em mulheres adultas

N	Média de idade / Extensão	Situação clínica	Corpus	<i>Shimmer</i> (%) M± SD	Língua	Referência Bibliográfica
10	22 - 65	Sem patologia	[i] sustentada [a] sustentada [u] sustentada [ɛ] sustentada Registo modal	0.38±0.20	Inglês (EUA)	Blomgren, Chen, Ng & Gilbert (1998)
10	22 - 65	Sem patologia	[i] sustentada [a] sustentada [u] sustentada [ɛ] sustentada Registo basal	1.38±0.82	Inglês (EUA)	Blomgren, Chen, Ng & Gilbert (1998)
43	27 (20-40)	Sem patologia	[a] sustentada	2.10±0.95	Castelhano	Morente <i>et al.</i> (2001)
3	26-35	Sem problemas de voz	[a] sustentada	0.20	Inglês (EUA)	Wolfe <i>et al.</i> (2002)
45	34 (22-63)	Sem patologia	[a] sustentada	1.80± 0.52	Inglês (EUA)	Uloza <i>et al.</i> (2005)
54	36.9 (18 – 65)	Sem patologia	[a] sustentada	1.47±0.44	Inglês (EUA)	Pribuisiene, Uloza, Kupcinskas & Jonaitis (2006)
45	33.98 (20-50)	Sem patologia	[a] sustentada	1.21±0.03	Iraniano	Dehqan, Ansari & Bakhtiar (2009)

M (média)± SD (desvio padrão)

**Quadro 7:** *Shimmer* (%) em mulheres disfônicas

N	Média de idade / Extensão	Situação clínica	Corpus	<i>Shimmer</i> (%) M± SD	Língua	Referência Bibliográfica
19	32 (25-38)	Nódulos vocais	[a] sustentada	3.25±0.86	Castelhano	Morente <i>et al.</i> (2001)
13	35 (19-42)	Pólipo Vocal	[a] sustentada	4.34±2.46	Castelhano	Morente <i>et al.</i> (2001)
3	26-35	Com problemas de voz	[a] sustentada	0.23	Inglês (EUA)	Wolfe <i>et al.</i> (2002)
17	32 (20 – 49)	Nódulos vocais	[a] sustentada	2.87±1.21	Português Europeu	Carmona (2003)



			[i] sustentada	2.64±1.48		
			[u] sustentada	1.73±0.66		
19	39.3 (18 – 50)	Nódulos vocais	[a] sustentada	4.0±2.0	Português Europeu	Gouveia (2004)
			[i] sustentada	2.3±1		
			[u] sustentada	1.9±1.2		
25	32.3 (19-50)	Nódulos vocais	[a] sustentada	3.51± 1.93	Inglês (EUA)	Uloza <i>et al.</i> (2005)
10	36 (22-64)	Nódulos vocais (disfonia até 1 ano)	[a] sustentada	5.1± 2.73	Português Europeu	Constantino & Guimarães (2005)
			[i] sustentada	4.1± 2.79		
			[u] sustentada	3.8± 2.78		
4	38 (22-64)	Nódulos vocais (disfonia há mais de 1 ano)	[a] sustentada	5.5± 2.57	Português Europeu	Constantino & Guimarães (2005)
			[i] sustentada	3.0± 0.82		
			[u] sustentada	3.4± 0.46		
68	40.1 (18 – 64)	RGE	[a] sustentada	2.19±0.99	Inglês (EUA)	Pribuisiene, Uloza, Kupcinkas & Jonaitis (2006)
18	34.6 (16-65)	Disfônicos	[a] sustentada	0.31±0.27	Espanhol	Rodríguez-Parra <i>et al.</i> (2007)

M (média)± SD (desvio padrão)

#### 3.4.4. Medidas de ruído

De acordo com Morente *et al.* (2001), as medidas de ruído representam o ruído laríngeo resultante da passagem do ar durante a fonação através de um encerramento glótico incompleto e obtém-se através das seguintes medidas: NNE e HNR.

Estas medidas são importantes na medida em que o ruído acústico parece corresponder ao que é interpretado pelo nosso ouvido como disfonia, particularmente, quanto à classificação da rugosidade (*roughness*) vocal. As vozes normais também apresentam uma certa quantidade de ruído quando relacionadas com as perturbações vocais (Behlau *et al.*, 2001).

## Harmonic - to - Noise Ratio (HNR)

Esta é uma medida de avaliação instrumental que se obtém mediante a relação entre a energia acústica dos harmónicos e o ruído gerado pela presença de turbulências do fluxo aéreo e expressa-se em décibéis (dB) (Morente *et al.*, 2001). Assim, contrasta o sinal regular das pregas vocais com o sinal irregular das mesmas e do tracto vocal (Behlau *et al.*, 2001). O primeiro sinal decorre da vibração das pregas vocais e o segundo decorre de ruído glótico. A avaliação entre os dois sinais traduz a eficiência do processo de fonação. Quanto maior a eficácia do processo de fonação na utilização do fluxo de ar expelido pelos pulmões em energia de vibração das pregas vocais, e quanto mais íntegro for o ciclo vibratório destas, maior será a relação HNR. Quanto menor a eficácia desta vibração, maior será o ruído glótico e mais baixa será a relação HNR. A existência de alterações na aproximação das pregas vocais origina uma maior turbulência à passagem do ar pulmonar que, acusticamente, corresponde a ruído. Este descontrolo origina uma menor eficácia pneumofonoarticulatória que gera cansaço vocal (astenia) (Lopes, Freitas, Sousa, Matos, Abreu, Ferreira, 2008).

O HNR exprime as suas perturbações em amplitude e frequência. A magnitude do ruído glótico corresponde a uma qualidade vocal soprosa, assim como à percepção de rouquidão (Huang, Lin & O'Brien, 1997).

Uma voz saudável caracteriza-se por uma relação HNR elevada, a que se associa a impressão de voz sonora e harmónica. Um valor baixo de HNR denota uma voz asténica e disfónica (Lopes *et al.*, 2008).

De acordo com alguns estudos, mulheres apresentam valores de HNR mais elevados que os homens com vozes mais agudas, apresentando também maior componente harmónica e o registo basal foi o que apresentou maior componente de ruído (Rodrigues, 1993; Grinblat, 1994; Rodrigues, Grinblat, Behlau & Pontes, 1995, citados por Behlau *et al.* 2001).

Behlau *et al.* (2001) referem que quanto mais elevada é a frequência, maior é o componente harmónico da onda acústica para indivíduos normais. Estes autores também referem que em sujeitos com nódulos vocais, as medidas de ruído encontram-se aumentadas e que os formantes estão mais ou menos substituídos por ruído.

Um normofalante pode produzir as vogais /a/ ou /i/ com uma harmonicidade de 20 dB e /u/ a 40dB (Boersma & Weenink, 2005).

Grinnblat (1994, citado por Guimarães, 2007) obteve o valor médio de HNR de 13.9 dB, no registo modal, para mulheres.

Supõe-se que seja a alteração vocal em associação com o *stress* que provoca uma diminuição do ruído turbulento (Mendoza & Carballo, 1998).

Nos quadros 8 e 9 apresenta-se uma síntese dos valores de HNR em mulheres sem patologia laríngea e com patologia laríngea, respectivamente. São apresentados valores para populações de várias idades e em diferentes contextos linguísticos.

**Quadro 8: HNR em mulheres adultas**

N	Média de idade / Extensão	Situação clínica	Corpus	HNR M± SD	Língua	Referência Bibliográfica
43	27 (20-40)	Sem patologia	[a] sustentada	24.07±3.30	Castelhano	Morente <i>et al.</i> (2001)
3	26-35	Sem problemas de voz	[a] sustentada	8.65	Inglês (EUA)	Wolfe <i>et al.</i> (2002)
45	33.98 (20-50)	Sem patologia	[a] sustentada	18.81±0.96	Iraniano	Dehqan, Ansari & Bakhtiar (2009)

M (média)± SD (desvio padrão)

**Quadro 9: HNR em mulheres disfónicas**

N	Média de idade / Extensão	Situação clínica	Corpus	HNR M± SD	Língua	Referência Bibliográfica
19	32 (25-38)	Nódulos vocais	[a] sustentada	25.21±3.04	Castelhano	Morente <i>et al.</i> (2001)
13	35 (19-42)	Pólipo Vocal	[a] sustentada	29.63±4.80	Castelhano	Morente <i>et al.</i> (2001)
3	26-35	Com problemas de voz	[a] sustentada	11.82	Inglês (EUA)	Wolfe <i>et al.</i> (2002)
17	32 (20 – 49)	Nódulos vocais	[a] sustentada	21.72±3.84	Português Europeu	Carmona (2003)
			[i] sustentada	22.58±5.18		
			[u] sustentada	26.18±5.03		

M (média)± SD (desvio padrão)

### **3.5. A IMPORTÂNCIA DA CORRELAÇÃO ENTRE OS DIFERENTES PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL DA VOZ**

#### **3.5.1. Parâmetros perceptivos versus Parâmetros acústicos**

A voz é multidimensional e a sua avaliação deve incluir vertentes objectivas e subjectivas e, por isso, nenhuma medida isolada consegue representar todos os seus aspectos (Bhuta, Patrick, & Garnett, 2004; Eadie & Doyle, 2005; Ma & Yiu, 2006).

A relação entre a avaliação acústica e perceptiva não é nem óbvia nem directa, existindo vários estudos que demonstram inconsistências e acabam por contradizer os resultados obtidos (Dejonckere, Remacle, Fresnel-Elbaz, Woisard, Crevier\_buchman, & Millet, 1996; Kreiman *et al.*, 1998; Morsomme, Jamart, Werry, Giovanni & Remacle, 2001; Bhuta *et al.*, 2004).

A pesquisa bibliográfica efectuada conduziu-nos a poucos estudos com uma abordagem semelhante à que se pretende utilizar no presente estudo. No entanto, surgiram várias pesquisas que correlacionam algumas formas de avaliação entre si e fez-se o levantamento dos estudos correlativos entre a avaliação perceptiva e acústica por serem abordagens aproximadas do objectivo deste trabalho. Seguidamente, expõem-se cronologicamente todos os estudos, primeiramente os de língua estrangeira, seguidos dos estudos realizados com falantes do Português (Brasil e Portugal).

Yumoto, Sasaki e Okamura (1984) no seu estudo encontraram uma correlação moderada ( $r = 0,71$ ) entre a rouquidão e o *Jitter* em vogais produzidas por 87 indivíduos cujas vozes variavam entre o próximo do normal e severamente rouca.

Wolfe e Steinfatt (1987) encontraram uma correlação moderada ( $r = 0,51$ ) entre o rouquidão (roughness) e o *Jitter* para as vogais [a] e [i] produzidas por 51 indivíduos com patologia vocal.

Eskenazi, Childers e Hicks (1990) investigaram a relação entre as diferentes qualidades vocais e medidas acústicas efectuadas a partir da vogal sustentada [i] em indivíduos com vozes normais e pacientes com distúrbios vocais. Foram investigadas cinco qualidades vocais: grau de severidade da disfonia, rouquidão, sopro, aspereza e ‘vocal fry’. Concluíram que as cinco características de voz se correlacionam com as medidas acústicas e que as duas medidas acústicas mais úteis para a previsão da qualidade vocal foram a amplitude do ‘pitch’ e o HNR (Harmonic to Noise Ratio).

Wolfe, Cornell e Palmer (1991) no seu estudo analisaram 49 amostras de vogais sustentadas [a] e [i] com base em quatro tipos de voz (rouca, soprada, tensa e normal) e análise acústica. A análise demonstrou que a classificação do tipo de voz foi realizada com 80% de precisão usando parâmetros acústicos.

Wolfe, Fitch e Cornell (1995) avaliaram a eficácia de quatro medidas acústicas ( $F_0$ , *Jitter*, *Shimmer* e HNR) na previsão da gravidade da disfonia, através do programa Computerized Speech Lab (CSL: Kay Elemetrics, model 4300). Foram gravados 20 sujeitos normais (10 homens e 10 mulheres) com idades compreendidas entre os 18 e os 30 anos e 60 com patologia laríngea (nódulos, paralisia e disfonia funcional), (9 homens e 51 mulheres) com idades compreendidas entre os 23 e os 65 anos. Utilizaram a vogal sustentada [a]. A combinação de variáveis acústicas e o grau de severidade da disfonia encontrou uma correlação moderada entre o *Shimmer* e o grau de severidade da disfonia ( $r = 0.54$ ,  $p < 0.01$ ) uma correlação moderada baixa entre o HNR e o grau de severidade da disfonia ( $r = -0.32$ ,  $p < 0.01$ ) e o *Jitter* não produziu correlação significativa com o grau de severidade.

Wolfe, Cornell e Fitch (1995) avaliaram o grau de representatividade da vogal [a] na voz em comparação com o discurso contínuo. Utilizaram 20 sujeitos normofalantes e 60 com problemas de voz (nódulos, paralisia unilateral da corda vocal e disfonia funcional), 9 homens e 51 mulheres, com idades compreendidas ente os 19 e os 71 anos. Usaram a vogal sustentada [a] e uma amostra de discurso contínuo da leitura de “The Rainbow Passage”. Obtiveram uma correlação de 0.78 entre as vogais e o discurso contínuo no factor “vocal severity” e de 0.77 no factor “pitch/quality” para ambos os grupos. No grupo de indivíduos

com nódulos vocais, a correlação entre as vogais e o discurso contínuo foi de 0.53 no factor “vocal severity” e de 0.58 no factor “pitch/quality”. Concluíram ainda que o *Shimmer* em contraste com o HNR teve uma maior previsão no grau de severidade da disfonia.

Sapienza e Stathopoulos (1995) no seu estudo incluíram 10 sujeitos do género feminino, com a idade média de 24 anos e com nódulos bilaterais das cordas vocais e 10 informantes do género feminino sem patologia vocal para efeitos de controlo. O seu estudo comparou a aerodinâmica laríngea e as medidas acústicas de mulheres sem patologia laríngea e com nódulos vocais através de três diferentes tarefas de discurso (emissão da vogal sustentada [a], repetição de sílabas nomeadamente 7 repetições de [pa] e leitura de uma passagem de texto que inclui a análise da vogal [a] numa sequência CVCV, no contexto da palavra [papa]) para testar se os dados da produção de uma vogal podem ser generalizáveis à fala encadeada.

A  $F_0$  foi significativamente mais baixa para a repetição de sílabas e leitura do que para a vogal sustentada. Do ponto de vista estatístico, algumas medidas revelaram diferenças entre o tipo de tarefa, indicando que a vogal sustentada pode não ser representativa das várias tarefas de discurso. Por outro lado, as actuais diferenças numéricas e perceptuais podem ser bastante reduzidas. Concluíram que numa avaliação clínica, a escolha de uma tarefa de discurso pode não fazer uma aparente diferença no objectivo da avaliação de uma perturbação vocal.

Wolfe, Fitch e Martin (1997) no seu estudo analisaram a interacção entre os tipos de voz patológica (soprada, rouca ou áspera) e a análise acústica (Multi-dimensional voice program - MDVP) de 20 homens e 31 mulheres com idades compreendidas entre os 15 e os 79 anos (média de idade 48 anos) na emissão das vogais /a/ e /i/ sustentadas e constataram a existência de correlações positivas entre o *Jitter ppq5* e a voz soprada ( $R = 0,62$ ), o *Jitter ppq5* e a voz rouca ( $R = 0,54$ ), o *Shimmer apq5* e a voz soprada ( $R = 0,65$ ), o *Shimmer apq5* e a voz rouca ( $R = 0,44$ ), o HNR e a voz soprada ( $R = 0,58$ ) e o HNR e a voz rouca ( $R = 0,54$ ). Concluíram que a medida mais útil para a previsão da gravidade da disfonia foi o HNR.

Wolfe e Martin (1997) realizaram um estudo com o intuito de explorar a discriminação acústica e a classificação de três tipos de vozes (rouca, soprada e tensa). No seu estudo participaram 51 sujeitos, 20 homens e 31 mulheres, com idades compreendidas entre os 15 e os 79 anos e média de idade 48 anos. Analisaram as vogais [a] e [i]. Os resultados revelaram que o tipo de voz rouca diferia dos outros dois tipos de voz por apresentar valores elevados de *Jitter* e *Shimmer* e baixos valores de  $F_0$ . A voz tensa diferiu do tipo de voz soprada por ter baixos valores de *Jitter*. O SNR e o *Shimmer* apresentaram correlações negativas e positivas, e estatisticamente significativas (para  $p \leq 0,05$ ) com os tipos de voz soprada (SNR:  $r = - 0,51$ ,  $p = 0,035$ ; *Shimmer*:  $r = 0,52$ ,  $p = 0,033$ ) e rouca (SNR:  $r = - 0,76$ ,  $p = 0,003$ ; *Shimmer*:  $r = 0,72$ ,  $p=0,006$ ). O *Jitter* produziu correlações positivas significativas com o tipo de voz tensa ( $r = 0,58$ ,  $p = 0,024$ ) e soprada ( $r = 0,63$ ,  $p = 0,007$ ).

Blomgren, Chen, Ng e Gilbert (1998) realizaram análise acústica, aerodinâmica, fisiológica e perceptual em 20 sujeitos normofalantes não fumadores (10 homens e 10 mulheres), com idades compreendidas entre os 22 e os 65 anos em dois registos vocais (modal e vocal fry). Para a análise acústica utilizaram as vogais [i], [a], [E] e [u] sustentadas nos registos modal e de basal. Concluíram que a  $F_0$  foi significativamente mais baixa no registo vocal fry do que no registo modal, para ambos os sexos, no entanto apenas houve diferenças estatisticamente significativas no registo modal. As medidas de *Jitter* e *Shimmer* foram altamente significativas e o SNR foi significativamente baixo no registo vocal fry para ambos os géneros. Assim, o comportamento vocal foi substancialmente diferente entre o registo modal e o vocal fry.

De acordo com Frohlich, Michaelis, Strube e Cruise (2000) o *Jitter* e o *Shimmer* presumem-se estar correlacionados com a qualidade e regularidade da vibração das pregas vocais e o HNR e NNE com o encerramento das pregas vocais durante a fonação. Quando os dados acústicos e perceptivos são comparados, o *Jitter* e o *Shimmer* parecem reflectir a rouquidão (R), enquanto que o HNR reflecte a soproidade vocal (B).

Rosen, Lombrad e Murry (2000) no seu estudo tentaram identificar diferentes características acústicas de pacientes com nódulos vocais e pacientes com lesão unilateral da

prega vocal (ex.: quistos, pólipos). No seu estudo participaram 21 doentes com nódulos vocais e 64 com lesão unilateral da prega vocal. Foi realizada a análise acústica da vogal sustentada [a] e a leitura de uma frase. Os resultados demonstraram um aumento das medidas de *Shimmer* e variação do pico de amplitude para o grupo com lesão unilateral da prega vocal comparativamente com o grupo dos nódulos vocais, durante a vogal sustentada. A média de  $F_0$  foi baixa para ambos os grupos. Não houve diferenças entre os dois grupos na fala encadeada. Encontraram-se resultados semelhantes quando se excluía do estudo os pacientes do sexo masculino.

Wuyts, De Bodt, Molenberghs, Remacle, Heylen, Millet, Lierde, Raes e Heyning (2000) criaram o DSI (Dysphonia Severity Index) que se trata de uma combinação de medidas acústicas e aerodinâmicas mais frequentemente utilizadas na prática clínica, nomeadamente a frequência mais alta, a intensidade mais baixa, o tempo máximo de fonação e o *Jitter*. Assim, estudaram 387 adultos (53% mulheres e 48% homens) com idades compreendidas entre os 18 e os 80 anos, entre eles 68 sujeitos (43 mulheres e 25 homens) fizeram parte do grupo de controlo (sem nenhuma patologia vocal) e os restantes sujeitos apresentaram patologia vocal. A avaliação incluiu avaliação perceptiva (GRBAS) e acústica (Multidimensional Voice Program) para a vogal /a/ sustentada. O grupo dos disfónicos apresentou valores de *Jitter*, *Shimmer* e HNR mais elevados que o grupo de controlo. A correlação entre o Grau de severidade da disfonia (G) e o *Jitter* ( $r = 0,52$ ) e entre o G e o *Shimmer* ( $r = 0,42$ ) foi positiva moderada. A correlação entre o G e o HNR foi positiva baixa ( $r = 0,39$ ) e entre o G e a  $F_0$  range foi negativa ( $r = - 0,45$ ). Concluíram que o DSI é uma combinação de variáveis que reflecte o grau da disfonia avaliado através da escala GRBAS. O índice varia entre -5 e +5, sendo que quanto mais negativo for o índice do paciente, pior é a sua qualidade vocal.

Morente, Torres, Jiménez, Maroto, Rodríguez, Gomariz, Banõs e Ramos (2001) realizaram um estudo objectivo da voz em sujeitos normais e em pacientes com disfonia por nódulos e pólipos e quantificaram as diferenças existentes entre ambos. Para o grupo de controlo utilizaram 100 adultos, 57 homens e 43 mulheres com idades compreendidas entre os 20 e os 40 anos. Para o grupo patológico utilizaram 60 disfónicos, 30 com disfonia por nódulos vocais (11 homens e 19 mulheres com idades compreendidas entre os 25 e os 38



anos) e 30 com disfonia por pólipo vocal (17 homens e 13 mulheres com idades compreendidas entre os 19 e os 40 anos). A análise acústica foi realizada com o programa Dr. Speech Science durante a emissão da vogal [a] sustentada em três vezes para cada sujeito, obtendo-se os valores médios. Os resultados deste estudo apontaram valores de  $F_0$  inferiores para o grupo dos disfónicos por pólipos aos dos grupos normal e das disfonias por nódulos, as vozes patológicas apresentaram valores de *Jitter* e *Shimmer* mais elevados do que as vozes normais e o grupo de disfonia por pólipos apresentou valores de NNE mais altos e estatisticamente significativos do que o grupo normal e grupo de disfonia por nódulos. Os valores de HNR e SNR não foram estatisticamente significativos.

Yu, Ouaknine, Revis e Giovanni (2001) estudaram os parâmetros acústicos e aerodinâmicos da vogal sustentada [a] por comparação com a análise perceptiva (GRBAS) da fala contínua em 63 sujeitos do género masculino, com idades compreendidas entre os 23 e os 75 anos (média de idades 49 anos) e sem história de disfonia. Utilizaram o programa de software Eva Workstation (SQ – Lab, Marseille). Concluíram que o grau de severidade da disfonia se correlacionou de forma estatisticamente significativa com algumas medidas acústicas, nomeadamente  $F_0$  ( $r = 0,224$ ;  $p = 0,002$ ), SNR ( $r = 0,160$ ;  $p = 0,009$ ) e *Jitter* ( $r = 0,220$ ;  $p = 0,001$ ). O *Jitter* e a  $F_0$  ( $r = 0,069$ ;  $p = 0,873$ ) bem como o SNR e a  $F_0$  ( $r = 0,272$ ;  $p = 0,001$ ) também apresentaram correlação positiva, mas apenas a última apresenta diferenças estatisticamente significativas.

Yu, Revis, Wuyts, Zanaret e Giovanni (2002) no seu estudo compararam as medidas instrumentais da avaliação acústica com os resultados da análise perceptiva usando uma escala convencional ordinal (com pontuação do grau da disfonia de 0 a 3 (G0 = Voz normal; G3 = disfonia severa) e uma escala visual análoga modificada. Verificou-se, que quando se usou a escala visual análoga modificada os valores de  $F_0$  diminuíram com o grau da disfonia (de G0 a G2) e os valores de *Jitter* aumentaram com o Grau da disfonia. Na escala ordinal, os valores de *Jitter* foram pouco consistentes para a  $F_0$ , embora se tenha verificado aumento dos valores de *Jitter* com o Grau da disfonia. Os dados também indicaram maior correlação entre a escala visual análoga modificada e a avaliação objectiva da voz.

Wolfe, Long, Youngblood, Williford e Olson (2002) realizaram um estudo com 6 mulheres instrutoras de aeróbica (3 com problemas de voz e 3 sem problemas de voz, sem patologia vocal) e com idades compreendidas entre os 26 e os 35 anos. Gravaram a vogal [a] sustentada dos 6 sujeitos numa intensidade e frequência confortável, uma passagem de leitura do texto “Rainbow Passage” e conversação em resposta à pergunta “onde estacionou o seu carro?”. Os resultados do presente estudo demonstraram diferenças significativas na média da  $F_0$  e nas medidas acústicas de *Jitter* e HNR entre as instrutoras sem e com problemas de voz.

Batalla, Santos, Santiago, González e Nieto (2004) analisaram 107 vozes (29 homens e 78 mulheres) com edema de Reinke. Realizaram uma avaliação perceptiva com a escala GRBAS e acústica (com o programa de software Dr. Speech) através da vogal sustentada [a] e correlacionaram os resultados. Concluíram que o grau de gravidade da disфонia esteve relacionado com a baixa frequência fundamental ( $F_0$ ). A presença de sub-harmónicos nem sempre foi acompanhada de uma voz áspera e diplofónica. Os parâmetros relacionados com o comportamento vocal astenia e tensão correlacionaram-se de forma estatisticamente significativa com o *Jitter* ( $p = 0,004$ ) e a  $F_0$  ( $p = 0,002$ ), respectivamente.

Bhuta, Patrick e Garnett (2004) realizaram um estudo com 37 pacientes disfónicos (25 mulheres e 12 homens) e com idades compreendidas entre os 18 e os 87 anos. Todos os sujeitos foram submetidos a uma avaliação perceptiva (GRBAS) e acústica da voz (Multi-Dimensional Voice Program (MDVP)). Para a avaliação perceptiva utilizaram a leitura e conversação numa intensidade e altura tonal habituais. Na avaliação acústica, os sujeitos foram orientados a emitir a vogal [a] usando uma intensidade confortável e uma altura tonal normal, durante pelo menos 3 segundos, e pelo menos 4 vezes, tendo sido gravada a amostra no quarto ensaio, na maioria das vezes. A análise estatística identificou correlação significativa entre os parâmetros das medidas de ruído da MDVP e os componentes da escala de GRBAS. O Grau de severidade da escala GRBAS esteve relacionado com o “Voice Turbulence Index” (VTI), “Noise Harmonic Ratio” (HNR) e o “Soft Phonation Index” (SPI). Houve correlação entre o parâmetro “aspereza” e o HNR, entre o parâmetro “soprosidade” e o SPI e “astenia” e SPI apenas. Das 19 variáveis de medida acústica do

sistema MDVP, apenas houve correlação significativa em três parâmetros de ruído e a escala de avaliação perceptiva GRBAS.

Speyer, Wieneke e Dejonckere (2004) realizaram um estudo com 78 sujeitos (35 homens e 43 mulheres) com várias patologias laríngeas, incluindo nódulos vocais, com idades compreendidas entre os 18 e os 76 anos (média de 40 anos para as mulheres e de 46 anos para os homens). Realizaram uma avaliação perceptiva (GRB de Hirano, 1981) e acústica (Multi-Dimensional Voice Program da Kay Elemetric Corporation) da vogal [a] sustentada. Não verificaram diferenças significativas entre os dados da avaliação perceptual e acústica (todos  $p > 0.12$ ). Chegaram à conclusão que os parâmetros perceptivos G e R ( $r = 0.85$ ), G e B ( $r = 0.87$ ) apresentaram uma correlação alta e B e R uma correlação moderada ( $r = 0.60$ ). Os parâmetros *Jitter* e G ( $r = 0.68$ ), *Jitter* e R ( $r = 0.56$ ), *Jitter* e B ( $r = 0.67$ ), *Shimmer* e G ( $r = 0.67$ ), *Shimmer* e R ( $r = 0.57$ ), *Shimmer* e B ( $r = 0.58$ ), NHR e G ( $r = 0.50$ ) e NHR e R ( $r = 0.46$ ) apresentaram uma correlação moderada. Os parâmetros *Shimmer* e *Jitter* ( $r = 0.79$ ) e NHR e *Jitter* ( $r = 0.71$ ) apresentaram uma correlação alta e o HNR e *Shimmer* revelaram uma correlação muito alta ( $r = 0.90$ ).

Uloza, Saferis e Ulziene (2005) no seu estudo analisaram perceptiva (GRB) e acusticamente (módulo *Voice Assessment* do programa Dr. Speech, versão 3.0 da *Tiger Electronics*) as vozes de 88 indivíduos sem patologia laríngea e 98 com patologia de lesões de massa nas cordas vocais, 43 do sexo masculino com idades compreendidas entre os 22 e os 57 anos (média de idades de 33,1 anos) e 45 do sexo feminino com idades compreendidas entre os 22 e os 63 anos (média de idades de 34,0 anos), (25 sujeitos do género feminino com nódulos vocais; 32 pacientes do género masculino com pólipos vocais; 24 com papiloma laríngeo; 17 com carcinoma glótico) e 50 com paralisia unilateral da corda vocal. As vozes dos sujeitos com nódulos e pólipos das pregas vocais foram analisadas antes de fonocirurgia endolaríngea e duas semanas após a cirurgia. O corpus foi constituído pela emissão da vogal /a/ sustentada no tom e altura tonal habitual do sujeito durante pelo menos 3 segundos, três vezes consecutivas.

Verificaram que os valores de *Jitter*, *Shimmer* e NNE foram mais elevados no grupo de indivíduos com patologia do que no grupo sem patologia. Conferiram uma correlação positiva entre a avaliação perceptiva na escala GRB e a análise acústica antes e

depois da cirurgia. Obtiveram correlação positiva significativa (para  $p \leq 0,01$ ) entre o parâmetro R e os parâmetros *Jitter* ( $r = 0,77$ ) e *Shimmer* ( $r = 0,69$ ). Adquiriram correlação significativa moderada entre o parâmetro B e o a NNE ( $r = 0,53$ ) e correlação significativa ligeira entre o B e o *Jitter* ( $r = 0,33$ ) e *Shimmer* ( $r = 0,38$ ). Concluíram ainda que o parâmetro NNE se revelou um parâmetro estatisticamente significativo para discriminar uma voz normal de uma voz patológica.

González, Batalla, Santos e Nieto (2006) realizaram um estudo com 72 pacientes, 47 mulheres e 25 homens, com idades compreendidas entre os 18 e os 63 anos de idade e com média de idades de 39,43 anos. Apresentaram disfonia por lesão benigna das pregas vocais (pólipo, nódulos vocais, edema de Reinke, sulco vocal, paralisia da corda vocal). Realizaram uma avaliação perceptiva (GRBAS) e acústica (Dr. Speech, versão 3.0), através da vogal contínua [e]. Concluíram que o grau de insuficiência glótica causada por lesões vocais benignas se relaciona com uma baixa relação sinal-ruído e com a voz soprada como característica perceptual.

Ma e Yiu (2006) realizaram um estudo contendo 112 sujeitos disfónicos (93 mulheres e 19 homens) com vários tipos de patologias vocais (nódulos vocais – 12; espessamento da(s) corda(s) vocal – 37; laringite crónica – 13; edema das cordas vocais – 5; polipo vocal – 4; paralisia da corda vocal – 4; diversos – 6) e 42 sujeitos para controlo (35 mulheres e 6 homens) com voz normal. Todos os sujeitos eram nativos do Cantonês e de idades compreendidas entre os 20 e os 55 anos. Cada sujeito foi submetido a uma avaliação perceptual (escala GRBAS) e acústica (“*Multi-dimensional Voice Program*”). Para a avaliação perceptual e acústica foi solicitado aos sujeitos para lerem a frase /ba ba da b/ (que significa: o pai bate na bola) cinco vezes no seu tom e intensidade de voz habitual. A análise acústica foi realizada sobre todo o período de emissão da frase, isto é, desde o início da primeira palavra /ba/ até ao fim da última palavra /b/ e foram analisados a  $F_0$ , *Jitter*, *Shimmer* e HNR.

Na avaliação perceptiva, o grupo de disfónicos revelou maior severidade na qualidade de voz do que o grupo de controlo ( $p=0.0001$ ). Na avaliação acústica verificaram que o grupo de disfónicos obteve uma média de  $F_0$  significativamente mais baixa ( $p=0.005$ ) e valores de *Jitter* e *Shimmer* significativamente mais elevados do que o grupo de controlo

(ambos  $p=0.001$ ), contudo os valores de HNR para ambos os grupos foram similares e não foram estatisticamente significativos ( $p>0.05$ ).

Pribuisiene, Uloza, Kupcinskas e Jonaitis (2006) realizaram um estudo com 108 sujeitos (40 homens e 68 mulheres) com Refluxo Laríngeo (RL) com idades compreendidas entre os 18 e os 64 anos (média de idades de 40.1 anos) e com 90 sujeitos (36 homens e 54 mulheres) sem doenças crónicas da laringe ou queixas de voz, para efeitos de controlo, com idades compreendidas entre os 18 e os 65 (média de idades de 36.9 anos). Para a análise acústica utilizaram o programa Dr. Speech (Voice Assessment, versão 3.0) e a vogal sustentada [a]. Concluíram que a média do *Jitter* e *Shimmer* foi significativamente mais elevada para o grupo com RL do que para o grupo de controlo ( $p < 0.05$ ). A  $F_0$  não apresentou diferenças estatisticamente significativas entre ambos os grupos ( $p > 0.05$ ). Observaram uma correlação ligeira ( $r = 0.27$ ) e estatisticamente significativa entre os parâmetros *Shimmer* e *Jitter*.

Rodríguez-Parra, Adrián e Casado (2007) no seu estudo utilizaram 21 pacientes disfónicos e com patologia laríngea (nódulos vocais, pólipos angiomatosos e edema de Reinke) ou alterações funcionais (disfonia hipotónica), de idades compreendidas entre os 16 e os 65 anos (média de idade de 34.6 anos), de nacionalidade espanhola e 21 sujeitos para efeitos de controlo. Aplicaram um protocolo de avaliação multidimensional que incluiu a avaliação da ansiedade e stress, avaliação perceptual e acústica da voz. O estudo revelou existirem diferenças muito significativas ( $p \leq 0.05$ ) entre o grupo dos disfónicos e o grupo de controlo para a  $F_0$ , *Jitter*, HNR e ansiedade. O *Shimmer* não revelou diferenças estatisticamente significativas ( $p=0.170$ ). O grupo de sujeitos na avaliação perceptiva (GRBAS) esteve distribuído entre o nível 1 (ligeiro) e 2 (moderado), para as variáveis grau e rouquidão. Para a variável astenia mais de metade dos sujeitos obteve o nível ligeiro. A maioria dos sujeitos disfónicos encontrou-se no nível moderado da variável soprada e no nível ligeiro da variável tensão. Revelou uma média de ansiedade de 4.57.

Scalassara, Maciel, Guido, Pereira, Fonseca, Montagnoli, Júnior, Vieira, & Sanchez (2007) estudaram 30 sujeitos entre os 18 e os 72 anos de idade. Destes 30 sujeitos, 15 formaram o grupo de controlo, composto por sujeitos saudáveis sem queixas vocais ou

patologia laríngea e outros 15 sujeitos com nódulos vocais em etapas diferentes de evolução. Foi solicitado aos sujeitos para emitirem a vogal [a] de forma sustentada no seu tom e intensidade habituais. A análise acústica foi realizada através do modelo autoregressivo (AR) e os resultados demonstraram que a média de  $F_0$  foi muito maior para o grupo dos nódulos vocais do que para o grupo sem patologia laríngea. Os valores do desvio padrão são também muito elevados, o que se poderá prender com os efeitos da patologia, que causam uma grande variabilidade nos parâmetros acústicos.

Shama, Krishna, Niranjana e Cholayya (2007) estudaram a análise acústica de vogais sustentadas para testar a eficácia das medidas de HNR na detecção de patologias laríngeas. Os resultados obtidos mostraram que as medidas de HNR podem ser correlacionadas com a alteração vocal e patologia laríngea e pode ser um método acústico adicional que complementa o diagnóstico clínico da avaliação vocal.

Zhang e Jiang (2008) no seu estudo com sujeitos do género masculino, concluíram que o *Jitter* e o *Shimmer* revelaram diferenças significativas (para  $p \leq 0,01$ ) entre os sujeitos com e sem patologia laríngea nas vogais sustentadas ao passo que para as vogais em fala encadeada o *Jitter* e o *Shimmer* não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as vozes normais e as patológicas, embora tenham encontrado uma diferença significativa para o SNR (signal-to-noise-ratio) em ambos os grupos, quer nas vogais sustentadas, quer nas vogais em fala encadeada.

Dehqan, Ansari e Bakhtiar (2009) realizaram um estudo com 90 indivíduos sem sinais ou sintomas de alterações vocais (45 homens e 45 mulheres). Utilizaram as vogais [a] e [i] sustentadas e o programa Dr. Speech (versão 4.0) para análise acústica. Os homens e mulheres foram divididos em três subgrupos baseados nas seguintes idades: 20 aos 30 anos, 31 aos 40 anos e dos 41 aos 50 anos. Concluíram não haver diferenças estatisticamente significativas entre os 3 grupos de idades para a  $F_0$ , *Jitter*, *Shimmer* e HNR das vogais [a] e [i] em ambos os sexos ( $p > 0.05$ ) e que o envelhecimento não alterou os dados do *Shimmer*, *Jitter* e HNR em adultos até aos 50 anos de idade.

Guimarães (2002) no seu estudo com 109 sujeitos (52 disfónicos e 57 normofalantes) concluiu que a percentagem de *Jitter* foi mais elevada no grupo dos disfónicos do que no grupo dos normofalantes para as três vogais sustentadas [a], [i] e [u]. Ocorreu uma maior percentagem de *Jitter* nas mulheres do que nos homens (excepto para a vogal [i] nos difónicos e a vogal [u] no grupo de controlo). A análise de regressão múltipla revelou uma previsão moderada na variância do *Jitter*. A média de  $F_0$  foi significativamente mais elevada para as vogais sustentadas do que para o discurso espontâneo (leitura e conversação) e maior na leitura do que em conversação para as mulheres. Encontrou uma correlação positiva entre a Rouquidão e a  $F_0$  para a vogal [i] e correlação negativa entre o Grau e a  $F_0$  para a vogal [u] e entre o Grau e o *Jitter* para a vogal [i]. Na análise da percentagem de irregularidade concluiu que a conversação apresentou valores mais elevados de irregularidade do que a leitura. A análise de regressão múltipla mostrou uma correlação moderada da variância da irregularidade de  $F_0$ . As variáveis demográficas (naturalidade, feminino-masculino), diagnóstico do Terapeuta da Fala (voz aspirada) e as variáveis relacionadas com a saúde (hábitos tabágicos e a causa da disфонia) estão associados a uma elevada percentagem de irregularidade.

Carmona (2003) analisou a média de  $F_0$ , *Jitter*, *Shimmer* e HNR das vogais sustentadas [a], [i] e [u] e leitura do texto “A história do rato Artur” de 17 mulheres com idades compreendidas entre os 20 e os 49 anos (média de idades de 32 anos) e com a patologia laríngea de nódulos vocais. A avaliação instrumental foi realizada através do programa Dr.Speech 4.0, da Tiger Electronics. Nos seus resultados não encontrou diferenças estatisticamente significativas entre a leitura e a vogal [a] ( $z=-0.05$ ,  $p=0.955$ ), a leitura e a vogal [i] ( $z=-1.44$ ,  $p=0.148$ ) e a leitura e a vogal [u] ( $z=-1.81$ ,  $p=0.069$ ).

Gouveia (2004) realizou um estudo com 19 mulheres com nódulos vocais e com idades compreendidas entre os 18 e os 50 anos (média de idade, 39.3 anos). Usou como corpus 60 segundos de fala encadeada (leitura da ‘história do rato artur’) e as vogais [a], [i] e [u] sustentadas. Utilizou o programa informático Dr. Speech (versão 4.0). Concluiu que a média de  $F_0$  na leitura é mais grave do que a das vogais, com a excepção da vogal [a], os valores da  $F_0$  na leitura e vogais sustentadas foram idênticos aos publicados para vozes patológicas na literatura, os valores de *Jitter* para as vogais sustentadas encontraram-se

dentro dos parâmetros considerados normais por vários autores e de acordo com o software usado e, finalmente, os valores da percentagem de *Shimmer*, com a excepção da vogal [a], foram considerados normais.

Nemr, Amar, Abrahão, Leite, Kohle, Santos e Correa (2005) relacionaram os resultados da avaliação perceptivo-auditiva vocal, análise acústica e avaliações médicas com alterações laringeas, em 29 indivíduos (20 mulheres e 9 homens) com idades compreendidas entre os 12 e os 70 anos (média de 44 anos de idade) com queixa vocal. Para a avaliação perceptivo-auditiva utilizaram a escala RASAT – Escala de Avaliação perceptiva da fonte glótica - e a avaliação incluiu emissão de vogais, contagem de números (1 a 10) e fala encadeada. A análise acústica foi realizada pelo programa (AA) GRAM 5.1.7. R.S. Horne e foi composta pela emissão da vogal [a] prolongada e contagem de números (1 a 10). As avaliações médicas consistiram na realização de laringoscopia indirecta e telelaringoscopia. Os resultados obtidos demonstraram relações estatisticamente significativas entre a avaliação perceptivo-auditiva e a laringoscopia indirecta, a avaliação perceptivo-auditiva e a telelaringoscopia, bem como entre a laringoscopia indirecta e a telelaringoscopia.

Constantino e Guimarães (2005) realizaram uma avaliação vocal a 18 mulheres do género feminino com diagnóstico de disфонia por lesão “discreta” de massa (nódulos, quistos, pólipos) (12 com disфонia há menos de um ano e 6 há mais de um ano). Analisaram os parâmetros acústicos de regularidade e irregularidade de  $F_0$  nas vogais [a], [i] e [u] sustentadas (triângulo vocálico), fala encadeada (leitura do texto “A história do rato Artur”) e conversação (com perguntas previamente estabelecidas) durante 60 segundos. Todos os sujeitos realizaram uma avaliação laringoscópica, ficha de caracterização, questionário e gravação vocal. Utilizaram o software de análise instrumental Dr. Speech, versão 4.0 da Tiger Electronics. Os resultados apontaram para  $F_0$  mais baixas nas vogais e mais altas na fala encadeada, valores de *Jitter* menores e de *Shimmer* mais elevados nas vogais [i] e [u] e valores de NNE mais elevados para todas as vogais em mulheres com disфонia há menos de um ano; valores de *Jitter* maiores e valores de *Shimmer* menores nas vogais [i] e [u] e valores de NNE mais baixos para todas as vogais em mulheres com disфонia há mais de um ano; e não existência de diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos com excepção do parâmetro NNE na vogal [u].



Guimarães e Abberton (2005) realizaram um estudo com 109 sujeitos (52 disfónicos e 57 normofalantes) com o objectivo de obter informação dos valores de  $F_0$  de falantes portugueses e averiguar se existem diferenças na  $F_0$  de acordo com a qualidade vocal (grupo com disфонia e o grupo com voz normal), género, idade e tarefa de discurso (vogais [a], [i] e [u] sustentadas, leitura do texto “A história do rato Artur” e conversação – resposta a perguntas tais como: “O que fez ontem?” e “Como chegou até ao Hospital?” com a duração mínima de 3 minutos para análise). Para a recolha dos dados realizaram a aplicação de um questionário clínico, exame estroboscópico, avaliação perceptiva (escala do tipo de voz e grau de severidade da disфонia), gravação acústica e electroglotográfica da voz e aplicação da escala SRRS (self-rating of psychological stress). Os resultados revelaram que o grupo dos disfónicos obtiveram uma  $F_0$  mais baixa do que o grupo de controlo para todas as condições de fala e diferenças na  $F_0$  de acordo com a idade, embora não tenham sido estatisticamente significativos. No entanto, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na média de  $F_0$  de acordo com o género (género feminino apresentou valores de média de  $F_0$  maiores) e a tarefa de discurso (as vogais apresentaram valores de  $F_0$  maiores do que a fala encadeada – leitura e conversação; a média de  $F_0$  da leitura foi superior à média de  $F_0$  em conversação). Para as mulheres com idades compreendidas entre os 18 e os 52 anos, do grupo normal, a  $F_0$  na leitura variou entre os 180 Hz e os 242 Hz e na conversação entre os 187 Hz e os 210 Hz. Na avaliação perceptiva, dos 52 disfónicos, 2 apresentaram voz normal, 14 voz soprada (Breathy), 15 voz áspera/ rouca (Harsh) e 19 voz aspirada (Hoarse). Quanto ao grau de severidade da disфонia, 35.4% apresentaram grau severo, 35.4% grau moderado e 29% grau ligeiro. As mulheres disfónicas mais velhas (41-67 anos) em comparação com as mais novas (19 e os 40 anos) tiveram maior percentagem de *stress* (118.4 vs. 107.7) bem como uma elevada percentagem de problemas psicológicos como causa da disфонia (20.8% vs. 13.3%) e estes resultados estiveram associados a uma elevada média de  $F_0$  para a amostra deste estudo, bem como hábitos de consumo de cafeína. As variáveis associadas a uma média de  $F_0$  mais baixa foram o sexo (homem), idade, tabaco, número de cigarros (factor causal da disфонia), saúde (alterações mínimas do tracto nasal, doença e grau da disфонia).

Gouveia (2007) realizou uma avaliação multidimensional da voz em sujeitos com disфонia. Foram estudados 80 sujeitos, 42 disfónicos (34 mulheres e 8 homens) e 38

normofalantes (25 mulheres e 13 homens) com idades compreendidas entre os 18 e os 65 anos. Todos os sujeitos realizaram avaliação fisiológica (nasofibroscopia), avaliação perceptiva (GRBAS) e análise acústica (média de  $F_0$  em vogais sustentadas [a], [i] e [u] e fala encadeada – “A história do rato Artur” - e percentagem de *Jitter* em vogais sustentadas, com o programa de software Dr. Speech, versão 4.0). Os resultados demonstraram a existência de diferenças significativas entre disfônicos e normofalantes na média de  $F_0$  na vogal [i] e na percentagem de *Jitter* na vogal [i] e existência de correlação entre a análise acústica e a avaliação perceptiva. O grau de severidade da disfonia (G) esteve relacionado a valores de percentagem de *Jitter* mais elevados ( $r = 0,447$ ;  $p = 0,003$ ). Houve correlações baixas entre o G e a  $F_0$  [i] ( $r = 0,214$ ;  $p = 0,173$ ) e o G e a  $F_0$  [leitura] ( $r = 0,198$ ;  $p = 0,208$ ).

Lopes *et al.* (2008) abordaram a correlação entre o parâmetro HNR da análise acústica de três softwares (*VoiceStudio*, *Praat* e Dr. Speech) e a avaliação perceptiva, através da escala RASAT e analisaram a vogal [a] sustentada de 23 vozes patológicas, 12 femininas e 11 masculinas, por fendas glóticas, lesões de massa e ainda patologias sub e supraglóticas. Concluíram que o valor mais baixo de HNR foi encontrado no grupo com nódulos bilaterais das cordas vocais e que existe uma correlação significativa e consistente entre o parâmetro acústico HNR nos 3 softwares e os parâmetros perceptivos ‘soprosidade’ ( $r = - 0,70$  - *Praat*) e ‘astenia’ ( $r = - 0,57$  - *Praat*). Esta patologia implica uma lesão de massa, geralmente associada a uma fenda glótica pela existência de nódulos, gerando assim maior ruído à vibração devido à lesão de massa que interfere com o turbilhão de ar normal. Os valores obtidos através dos programas Praat e VoiceStudio foram mais concordantes com os teóricos do que os resultados fornecidos pelo Dr. Speech, pois estes foram os que mais divergiram dos valores teóricos. O parâmetro “rouquidão” não apresentou associação com o HNR ( $r = 0,18$ ). E o parâmetro aspereza e tensão apresentaram valores muito fracos de correlação ( $r = - 0,32$  e  $r = - 0,14$ ).

Dos estudos consultados, quer os nacionais, quer os internacionais, constatou-se que alguns parâmetros da avaliação perceptiva se correlacionaram de forma positiva e outros de forma negativa com alguns dos parâmetros da avaliação acústica nomeadamente:

Grau de severidade da disfonia *versus*  $F_0$  (Yu *et al.*, 2001; Gouveia, 2007 – correlação positiva; Wuyts *et al.*, 2000; Guimarães, 2002 - para a vogal [u]; Batalla *et al.*, 2004– correlação negativa);

Rouquidão *versus*  $F_0$  (Guimarães, 2002 – correlação positiva para a vogal [i]);

Soprosidade *versus*  $F_0$  (Batalla *et al.*, 2004 – correlação positiva);

Grau *versus* *Jitter* (Wuyts *et al.*, 2000; Yu *et al.*, 2001; Speyer *et al.*, 2004; Gouveia, 2007 – correlação positiva; Guimarães, 2002 para a vogal [i] – correlação negativa);

Rouquidão *versus* *Jitter* (Yumoto, 1984; Wolfe & Steinfart, 1987; Wolfe, Fitch & Martin, 1997; Wolfe & Martin, 1997; Frohlich *et al.*, 2000; Speyer *et al.*, 2004; Uloza *et al.*, 2005 – correlação positiva);

Soprosidade *versus* *Jitter* (Wolfe *et al.*, 1997; Wolfe & Martin, 1997; Speyer *et al.*, 2004; Uloza *et al.*, 2005 – correlação positiva);

Tensão *versus* *Jitter* (Wolfe & Martin, 1997 – correlação positiva);

Astenia *versus* *Jitter* (Batalla *et al.*, 2004 – correlação positiva);

Grau *versus* *Shimmer* (Wolfe *et al.*, 1997; Wolfe & Martin, 1997; Speyer *et al.*, 2004; Uloza *et al.*, 2005 correlação positiva);

Rouquidão *versus* *Shimmer* (Wolfe, Fitch & Martin, 1997; Wolfe & Martin, 1997; Frohlich *et al.*, 2000; Speyer *et al.*, 2004; Uloza *et al.*, 2005 - correlação positiva);

Soprosidade *versus* *Shimmer* (Wolfe, Fitch & Martin, 1997; Wolfe & Martin, 1997; Speyer *et al.*, 2004; Uloza *et al.*, 2005 - correlação positiva);

Grau *versus* HNR (Wolfe, Fitch & Cornell, 1995; Wuyts *et al.*, 2000; Bhuta *et al.*, 2004; Speyer *et al.*, 2004 - correlação positiva);

Rouquidão *versus* HNR (Wolfe, Fitch & Martin, 1997; Speyer, 2004, Lopes *et al.*, 2008 - correlação positiva);

Soprosidade *versus* HNR (Wolfe, Fitch & Martin, 1997, Frohlich *et al.*, 2000; Lopes *et al.*, 2000 - correlação positiva);

HNR para a previsibilidade da disfonia (Eskenazi *et al.*, 1990; Wolfe *et al.*, 1997; Lopes *et al.*, 2008; Shame *et al.*, 2007 - correlação positiva);

Alguns autores também verificaram correlações entre alguns parâmetros dentro da avaliação perceptiva e alguns parâmetros dentro da avaliação acústica em sujeitos com nódulos vocais:

Grau (G) *versus* Rouquidão (R) (Speyer *et al.*, 2004 – correlação positiva);  
Grau (G) *versus* Soprosidade (B) (Speyer *et al.*, 2004 – correlação positiva);  
Soprosidade (B) *versus* Rouquidão (R) (Speyer *et al.*, 2004 – correlação positiva);  
*Jitter versus* F<sub>0</sub> (Yu *et al.*, 2001 – correlação positiva);  
*Shimmer versus Jitter* (Speyer *et al.*, 2004; Pribuisiene *et al.*, 2006 – correlação positiva);  
HNR *versus Jitter* (Speyer *et al.*, 2004 – correlação positiva);  
HNR *versus Shimmer* (Speyer *et al.*, 2004 – correlação positiva).

### 3.5.2. Stress versus Parâmetros acústicos

São muitos os autores na área da voz (Prater & Swift, 1984; Aronson, 1990; Jackson-Menaldi, 1992; Morrison & Rammage, 1994; Rosen & Satallof, 1997; Stemple, 2000; Freeman, 2000; Morrison *et al.*, 2001) que fazem a relação entre o aparecimento e o perpetuar de disfonias (sobretudo as denominadas “funcionais”) como possíveis causas de *stress* relacionados com factores psicossociais. Contudo, apesar desta consciência clínica, a comprovação científica da influência do *stress* na voz não está totalmente determinada (Green, 1989; Bough, Heuer, Sataloff, Hills & Cater, 1996; Goldman, Hargrave, Hillman, Holmberg & Gress, 1996; Mendoza & Carballo, 1998; Mackenzie, Millar, Wilson, Sellars & Deary, 2001; Guimarães, 2002; Antunes, 2002; Nogueira, 2003; Kotby, Baraka, Sady Ghanem & Shoeib, 2003; Silvestre, 2004; Seifert & Kollbrunner, 2005; Scheneider, Enne, Cecon, Diendorfer-Radner, Wittels, Bigenzahn & Johannes, 2006; Teixeira, Nunes, Coimbra, Lima & Moutinho, 2008; Dietrich, Abbott, Gartner-Schmidt & Rosen, 2008). Existem poucos estudos publicados contendo informações sobre a influência de factores psicossociais na voz (Guimarães, 2002). De seguida expõem-se cronologicamente os estudos consultados, primeiro os internacionais seguidos dos estudos Portugueses (Brasil e Portugal).

Herrington-Hall *et al.* (1988) referem que as donas de casa podem lidar com uma série de fontes de ansiedade e *stress*, e um número maior de mulheres trabalha actualmente e enfrenta pressões e responsabilidades adicionais. Freeman & Fawcus (2004), referem que 85% dos distúrbios da voz descritos como psicogénicos ocorreram em mulheres.

Green (1989) realizou um estudo com 30 crianças com nódulos vocais (22 rapazes e 8 raparigas), diagnosticados por um Otorrinolaringologista e com idades compreendidas entre os 3 e os 12 anos, e 30 crianças sem patologia vocal. Os pais das crianças que participaram no estudo preencheram um inquérito designado ‘Walker Problem Behavior Identification Checklist’ acerca das suas crianças. As respostas ao inquérito dos pais das crianças com nódulos vocais e sem patologia laríngea foram comparadas e concluiu-se que as crianças com nódulos vocais apresentaram comportamentos agressivos, imaturos, de distração e relações perturbadas com os pares da sua idade.

Bough *et al.* (1996) realizaram um estudo onde avaliaram a variabilidade intrasubjectiva das medidas objectivas de voz através de análise acústica e electroglotográfica da voz durante a emissão da vogal sustentada [a]. Participaram neste estudo 8 mulheres e 6 homens com idades compreendidas entre os 25 e os 35 anos, com média de idades de 31 anos para as mulheres e 36 anos para os homens, 13 sem qualquer problema vocal ou de fala e 1 com um quisto assintomático. Utilizaram o software Visipitch Model 6087Pc para a extracção de  $F_0$  e Perturbação da frequência e o Fourcin Laryngograph (Kay Sonograph) para a extracção do *Jitter*, *Shimmer* e HNR. Encontraram uma correlação negativa e estatisticamente significativa entre o nível de *stress* e a  $F_0$  ( $R = - 0,29$ ) e o nível de *stress* e o *Jitter* ( $R = - 0,24$ ).

Goldman *et al.* (1996) estudaram quatro factores psicossociais (*stress*, estado de ansiedade, traço de ansiedade, uso da voz e queixas somáticas) para 3 grupos de sujeitos adultos do género feminino: 27 com nódulos vocais (média de idades de 29 anos), 17 com hiperfunção relacionadas com outras perturbações vocais excepto nódulos (grupo de controlo patológico) (média de idades de 31,4 anos) e 33 sem história de perturbações vocais (grupo de controlo normal) (média de idades de 28,1 anos). O grupo patológico apresentou maiores níveis de *stress* (média = 481), seguido do grupo com nódulos (média = 360) e do grupo normal (média = 285). O grupo com nódulos vocais apresentou um estado de ansiedade maior (média = 38,3), seguido pelo grupo patológico (média = 36,6) com o grupo normal a apresentar menores valores de ansiedade (média = 29,5). O grupo patológico e o grupo de nódulos apresentaram valores muito próximos e superiores no traço de ansiedade (médias de 42,3 e 42,2) do que os do grupo normal (média = 35,1). Em relação

ao grupo de controlo normal, os sujeitos com nódulos vocais mostraram um aumento significativo em todos os factores excepto no *stress* e o grupo de controlo patológico revelou um aumento significativo em todos os factores, excepto no uso da voz. Não foram encontradas diferenças significativas entre o grupo com nódulos e o grupo patológico em nenhum factor.

Mendoza e Carballo (1998) no seu estudo utilizaram 82 estudantes universitários de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 18 e os 22 anos, para determinar os efeitos acústicos da voz em três tarefas cognitivas e a sua relação com o *stress*. Na primeira experiência, realizaram uma tarefa cognitiva sob condições de *stress*, sendo-lhes imposto que realizassem as tarefas o mais rapidamente possível, sem erros e com o conhecimento de que qualquer erro cometido iria reduzir a sua classificação. A segunda condição foi realizar a mesma tarefa, mas sem as condições de stress. Foram incluídos 4 testes. No primeiro os sujeitos tinham de pronunciar o alfabeto espanhol, no segundo realizar uma leitura numa língua retorcida, o terceiro foi ler numa língua retorcida mas com o feedback auditivo e a quarta foi pronunciar o alfabeto espanhol na ordem inversa. Em cada tarefa o sujeito teria de terminar com a vogal prolongada [a], por aproximadamente 5 segundos. Todos os sujeitos realizaram um teste para determinar o seu nível global de ansiedade. Os resultados sugeriram que em condições experimentais de aumento de *stress* há um aumento da  $F_0$ , *Jitter* e *Shimmer* relativamente à norma e um decréscimo no espectro do ruído.

Mackenzie *et al.* (2001) estudaram o efeito da terapia de voz no tratamento da disфонia. No seu estudo participaram 204 sujeitos (51 homens e 153 mulheres) com idades compreendidas entre os 17 e os 87 anos com sintomas primários de rouquidão persistente há pelo menos dois meses, sem patologia orgânica. Dos 204, 100 pacientes realizaram terapia de voz e 104 não realizaram tratamento. Utilizaram para avaliação da qualidade vocal um parágrafo padrão foneticamente equilibrado da passagem “rainbow” que foi analisado por um Terapeuta da Fala. Para a avaliação perceptiva utilizaram a escala de perfil vocal de Buffalo e para avaliação instrumental utilizaram o “Computerised Speech Laboratory” e extraíram apenas as medidas de *Jitter* e de *Shimmer*. Para a avaliação psicológica utilizaram a escala de ansiedade e depressão hospitalar. Verificaram que ambos os grupos apresentaram valores elevados de ansiedade e depressão comparativamente ao grupo

saudável dos dados de referência normativos. Concluíram que a terapia de voz é eficaz no tratamento da disfonia e que problemas psicológicos bem como diminuição da saúde em geral são comuns em pacientes com disfonia, mas não são significativamente afectados com o decurso do tratamento vocal.

Kotby *et al.* (2003) compararam 100 pacientes com disfonia não orgânica (52 homens com média de idade de 46,7 anos e 48 mulheres com média de idade de 33,8 anos) com 50 indivíduos sem perturbação vocal (28 homens com a idade média de 49,3 anos e 22 mulheres com a idade média de 38,6 anos). Todos os sujeitos foram submetidos a uma avaliação psicológica (Social Readjustment Rating Questionnaire e Hamilton Anxiety Rating Scale). O grupo patológico apresentou maior percentagem que o grupo normal na SRRS (66% para o grupo patológico e 8% para o grupo normal), com diferenças estatisticamente significativas (para  $p \leq 0,01$ ) e valores mais elevados de ansiedade (52% para o grupo patológico e 6% para o grupo normal), também com diferenças estatisticamente significativas ( $p = 0,001$ ). No que diz respeito à escala Hamilton Anxiety Rating Scale, verificou-se maior percentagem para o grupo normal, no parâmetro “sem ansiedade” do que para o grupo patológico (94% e 57%, respectivamente), no parâmetro “ligeira ansiedade” verificou-se 14% para o grupo patológico e 6% para o grupo normal, no parâmetro “ansiedade moderada” e “ansiedade severa” verificou-se 0% para o grupo normal e 27% e 2% para o grupo patológico. Concluíram que existe um evidente contexto psicogénico para alguns tipos de disfônias não-orgânicas. Na disfonia hiperfuncional os eventos stressantes da vida podem gerar algum grau de tensão musculoesquelética para a musculatura laríngea e respiratória o que explica a ocorrência de disfonia hiperfuncional. O sofrimento psicológico pode ser secundário a uma disfonia, sendo o resultado directo de um estado disfuncional.

Schneider *et al.* (2006) afirmaram que embora uma alteração na  $F_0$  possa ser consequência de uma voz patológica, ambos podem ser consequência de factores de personalidade, especialmente a ansiedade. No seu estudo propuseram-se avaliar se o aumento da  $F_0$  da voz durante o ensino estava relacionado com a regulação individual ao *stress*, influência emocional causada pelo estado ou tendência à ansiedade ou limitações na constituição vocal. Concluíram que não detectaram influência na reacção individual ao

*stress*, tendência à ansiedade e situações de ansiedade no aumento da  $F_0$  e que este aumento é independente da reacção ao *stress* e ansiedade.

Dietrich *et al.* (2008) realizaram um estudo com 160 pacientes (117 mulheres e 43 homens), de idades compreendidas entre os 18 e os 90 anos, possuidores de patologia vocal vulnerável ao *stress*, ansiedade e depressão, tais como a tensão musculoesquelética (TME) ( $n = 24$ ), lesões benignas das cordas vocais (ex.: nódulos vocais) ( $n = 32$ ), a “paradoxical vocal fold movement disorder” (PVFMD) ( $n = 30$ ) e ainda insuficiência glótica ( $n = 62$ ). Os objectivos deste estudo foram investigar: (1) a frequência de sintomas de *stress* (Perceived *Stress* Scale – 10), ansiedade e depressão em pacientes com patologia vocal (Hospital Anxiety and Depression Scale); (2) a distribuição do *stress*, ansiedade e depressão em função do diagnóstico; (3) a distribuição do *stress*, ansiedade e depressão em função do género. Os resultados demonstraram que a média do *stress*, ansiedade e depressão foram semelhantes aos encontrados para a população saudável. Contudo, 25%, 36.9% e 31.2% dos pacientes revelaram elevado *stress*, ansiedade e depressão, respectivamente, quando comparados com a norma. Os pacientes com “paradoxical vocal fold movement disorder” tiveram os maiores níveis e os pacientes com insuficiência glótica os menores níveis de ocorrência de *stress*, ansiedade e depressão. Foram os pacientes com TME que apresentaram maiores níveis de *stress*, no entanto, foram os pacientes com lesões benignas das cordas vocais (nódulos vocais) que apresentaram maiores níveis de ansiedade. As mulheres apresentaram maiores valores de *stress*, ansiedade e depressão em comparação com os homens. Através da comparação do diagnóstico clínico de acordo com o género e os níveis de *stress* e ansiedade, verificou-se que as mulheres com lesões benignas das cordas vocais apresentaram média de *stress* mais elevada ( $M = 17,46 \pm 6,72$ ), seguidas pelas mulheres com PVFMD ( $M = 15,75 \pm 8,88$ ), TME ( $M = 14,75 \pm 8,99$ ) e Insuficiência Glótica ( $M = 12,99 \pm 8,04$ ). Na ansiedade, foram as mulheres com PVFMD e lesões benignas das cordas vocais que apresentaram médias mais elevadas ( $M = 8,19 \pm 5,29$  e  $M = 8,05 \pm 3,27$ , respectivamente), seguidas da TME ( $M = 5,94 \pm 4,83$ ) e Insuficiência Glótica ( $M = 5,66 \pm 3,50$ ).

Guimarães (2002) utilizou a Social Readjustment Rating Scale (SRRS), que previamente traduziu e aplicou à população Portuguesa, para a medição dos níveis de *stress*, tendo encontrado diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos ( $t=2.006$ ;  $gl=90$ ;  $p=0.048$ ), sendo o grupo de disfónicos o que apresentou valores mais elevados de



*stress*, comparativamente com o grupo de sujeitos sem patologia vocal. Houve uma correlação positiva entre a  $F_0$  e o ‘*stress total*’ para a vogal [u] e correlação negativa entre o *Jitter* e o ‘*stress financeiro*’ na vogal [u].

No estudo de Antunes (2002) com 44 mulheres, com idades compreendidas entre os 24 e os 55 anos (22 com disfonia não orgânica ou de tensão muscular e 22 sem queixas vocais) verificou-se que os níveis médios de *stress* do questionário SRRS - Social Readjustment Rating Scale - (Holmes & Rahe, 1967) são superiores para o grupo dos disfónicos ( $X=146.14$ ) comparativamente com o grupo sem queixas vocais ( $X=92.95$ ) e que existem diferenças significativas entre os dois grupos ( $t=2.367$ ,  $gl=42$ ,  $p<0.05$ ). No seu estudo e para a sua população, concluiu ainda que não existe correlação significativa entre o tempo de evolução da disfonia e o valor do *stress total* ( $r = 0.294$ ,  $p>0.05$ ). De acordo com o diagnóstico do terapeuta da fala, constatou-se que foram os sujeitos com disfonia aspirada e com grau severo que apresentaram um maior nível de *stress*. Para a medição dos níveis médios de *stress* a autora usou o SRRS de Holmes e Rahe (1967), traduzido para a versão portuguesa por Guimarães, (2002).

Nogueira (2003) no seu estudo com 54 mulheres (27 mulheres disfónicas e 27 mulheres sem queixas vocais), entre os 30 e os 50 anos de idade, constatou que a média dos valores dos níveis de *stress* da escala SRRS foi mais elevada para o grupo das mulheres disfónicas ( $X=118.78$ ) do que para o grupo de controlo ( $X=91.19$ ), no entanto, não se verificou a existência de diferenças estaticamente significativas entre o grupo das mulheres disfónicas e entre o grupo de controlo ( $p=0.102$ ).

Silvestre (2004) realizou um estudo com 31 sujeitos disfónicos (24 do sexo feminino e 7 do sexo masculino), com idades compreendidas entre os 20 e os 60 anos onde analisou os níveis de *stress* a partir da escala Social Readjustment Rating Scale (SRRS). Verificou um maior nível de *stress* nos homens, nos sujeitos com idades compreendidas entre os 40 e os 60 anos, com lesão funcional, voz aspirada e grau da disfonia severo e com disfonia de aparecimento súbito e contínuo, não se verificando, contudo, a existência de efeitos estatisticamente significativos para nenhuma destas variáveis.

Teixeira, Nunes, Coimbra, Lima & Moutinho (2008) analisaram a produção vocal de 2 adultos do género masculino, o primeiro com diagnóstico de origem psicológica (voz de bandas ventriculares) e o segundo sem diagnóstico de patologia vocal. Foi pedido ao informante com voz de bandas ventriculares que usasse a voz num registo controlado, usando as pregas vocais verdadeiras para gravar vogais sustentadas (as três dos extremos articulatórios do triângulo acústico das vogais) e a frase ('O pato toca no pateta') produzida em diferentes registos (nas formas declarativa, interrogativa e imperativa). O segundo informante gravou o mesmo corpus descrito para o primeiro informante. Para a anotação e extracção dos parâmetros utilizaram o programa de software *Praat*. A análise instrumental dos diversos parâmetros relacionados com a  $F_0$ , *Jitter*, *Shimmer* e HNR (Harmonic-to-noise ratio) revelaram que o informante com voz de bandas foi capaz de controlar certos parâmetros (ex.:  $F_0$  máximo) mas incapaz de controlar outros como o *Shimmer*.

Dos estudos consultados, quer os nacionais, quer os internacionais, constatou-se que alguns parâmetros da avaliação psicológica se correlacionaram de forma positiva e outros de forma negativa com alguns dos parâmetros da avaliação acústica, nomeadamente:

Aumento do *stress* com o aumento de  $F_0$  (Mendoza & Carballo; 1998 Guimarães, 2002 (para a vogal [u]));

Aumento do *stress* com o aumento do *Jitter* (Mendoza & Carballo, 1998);

Aumento do *stress* com o aumento do *Shimmer* (Mendoza & Carballo, 1998);

Aumento do *stress* com descida de  $F_0$  (Bough *et al.*, 1996);

Aumento do *stress* com descida de *Jitter* (Guimarães, 2002 (para a vogal [u]); Bough *et al.*, 1996).

Ainda em jeito de resumo, os autores Scheneider *et al.* (2006) referem que o aumento da  $F_0$  é independente da reacção do *stress* ou ansiedade, no entanto, o autor Kotby *et al.* (2003) concluíram que grupos com patologia laringea apresentaram maiores valores de ansiedade e de *stress* e Dietrich *et al.* (2008) verificaram o mesmo para a patologia de nódulos vocais. Os autores Dietrich *et al.* (2008) constataram que a média de *stress* e ansiedade foi mais elevada para mulheres com nódulos vocais. Nogueira (2003) verificou o mesmo para o *stress* mas em mulheres disfónicas e Goldman *et al.* (1996) afirmaram que a média de ansiedade também foi mais elevada para mulheres com nódulos vocais.



## CAPÍTULO IV - METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de um estudo exploratório transversal e correlacional que incide numa análise acústica, perceptiva e psicológica em 15 sujeitos do género feminino, com patologia laríngea (nódulos vocais). A recolha da amostra decorreu no Serviço de Otorrinolaringologia dos Hospitais da Universidade de Coimbra durante a primeira consulta de Terapia da Fala.

As questões orientadoras que serviram de base ao desenvolvimento da presente investigação foram as seguintes:

- Quais os parâmetros psicológicos, acústicos e perceptivos mais afectados em indivíduos com queixa de disфонia com patologia laríngea?
- Existe uma relação entre a avaliação psicológica e acústica?
- Existe uma correlação entre a avaliação perceptiva e acústica?

Os principais objectivos deste estudo foram:

1. Estudar a caracterização da qualidade vocal através dos parâmetros psicológicos (ausência de ansiedade, ansiedade não patológica e ansiedade patológica), parâmetros acústicos ( $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR em diferentes comportamentos vocais (vogais [a], [i] e [u] tónicas situadas entre duas consoantes surdas na palavra com estrutura CVCV durante a leitura de uma frase de apoio; vogais [a], [i] e [u] em conversação) e parâmetros perceptivos (grau de severidade da disфонia, aspereza, sopro, astenia e tensão) nos sujeitos com patologia laríngea.
2. Analisar a relação entre a avaliação psicológica (auto-declaração pelo indivíduo) e a análise acústica (especificamente para  $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR).
3. Determinar quais as variáveis da avaliação perceptiva (grau de severidade da disфонia, rouquidão e sopro) que se correlacionam com a análise acústica ( $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR), nos diferentes comportamentos vocais.

O projecto da pesquisa foi submetido a aprovação pela Comissão Coordenadora do Mestrado. Após a sua aprovação foi submetido a apreciação e parecer da Comissão de Ética e Autorização do Concelho de Administração dos Hospitais da Universidade de Coimbra.

O protocolo de avaliação inclui a ficha de caracterização dos sujeitos preenchida pela Terapeuta da Fala (autora da pesquisa), auto-avaliação do estado de ansiedade de Zung (Ponciano, Vaz Serra & Relvas, 1982) preenchida pelo o utente, análise dos sinais acústicos e avaliação perceptiva da voz realizada pela Terapeuta da Fala.

#### **4.1. SUJEITOS**

A amostra foi constituída por 15 sujeitos do género feminino com patologia laríngea (nódulos vocais) e com idades compreendidas entre os 24 e os 54 anos, com uma média de idades de 38,06 anos (quadro 10). A selecção dos sujeitos com patologia laríngea foi realizada por conveniência de entre os pacientes que se dirigiram ao serviço de Otorrinolaringologia dos Hospitais da Universidade de Coimbra (HUC) (local onde a autora do estudo em questão, Terapeuta da Fala, exerce a sua profissão) com queixas de disфонia e que apresentavam como diagnóstico ORL nódulos vocais no dia da avaliação. Para formar a amostra tentou-se<sup>1</sup> considerar os seguintes critérios de inclusão: (1) sujeitos do género feminino com patologia laríngea (nódulos vocais) e queixas de disфонia; (2) avaliação pelo médico ORL (inclui o exame endoscópico laríngeo através de nasofibroscoopia); (3) sem infecção ou inflamação das vias aéreas superiores no dia da avaliação; (4) idades compreendidas entre os 18 e os 50 anos por ser a faixa etária em que a voz não sofre interferências de factores como a muda vocal ou menopausa (Guimarães, 2002), no entanto a faixa etária foi até aos 54 anos; (5) nativos da língua portuguesa; (6) alfabetizados. Foram considerados como critérios de exclusão: (1) terem realizado sessões de Terapia da Fala; (2) terem sido submetidos a cirurgia laríngea; (3) apresentarem história de patologia do foro neurológico.

---

<sup>1</sup> sem sucesso, visto que 2 informantes já estavam na menopausa (sujeito 6 desde há 12 meses e o sujeito 7 desde há 9 meses)

**Quadro 10-** Caracterização da amostra

SUJEITOS	Idade	Género	Habilitações Literárias	Diagnóstico ORL	Uso Profissional da Voz	Hábitos Tabágicos	Tempo de duração da disfonia (meses / anos)
S 1	38	Feminino	9º - 12º ano	Nódulos Vocais	Sim	Não	2A
S 2	24	Feminino	9º - 12º ano	Nódulos Vocais	Sim	Não	18M
S 3	24	Feminino	< 9º ano	Nódulos Vocais	Não	Sim (fuma há 10 anos)	3A
S 4	48	Feminino	< 9º ano	Nódulos Vocais	Sim	Não	11M
S 5	41	Feminino	< 9º ano	Nódulos Vocais	Não	Não	4A
S 6	54	Feminino	Ens. Superior	Nódulos Vocais	Sim	Sim (fumou; deixou há 3 anos)	7A
S 7	51	Feminino	< 9º ano	Nódulos Vocais	Sim	Não	2A
S 8	32	Feminino	Ens. Superior	Nódulos Vocais	Sim	Não	8A
S 9	44	Feminino	9º - 12º ano	Nódulos Vocais	Sim	Não	13A
S 10	43	Feminino	< 9º ano	Nódulos Vocais	Não	Não	14A
S 11	45	Feminino	< 9º ano	Nódulos Vocais	Não	Sim (fumou; deixou há 11 anos)	2A
S 12	41	Feminino	9º - 12º ano	Nódulos Vocais	Não	Não	3A
S 13	26	Feminino	Ens. Superior	Nódulos Vocais	Sim	Sim (fuma 1/ dia há 3 anos)	6M
S 14	35	Feminino	9º - 12º ano	Nódulos Vocais	Não	Não	2A
S 15	25	Feminino	Ens. Superior	Nódulos Vocais	Não	Não	6M

## 4.2. MATERIAIS

Cada um dos sujeitos que participou neste estudo foi submetido a uma avaliação adequada que englobou: (1) ficha de caracterização dos sujeitos, (2) ficha de observação em ORL, (3) *corpus*, (4) escala de avaliação perceptiva GRBAS (Hirano,1991); (5) vários equipamentos; (6) questionário de auto-avaliação do estado de ansiedade de Zung (Ponciano, Vaz Serra & Relvas, 1982).

#### **4.2.1. Ficha de caracterização dos sujeitos**

Construiu-se uma ficha de caracterização dos sujeitos para recolha de dados baseada na ficha de entrevista e questionário vocal das autoras Guimarães e Cruz (1995), ficha de caracterização dos sujeitos da autora Gouveia (2004) e na experiência profissional da autora do presente estudo. Inclui informação clínica como a identificação biográfica do indivíduo, a identificação da doença, incapacidades e limitações, o que permite uma visão holística da origem e enquadramento da disfonia para posterior análise e determinação do diagnóstico terapêutico (apêndice 1).

#### **4.2.2. Ficha de observação ORL**

Foi elaborada uma ficha de observação de ORL pela autora do presente estudo onde constam informações como o nome do médico que realizou a avaliação fisiológica, o diagnóstico médico e um espaço designado observações para o caso de ser necessário acrescentar informação que se considerasse pertinente (apêndice 2).

#### **4.2.3. Corpus**

Na avaliação perceptiva foi utilizada a tarefa de conversação durante a entrevista clínica / aplicação do questionário clínico e a tarefa de leitura e conversação durante a gravação vocal. Guimarães (2007) refere vários autores (Bassich & Ludlow, 1986; Kingholz, 1990; Verdonck-de Leeuw, 1998) que sugerem o uso de fala encadeada (conversação e leitura) para a análise perceptiva da voz, por ser mais complexa ou conter mais aspectos de desvios da qualidade vocal. Parsa e Jameison (2001) referem que no “mundo real” os juízos da qualidade vocal de um falante são realizados com base no discurso contínuo, por ser o contexto comunicativo naturalmente usado pelo falante.

O *corpus* seleccionado para a avaliação dos parâmetros acústicos foi: **(1)** vogal tónica situada entre duas consoantes surdas numa palavra com a estrutura CVCV (Cons. Oclusiva + Vogal tónica + Cons. Oclusiva + Vogal átona e Cons. Fricativa + Vogal tónica +

Cons. Oclusiva + Vogal átona) (ver quadro 11), durante a leitura de uma frase de apoio (Ex.: “Digo \_\_\_ \_\_\_ \_\_\_ \_\_\_ baixinho”). As vogais tónicas da palavra com a estrutura CVCV variaram entre [a], [i] e [u] e a vogal átona manteve-se sempre a mesma [e]. A escolha das vogais tónicas prendeu-se com o facto de [a], [i] e [u] representarem os extremos articulatórios do triângulo acústico das vogais do Português e neste contexto por existirem poucos estudos no Português Europeu destas vogais em contexto de fala encadeada e existirem mais dados com as vogais [a], [i] e [u] sustentadas. De acordo com Parsa e Jameison (2001), as vogais sustentadas apresentam algumas limitações, tais como a fonação não ser natural, não incorporando aspectos dinâmicos da fala habitual do sujeito, nem sendo representativos do contexto comunicativo diário e apresentarem uma longa duração (Klingholz, 1990), que é mais característico do canto do que da fala natural. As vogais em contexto de fala encadeada, por sua vez, envolvem ajustamentos rápidos e dinâmicos do mecanismo vocal e podem não apresentar as mesmas características das vogais sustentadas. A fala encadeada contém variações na frequência e intensidade que são importantes indicadores de uma qualidade vocal anormal para uma variedade de vozes patológicas (Askenfelt & Hammarberg, 1986). A análise de voz em leitura permite amostras uniformes de discurso do ponto de vista do conteúdo linguístico; **(2)** conversação (que consistiu na resposta a perguntas tais como: “O que fez ontem?” e “Como chegou até ao Hospital?” com a duração mínima de 3 minutos para análise) dado que o uso do discurso tem a vantagem de os dados serem mais reais já que representam o resultado da acção vocal dinâmica com múltiplos inícios e finalizações, embora contenham maior variabilidade de características emocionais (Guimarães, 2007). A análise em conversação prendeu-se com o facto de ser mais representativo das características vocais habituais do falante e ser menos formal em comparação com a actividade de leitura (Guimarães, Barros, Gama & Beirão, 2003). Em todas as tarefas o paciente foi orientado a utilizar a sua voz habitual.



**Quadro 11:** *Corpus*

	/a/	/i/	/u/
<b>Oclusivas</b>	Pata [patɐ] / Papa [papɐ]	Pita [pitɐ] / Pipa [pipɐ]/ Pica [pikɐ]	Pupa [pupe]
	Tapa [tapɐ]	Tipa [tipɐ]	Tuta [tuta] / Tuca [tuke]
	Caca [kake] / Cata [katɐ]/ Capa [kapɐ]	Quica [kike] / Quita [kite]	
<b>Fricativas</b>	Faca [fakɐ]	Fica [fikɐ] / Fita [fitɐ]	
	Saca [sakɐ]	Cica [sikɐ] / Cita [sitɐ]	
	Chata [ʃate]	Chita [ʃite]	Chupa [ʃupe] / Chuta [ʃute]

Para obter um número razoável de palavras que permitisse realizar o tratamento estatístico, cada informante repetiu três vezes as 25 palavras que constituíram o *corpus* (25 palavras × 1 informantes × 3 repetições), tendo-se obtido um total de 75 itens. A ordem interna do *corpus* foi desfeita para efectuar a gravação numa ordem aleatória através do programa ProRec (Huckvale, 2007).

#### 4.2.4. GRBAS

Utilizou-se a escala de avaliação perceptiva da voz GRBAS (anexo 1), desenvolvida pelo Committee for Phonatory Function Tests da Japan Society of Logopedics and Phoniatics (Hirano, 1991). Trata-se de um método simples de avaliação de cinco parâmetros: grau de alteração vocal ou grau global da disfonia (G); sensação de rouquidão na emissão (R - roughness); sopro ou sensação de ar na voz (B – Breathiness); astenia, fraqueza vocal ou energia vocal reduzida (A – asteny) e tensão, impressão de estado hiperfuncional ou frequência aguda (S – strain), sendo estes os parâmetros considerados mais importantes na definição de uma voz disfónica. Na classificação do grau de desvio de cada um dos parâmetros durante a avaliação perceptiva irá ser utilizada uma escala de quatro pontos, onde “0” significa normal ou ausente, “1” ligeira, “2” moderado e “3” severo. Os resultados foram anotados com os níveis de avaliação subscritos ao lado das iniciais dos parâmetros. Assim, uma classificação do tipo G<sub>2</sub>R<sub>2</sub>S<sub>1</sub>A<sub>0</sub>S<sub>0</sub> trata-se de um indivíduo com uma disfonia de grau moderado, rugosidade moderada, sopro ligeira, sem astenia ou tensão (Behlau *et al.*, 2001).

De acordo com De Bodt (1997), Dejonckere & Wieneke (1992), citados por Wuyts *et al.* (2000), a escala GRBAS parece ser a mais usada, provavelmente porque se trata de

uma escala curta e simples. A *Japanese Society of Logopedics and Phoniatics* e a *European Research Group* recomendam a escala perceptiva GRBAS para uso clínico e de investigação (Lopes *et al.*, 2008).

#### **4.2.5. Equipamento de Gravação**

Para o processo de gravação foi utilizado um computador de secretária, correndo o programa ProRec (sistema SFS, Huckvale (2008)), uma placa de som externa CREATIVE Extigy e utilizou-se um microfone ECM – MS957 da Sony apoiado num pequeno tripé. Este microfone é do tipo condensador e unidireccional no que respeita à direccionalidade. Após a gravação foram criados ficheiros individuais correspondentes a cada informante.

#### **4.2.6. Escala de auto-avaliação da ansiedade de Zung**

A avaliação da ansiedade realizou-se através da versão portuguesa da Escala de Auto-Avaliação da Ansiedade de Zung (Ponciano, Vaz Serra & Relvas, 1982) (anexo 2) – “Self Anxiety Scale” (Zung, 1975, citado por Ponciano, Vaz Serra & Relvas, 1982). O objectivo desta escala é avaliar a ansiedade a partir da descrição de sintomas mais comuns, propondo-se avaliar quatro componentes da ansiedade: cognitivos, vegetativos, motores e do sistema nervoso central. Destina-se a indivíduos adultos, com mais de 15 anos de idade. Os itens constituem afirmações a que o indivíduo deve assinalar em que medida tal afirmação descreve como se sente actualmente. A resposta é dada numa escala ordinal de 4 posições entre “nenhuma ou raras vezes” até “a maior parte ou totalidade do tempo”. Parte das questões estão formuladas pela positiva e as restantes pela negativa. A cada resposta é atribuído um valor de “1” a “4”. As notas obtêm-se pela soma das respostas a cada item depois de invertidos os itens das afirmações positivas. A nota total varia entre 20 e 80 pontos em que maior ansiedade corresponde à maior nota (Pais Ribeiro, 2007). Ponciano, Vaz Serra e Relvas (1982) sugerem pontos de corte de 37 para a existência de ansiedade e de 40 para a certeza de existência de pertencer a uma população doente. Esta cotação é feita a partir da nota bruta e não dos valores transformados.

### **4.3. PROCEDIMENTOS**

A recolha dos dados decorreu durante a primeira consulta de Terapia da Fala, mediante o diagnóstico do Otorrinolaringologista, e implicou uma explicação do objectivo do estudo através de uma informação oral e escrita (documento de informação ao doente – apêndice 3). Após este esclarecimento e aceitação por parte dos sujeitos, foi-lhes solicitada a assinatura de um consentimento informado (apêndice 4).

A recolha dos dados foi realizada na seguinte sequência: (1) observação endolaríngea pelo médico ORL na consulta externa da mesma especialidade nos Hospitais da Universidade de Coimbra; (2) preenchimento da ficha de caracterização pela Terapeuta da Fala (TF); (3) gravação do corpus (vogais [a], [i] e [u] situadas na palavra em posição tónica entre duas consoantes surdas (Cons. Oclusiva + Vogal + Cons. Oclusiva + Vogal e Cons. Fricativa + Vogal + Cons. Oclusiva + Vogal), durante a leitura de uma frase de apoio (Ex.: “Digo \_ \_ \_ \_ baixinho”) e conversação que consistiu na resposta a perguntas tais como: “O que fez ontem?” e “Como chegou até ao Hospital?” com a duração mínima de 3 minutos para análise)) - o paciente foi orientado a utilizar a sua voz habitual; (4) avaliação perceptiva; (5) preenchimento da escala de auto-avaliação da ansiedade de Zung, todos estes no gabinete de TF do serviço de ORL dos Hospitais da Universidade de Coimbra.

A primeira observação foi realizada pelo médico ORL através do fibroscópio, que foi introduzido por uma narina anestesiada previamente. Inicialmente observou-se o comportamento laríngeo durante a respiração e posteriormente durante a fonação, através da emissão da vogal [i]. De acordo com os autores Peppard, Bless e Milenkovic (1988) e Colton e Casper (1996) a vogal [i] proporciona uma melhor visualização. As observações do médico foram registadas na ficha de observação elaborada para o efeito (apêndice 2).

Após a consulta e avaliação de ORL foram seleccionados os sujeitos que possuíam a patologia vocal de nódulos vocais e, as informantes que aceitaram participar no estudo, foram conduzidas ao gabinete de Terapia da Fala do mesmo serviço para a realização do preenchimento da ficha de caracterização, através do questionário clínico realizado pela TF, captação dos sinais acústicos (gravação vocal) das frases e conversação, e por fim preenchimento da escala de auto-avaliação da ansiedade de Zung, durante a primeira consulta de Terapia da Fala.

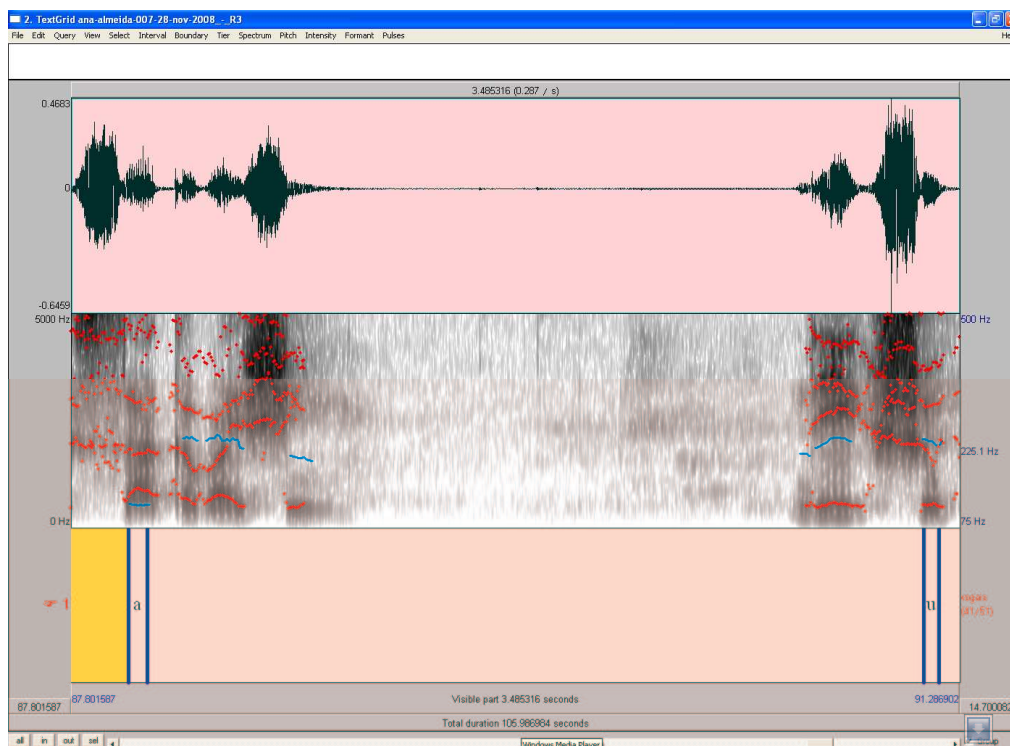
Cada sujeito foi solicitado para se sentar junto do microfone conectado ao computador do gabinete de Terapia da Fala utilizado nesta pesquisa. Foi fornecida novamente uma breve explicação do procedimento de captação do sinal acústico e procedeu-se à captação deste sinal (produção das três vogais [a], [i] e [u] entre duas consoantes surdas na palavra com a estrutura CVCV em posição tónica, durante a leitura de um frase de apoio e conversação).

Em regra a avaliação de cada sujeito durou cerca de 40 minutos e realizou-se ao longo da manhã ou início da tarde.

#### **4.4. ANOTAÇÃO**

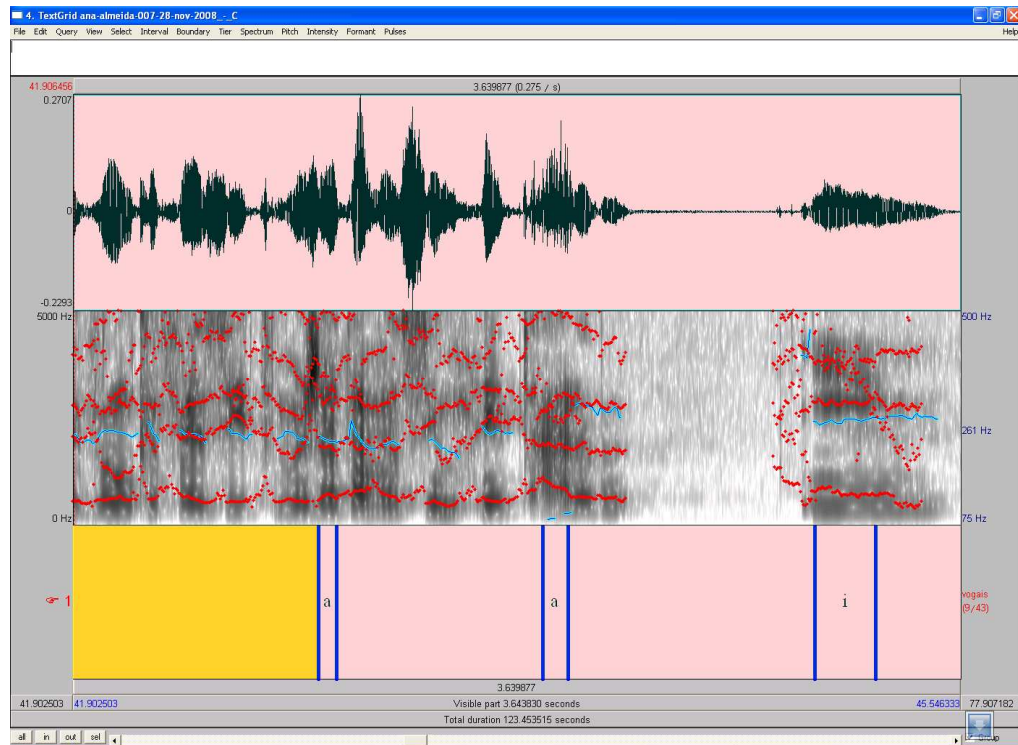
Numa primeira fase, procedeu-se à extracção das 3 fases de leituras de frases para ficheiros separados (comportamento R1 - para a primeira repetição de frases; comportamento R2 - para a segunda repetição de frases; R3 - para a terceira repetição de frases). Esta divisão tornou-se necessária pelas dificuldades colocadas no tamanho do ficheiro original resultante da gravação e pelo facto de apenas estarmos interessados numa parte do material gravado para anotação (por questões de tempo disponível para o estudo). Nesta divisão usou-se o Speech Filling System (SFS), desenvolvido por Mark Huckvale (University College London) (2007). Anotou-se o início e o fim da parte do sinal de voz correspondente a cada repetição de frases e foi usada a facilidade de divisão em ficheiros do sistema SFS, seguida da conversão de formato para que a anotação pudesse prosseguir noutro programa. Cada ficheiro incluiu 25 frases contendo as palavras alvo. Após esta extracção, procedeu-se à anotação da 3<sup>a</sup> sequência - ou seja R3 - de cada informante, pelo motivo desta ser a sequência com menos erros e hesitações. Assim, procedeu-se à anotação de todas as vogais tónicas (figura 4). A anotação consistiu na delimitação da zona do sinal correspondente à vogal (início e fim) e a atribuição a essa zona da etiqueta correspondente ao fonema produzido. Colocou-se o cursor no início e no final de cada vogal em pontos de passagem por zero.

A anotação foi realizada manualmente, tendo-se utilizado para o efeito o programa de software Praat, ferramenta para análise de voz, desenvolvida por Paul Boersma e David Weenink (2009), do Institute of Phonetic Sciences, Universidade de Amesterdão em Amesterdão



**Figura 4** - Espectrograma com divisão de vogais em contexto de leitura de frases (comportamento R3)

Numa segunda fase, procedeu-se à extracção da conversação (designado por ‘comportamento C’) para um ficheiro separado. A seguir procedeu-se à anotação das vogais [a], [i] e [u] tónicas de palavras que surgiram na conversação (figura 5). Procedeu-se à anotação de 9 vogais [a], 11 vogais [i] e 5 vogais [u]. A anotação usou o mesmo programa, Praat (Boersma e Weenink, 2005), e os mesmos procedimentos aplicados a R3.



**Figura 5** - Espectrograma com divisão de vogais em contexto de conversação (comportamento C)

Depois de terminada a anotação – tarefa bastante morosa – procedeu-se à extracção automática (com um script fazendo uso do ‘voice report’) de parâmetros das vogais anotadas anteriormente na leitura de frases e conversação. Retiveram-se para análise os seguintes parâmetros:  $F_0$  (média); *Jitter* (ppq5); *Shimmer* (apq3); Harmónicos (média de HNR).

O resultado do processo de extracção foi importado para SPSS para análise (ver Figura 6) , cujos resultados serão apresentados no capítulo V.

	informante	comp	no	vogal	f0	f0_media	f0_std	jitter_loc	jitter_loc_abs	jitter_rap	jitter_ppq5	jitter_ppq3	shimmer_loc	shimmer_loc_dB	shimmer_ppq3	shimmer_ppq5	shimmer_a	shimmer_a	hnr	va
1	A...	C	...	i	...	181,6	...	0,0188	0,1035	...	...	...	...	0,2562	2,57	...	...	...	8,44	...
2	A...	C	...	u	...	232,2	1,39	0,0178	0,0766	0,0119	...	...	...	0,1318	1,22	0,0412	0,0694	...	5,33	...
3	A...	C	...	u	...	203,8	10,...	0,0156	0,0769	0,0074	0,0102	...	...	0,0510	0,46	0,0199	0,0304	...	13,80	...
4	A...	C	...	u	...	208,0	0,74	0,0023	0,0109	0,0007	0,0013	...	...	0,0510	0,46	0,0199	0,0304	...	22,39	...
5	A...	C	...	a	...	202,4	...	0,0136	0,0675	0,0091	...	...	...	0,1610	1,52	...	...	...	13,07	...
6	A...	C	...	u	...	202,7	0,36	0,0025	0,0123	0,0001	...	...	...	0,0725	0,65	...	...	...	8,44	...
7	A...	C	...	i	...	200,4	0,35	0,0052	0,0258	0,0032	0,0036	...	...	0,0313	0,28	0,0117	0,0200	...	11,16	...
8	A...	C	...	i	...	199,4	13,...	0,0356	0,1791	0,0180	0,0284	...	...	0,0871	0,68	0,0600	0,1208	...	7,29	...
9	A...	C	...	a	...	192,7	0,55	0,0044	0,0229	0,0031	...	...	...	0,0129	0,11	0,0086	...	...	13,00	...
10	A...	C	...	i	...	205,1	16,...	0,0958	0,4760	0,0469	...	...	...	0,3708	1,99	...	...	...	4,29	...
11	A...	C	...	a	...	199,1	0,77	0,0039	0,0195	0,0019	0,0031	...	...	0,0690	0,60	0,0424	0,0422	...	10,29	...
12	A...	C	...	a	...	197,7	3,28	0,0058	0,0292	0,0030	0,0024	...	...	0,0966	0,81	0,0474	0,0770	...	11,74	...
13	A...	C	...	i	...	215,7	...	0,0067	0,0308	0,0044	...	...	...	0,0638	0,57	...	...	...	14,89	...
14	A...	C	...	u	...	219,7	2,85	0,0078	0,0354	0,0031	0,0042	...	...	0,1345	1,23	0,0722	0,0409	...	15,76	...
15	A...	C	...	i	...	272,1	10,...	0,0043	0,0156	0,0010	0,0016	...	...	0,0576	0,50	0,0346	0,0342	...	13,41	...
16	A...	C	...	i	...	197,7	3,73	0,0110	0,0559	0,0016	0,0004	...	...	0,1022	0,93	0,0508	0,0712	...	10,85	...
17	A...	C	...	i	...	241,4	4,02	0,0081	0,0335	0,0032	0,0027	...	...	0,0605	0,55	0,0190	0,0272	...	13,07	...
18	A...	C	...	i	...	215,3	2,12	0,0058	0,0271	0,0034	0,0036	...	...	0,1070	1,02	0,0441	0,0502	...	11,63	...
19	A...	C	...	i	...	229,1	1,43	0,0060	0,0260	0,0025	0,0047	...	...	0,0308	0,26	0,0108	...	...	17,83	...
20	A...	C	...	u	...	230,0	1,12	0,0343	0,1498	0,0190	0,0376	...	...	0,3435	2,80	0,1022	0,3656	...	6,66	...
21	A...	R3	...	a	...	202,7	4,83	0,0098	0,0485	0,0044	0,0068	...	...	0,0640	0,54	0,0321	0,0521	...	18,99	...
22	A...	R3	...	i	...	188,1	3,56	0,0079	0,0418	0,0018	0,0035	...	...	0,0507	0,45	0,0294	0,0313	...	10,34	...
23	A...	R3	...	i	...	191,7	5,06	0,0109	0,0571	0,0059	0,0077	...	...	0,0584	0,51	0,0323	0,0461	...	11,83	...
24	A...	R3	...	a	...	188,9	6,30	0,0073	0,0386	0,0015	0,0017	...	...	0,0877	0,77	0,0478	0,0645	...	10,58	...
25	A...	R3	...	i	...	195,7	5,86	0,0232	0,1189	0,0145	0,0114	...	...	0,0996	0,99	0,0387	0,0509	...	11,31	...
26	A...	R3	...	i	...	191,0	1,73	0,0105	0,0546	0,0052	0,0023	...	...	0,0707	0,62	0,0392	0,0487	...	12,97	...
27	A...	R3	...	i	...	194,9	1,95	0,0054	0,0274	0,0026	0,0029	...	...	0,0416	0,36	0,0258	0,0256	...	14,99	...
28	A...	R3	...	i	...	195,9	6,69	0,0077	0,0390	0,0031	0,0035	...	...	0,0567	0,52	0,0252	0,0249	...	13,29	...

Figura 6 - Excerto dos dados extraídos e prontos para análise no SPSS

#### 4.5. EXTRACÇÃO DE PARÂMETROS

Para a extracção dos parâmetros utilizou-se o programa Praat (Boersma & Weenink, 2009). Reuniram-se os ficheiros e procedeu-se à extracção automática dos parâmetros acústicos das vogais através de um pequeno programa (script). Este programa baseou-se na utilização do ‘voice report’ do Praat (Boersma & Weenink, 2009) aplicado a cada segmento anotado como correspondente a uma vogal. Para cada vogal foi extraída a média de  $F_0$ , medidas de *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e Harmonic-to-Noise-Ratio (HNR).

Não foram realizadas correcções manuais dos valores obtidos, o que implicou ficar sem dados de um dos informantes. Em relação às medidas *Jitter* e *Shimmer*, apenas se retiveram o *Jitter APQ5* e o *Shimmer PPQ3*, já que estas medidas descontam o efeito da prosódia. Como as medidas absolutas não preenchiam este requisito, não se consideraram as mais adequadas para o estudo em questão.

#### **4.6. ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS**

Os dados recolhidos foram analisados, seriados e inseridos individualmente no programa de software estatístico Statistics Package for Social Sciences (SPSS, versão 16.0) para serem posteriormente analisados e tratados.

A cotação da avaliação perceptiva realizada pela TF seguiu os parâmetros da escala GRBAS (Hirano, 1981), ou seja, ‘grau da disfonia’ e tipo da disfonia em ‘rouquidão’, ‘soprosidade’, ‘astenia’ e ‘tensão’, variável entre ‘0’ e ‘3’.

Para o questionário de auto-avaliação da ansiedade foram introduzidos os valores das respostas questão a questão.

Os sinais acústicos foram captados e analisados pelo programa de software *Praat*.



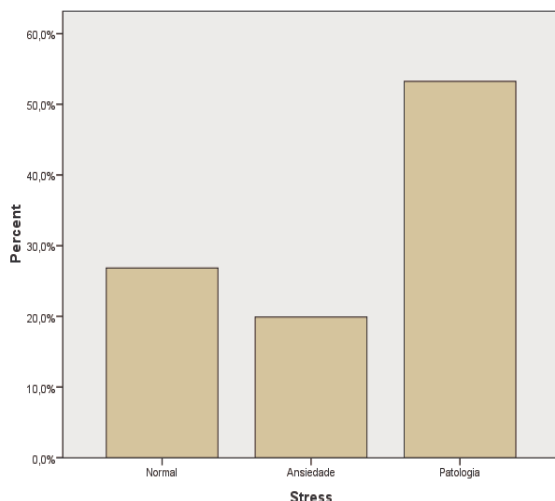


## CAPÍTULO V - RESULTADOS

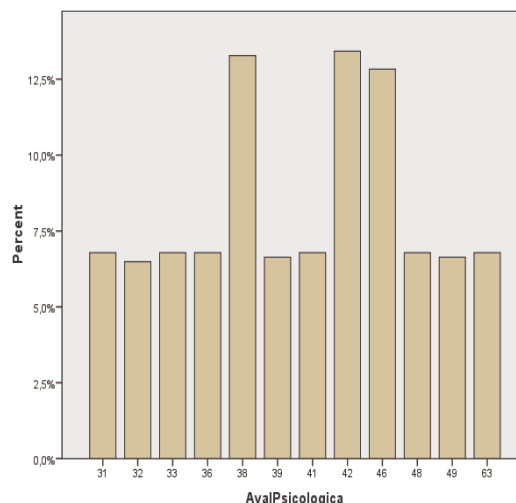
Neste capítulo inicialmente irá ser feita a observação dos dados obtidos na avaliação psicológica, depois uma descrição dos dados obtidos nos parâmetros acústicos (frequência fundamental (F0), Jitter PPQ5, Shimmer APQ3 e Harmonic – to – Noise - Ratio (HNR)) e nos parâmetros perceptivos (G-grau; R – rouquidão; B – soprosidade; A – astenia; S – tensão), nomeadamente em ambos os comportamentos vocais (leitura e conversação). Numa segunda fase, estudar-se-á as relações entre os domínios psicológico versus acústico e perceptivo versus acústico.

### 5.1. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO PSICOLÓGICA

Nas figuras 7 e 8 analisam-se os valores médios da avaliação psicológica por grau de ansiedade e a distribuição detalhada da avaliação psicológica, respectivamente.



**Figura 7** - Distribuição da avaliação psicológica



**Figura 8** – Distribuição por pontuação da Escala de Auto-Avaliação da Ansiedade de Zung

Ao olharmos para a figura 7 observa-se uma percentagem significativamente mais elevada de sujeitos com um nível de ansiedade patológica (referido na fig. 7 como “patologia”), sendo este grupo composto por 54% da amostra em questão, seguido pelos

sujeitos não ansiosos (referido na fig. 7 como “normal”), que apresentam uma percentagem de 27%, e por fim, os que apresentam uma ansiedade não patológica (referido na fig. 7 como “ansiedade”) são os que têm uma percentagem mais baixa, cerca de 19%. Recorde-se que a ausência de ansiedade pressupõe uma avaliação com valores até 36 pontos, a ansiedade não patológica com valores entre 37 e 39 e a ansiedade patológica com valores de 40 para cima. A figura 8 revela-nos que o valor mínimo atingido na escala de auto-avaliação de Zung foi de 31 e o valor máximo foi de 63.

## 5.2. PARÂMETROS ACÚSTICOS

### 5.2.1. $F_0$

Na figura 9 apresenta-se a variabilidade de  $F_0$  nos diferentes comportamentos vocais (conversação e leitura). Olhando para os dois histogramas da figura podemos verificar que existe uma maior variância na tarefa de conversação ( $F_0$  varia entre os 100 e os 370 Hz, aproximadamente), do que na de leitura de frases ( $F_0$  varia entre os 100 e os 270 Hz, aproximadamente). Assim, temos valores médios de  $F_0$  de 212 Hz para a tarefa de conversação e valores de 208 Hz para a leitura, nesta amostra.

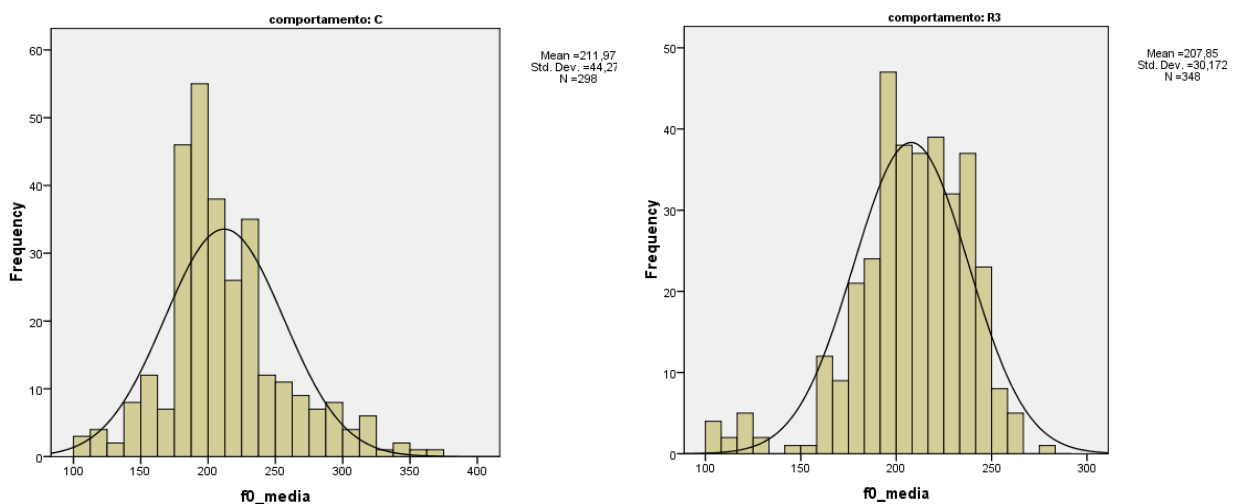
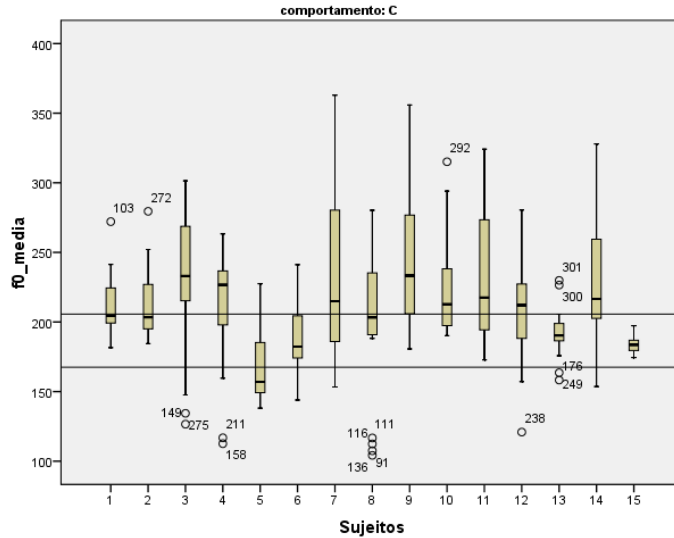
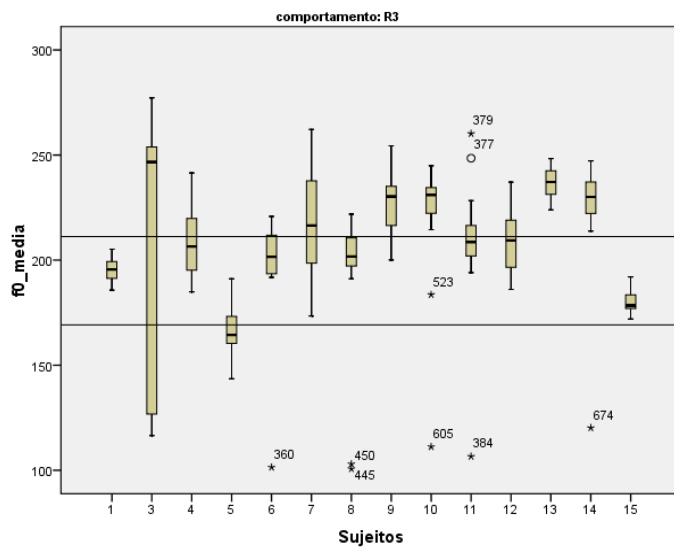


Figura 9 -  $F_0$  de acordo com o comportamento vocal para conversação à esquerda e leitura à direita

De forma a observar se existe variabilidade para cada informante dentro dos dois comportamentos vocais, passa-se de seguida à análise das figuras 10 e 11.



**Figura 10** – F<sub>0</sub> por grupo de informante em tarefa de conversação



**Figura 11** – F<sub>0</sub> por grupo de informante em tarefa de leitura

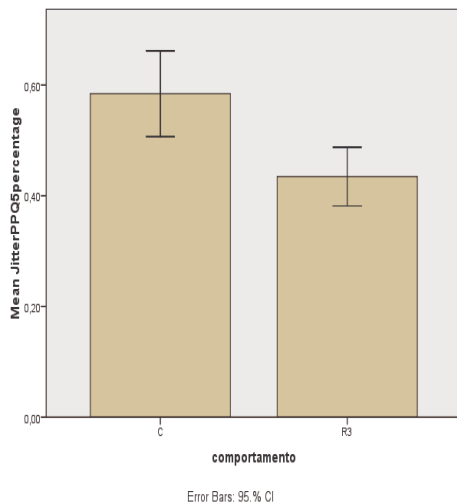
Na Figura 10 as linhas horizontais indicam o intervalo de normalidade de acordo com Guimarães e Abberton (2005) para a tarefa de conversação (comportamento C) a variar entre os 167,5 Hz e os 205,7 Hz. Observa-se que para cada informante existem casos especiais. Apenas o sujeito 15 apresentou valores de F<sub>0</sub> dentro dos parâmetros considerados

normais, de acordo com os autores referidos. Os informantes 1, 2, 9, 10 e 11 ultrapassam o limite superior de normalidade (até aos 360 Hz) e os sujeitos 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13 e 14 ultrapassam os limites superior e inferior de normalidade (desde os 100 Hz até aos 370 Hz).

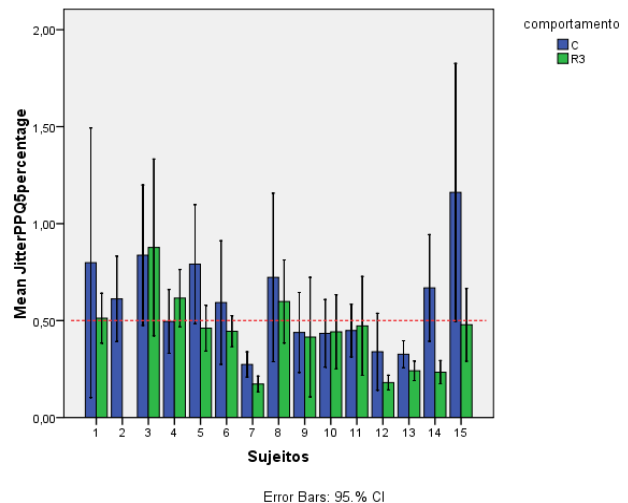
No gráfico da figura 11<sup>2</sup> as linhas horizontais indicam o intervalo de normalidade de acordo com Guimarães e Abberton (2005) para a leitura (comportamento R3, isto é, a terceira sequência de leitura) a variar entre os 167,5 Hz e os 211,2 Hz em indivíduos sem patologia laríngea. Analisando esta figura, observa-se que os sujeitos 1 e 15 apresentam valores de  $F_0$  dentro dos parâmetros de normalidade sugeridos pelos autores. O sujeito 5 ultrapassa o limite inferior de normalidade (até aos 140 Hz), os sujeitos 3, 6, 8, 10, 11 e 14 ultrapassam os limites inferior e superior de normalidade (100 Hz aos 270 Hz), os sujeitos 4, 7, 9, e 12 ultrapassam o limite superior de normalidade (até aos 265 Hz) e o sujeito 13 apresenta valores de  $F_0$  muito acima do limite de normalidade, com intervalo de confiança completamente acima da barra do limiar de normalidade.

### 5.2.2. Jitter (PPQ5)

Na figura 12 analisam-se apenas os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% de *Jitter PPQ5* obtidos neste estudo. No gráfico 13 apresenta-se uma análise mais detalhada destes valores, por grupo de informante.



**Figura 12** – *Jitter PPQ5* de acordo com o comportamento vocal



**Figura 13** – *Jitter PPQ5* de acordo com o comportamento vocal por grupo de informantes

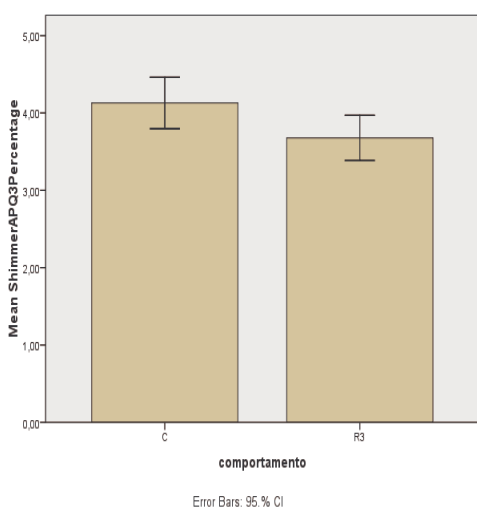
<sup>2</sup> O processo de extracção não conseguiu produzir os valores para o informante 2 na tarefa de leitura.

Na figura 12 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%, verificando-se diferença significativa para ambos os comportamentos vocais, já que os intervalos de confiança não se sobrepõem.

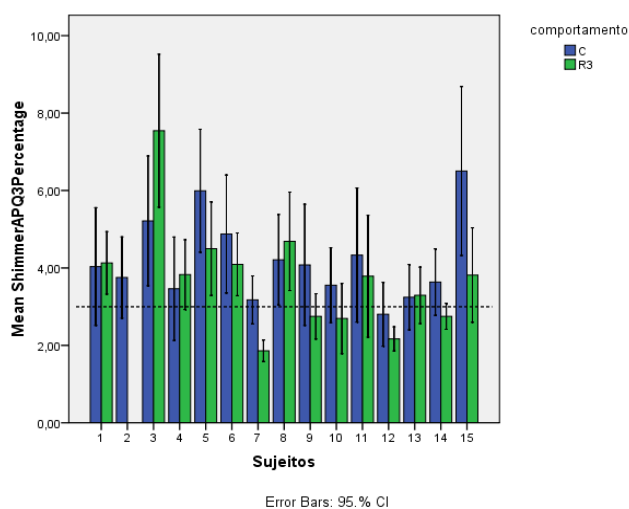
No gráfico da figura 13 a linha horizontal indica o limiar de normalidade, 0,5%, segundo Behlau *et al.* (2001). Pode-se observar que o valor mais baixo de *Jitter PPQ5* para conversação é a do sujeito 7, com média aproximada de 0,3% e o valor mais alto é o do sujeito 15, com média aproximada de 1,2%, e com o intervalo de variância completamente acima do limiar de normalidade para a tarefa de conversação, reflectindo uma maior extensão da lesão. Na tarefa de leitura, destaca-se com valor mínimo o sujeito 7, com média aproximada de 0,2%. Os valores mais altos encontram-se no sujeito 3, com média aproximada de 0,9%. Também podemos observar que existem diferenças nos valores de *Jitter PPQ5* entre a conversação e leitura praticamente para todos os informantes, com excepção dos informantes 9, 10 e 11, mas que apenas o sujeito 7 apresenta diferenças significativas, porque os intervalos de confiança não se sobrepõem.

### 5.2.3. Shimmer (APQ3)

Na figura 14 analisam-se apenas os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% de *Shimmer APQ3* obtidos neste estudo. No gráfico 15 apresenta-se uma análise mais detalhada destes valores, por grupo de informante.



**Figura 14** – *Shimmer APQ3* de acordo com o comportamento vocal



**Figura 15** – *Shimmer APQ3* de acordo com o comportamento vocal por grupo de informantes

Na figura 14 os valores mais elevados de *Shimmer APQ3* encontram-se na tarefa de conversação, com média aproximadamente de 4,1%. A tarefa de leitura apresentou uma média mais baixa, aproximadamente de 3,8%. Apesar de haver diferenças entre os dois comportamentos vocais, estas não se revelaram significativas, dado que os intervalos de confiança se sobrepõem.

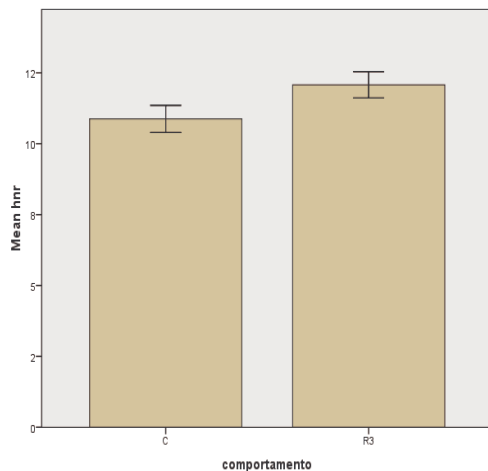
Na figura 15 a linha horizontal indica o limiar de normalidade de 3%, de acordo com Behlau *et al.* (2001). Verifica-se que a maioria dos informantes apresenta média de *Shimmer APQ3* superior a 3%, há excepção dos informantes 7, 9, 10, 12 e 14 para a tarefa de leitura de frases e o sujeito 12 para a tarefa de conversação, o que indica que para estes sujeitos, existe um menor ruído na emissão vocal (Behlau, 2001).

Na tarefa de leitura de frases foi o informante 7 que revelou média de *Shimmer APQ3* mais baixa, aproximadamente de 1,90%. O informante 3 apresentou o valor mais elevado, com média aproximada de 7,5%.

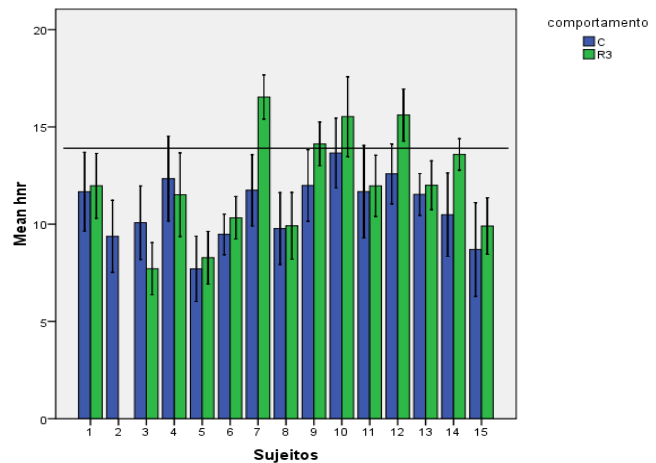
Para a tarefa de conversação, verifica-se que o sujeito 12 apresenta valores de *Shimmer APQ3* mais baixos, com média aproximada de 2,5% e que o sujeito 15 manifesta média de *Shimmer APQ3* mais elevada, com média aproximada de 7%.

#### 5.2.4. HNR

Na figura 16 analisam-se apenas os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% de HNR obtidos neste estudo. No gráfico 17 apresenta-se uma análise mais detalhada destes valores, por grupo de informante.



**Figura 16** – HNR acordo com o comportamento vocal



**Figura 17** – HNR de acordo com o comportamento vocal por grupo de informantes

Na figura 16 observa-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) que em tarefa de leitura (11,5 dB), verificando-se diferença significativa para ambos os comportamentos vocais, já que os intervalos de confiança não se sobrepõem.

Na figura 17 a linha horizontal indica o valor médio de HNR de 13,9 dB, no registo modal, para mulheres, de acordo com Grinnblat (1994, citado por Guimarães, 2007). O sujeito 5 é o que apresenta média de HNR mais baixa para a conversação (cerca de 8dB) e o sujeito número 10 é o que apresenta média de HNR mais elevada (cerca de 12dB). Para a tarefa de leitura, verifica-se que é o sujeito 3 que apresenta média de HNR mais baixa (cerca de 8 dB) e o sujeito 7 o que apresenta média de HNR mais elevada (cerca de 17 dB). Também podemos observar que existem diferenças nos valores de HNR entre a conversação e leitura praticamente para todos os sujeitos, com exceção dos sujeitos 8 e 11, embora apenas o sujeito 7 apresente diferenças significativas, porque os intervalos de confiança não se sobrepõem.

### 5.2.5. Resumo do Efeito nos Parâmetros Acústicos

O quadro 12 apresenta um resumo do efeito dos parâmetros acústicos obtidos no presente trabalho.

**Quadro 12:** Efeito dos parâmetros acústicos

Parâmetros	Média Leitura	Média Conversação	Relação com normalidade
<b>F<sub>0</sub></b>	207,9 Hz (100 – 270 Hz)	212,00 Hz (100 – 370Hz)	Leitura: 167,5 Hz – 211,2 Hz Conversação: 167,5 Hz – 205,7 Hz (Guimarães & Abberton, 2005)
<b>Jitter PPQ5</b>	0,43%	0,58%	<i>Jitter local</i> - 0,5% (Behlau <i>et al.</i> , 2001) <i>Jitter local</i> - 0,5% - 1% (Heiberger & Horii, 1982; Deem <i>et al.</i> , 1989, citado por Guimarães, 2007) <i>Jitter PPQ5</i> - 0,84% (Boersma & Weenink (2005)
<b>Shimmer APQ3</b>	3,8%	4,1%	3% (Behlau <i>et al.</i> , 2001)
<b>HNR</b>	11,5 dB	10,6 dB	< 13,9 dB patológico (Grinnblat, 2004, citado por Guimarães, 2007)



A partir da observação do quadro 12, conclui-se que nesta amostra, a média de  $F_0$  para a tarefa de leitura, se encontra dentro dos parâmetros de normalidade. A média de  $F_0$  para conversação ultrapassa os valores de normalidade. A média de *Jitter PPQ5* tanto para a leitura como para a conversação está dentro dos limiares de normalidade, de acordo com Boersma e Weenink (2005), mas em desacordo com Behlau *et al.* (2001), para a tarefa de conversação. A média de *Shimmer APQ3* e HNR para ambos os comportamentos vocais revelam valores patológicos. Assim, conclui-se que os parâmetros acústicos mais afectados na amostra deste estudo são: A  $F_0$  para conversação, o *Shimmer APQ3* e HNR para as tarefas de conversação e leitura.

### 5.3. PARÂMETROS PERCEPTIVOS

O quadro 13 revela os dados da avaliação perceptiva realizada pela TF.

**Quadro 13** – Qualidade vocal – Resultados GRBAS

<b>Grau</b>	<b>G</b>	<b>R</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>S</b>
<b>0</b>	---	---	---	13	---
<b>1</b>	6	6	13	2	9
<b>2</b>	8	8	2	---	5
<b>3</b>	---	1	---	---	1

Através da análise do quadro 13, pode-se constatar que os parâmetros perceptivos G (grau da disфонia) e R (rouquidão) apresentam uma maioria de Grau = 2, seguida de Grau = 1. Os parâmetros B (soprosidade) e S (tensão), apresentam essencialmente grau = 1 e A (astenia) grau = 0.

Interessa também analisar as correlações entre os vários parâmetros perceptivos, no quadro 14.

**Quadro 14 - Correlações entre os diversos parâmetros da avaliação perceptiva**

		Correlations				
		G	R	B	A	S
G	Pearson Correlation	1,000	,812**	,219	,219	,784**
	Sig. (2-tailed)		,000	,432	,432	,001
	N	15,000	15	15	15	15
R	Pearson Correlation	,812**	1,000	-,110	-,110	,603*
	Sig. (2-tailed)	,000		,697	,697	,017
	N	15	15,000	15	15	15
B	Pearson Correlation	,219	-,110	1,000	1,000**	,021
	Sig. (2-tailed)	,432	,697		,000	,940
	N	15	15	15,000	15	15
A	Pearson Correlation	,219	-,110	1,000**	1,000	,021
	Sig. (2-tailed)	,432	,697	,000		,940
	N	15	15	15	15,000	15
S	Pearson Correlation	,784**	,603*	,021	,021	1,000
	Sig. (2-tailed)	,001	,017	,940	,940	
	N	15	15	15	15	15,000

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Os dados do quadro 14 sugerem a existência de uma correlação positiva alta entre os parâmetros perceptivos ‘Grau da Disfonia’ e ‘Rouquidão’ bem como ‘Grau da Disfonia’ e ‘Tensão’ ( $R = 0,812$ ;  $p = 0,000$  e  $R = 0,784$ ;  $p = 0,001$ ). Os parâmetros ‘Rouquidão’ e ‘Tensão’ realçam uma correlação positiva moderada ( $R = 0,603$ ;  $p = 0,017$ ) e a ‘Soprosidade’ e ‘Astenia’ uma correlação positiva muito alta ( $R = 1,000$ ;  $p = 0,000$ ). As correlações revelaram-se todas estatisticamente significativas, para  $p \leq 0,01$ .

#### 5.4. **RELAÇÃO ENTRE OS VÁRIOS DOMÍNIOS**

De seguida apresenta-se a relação entre a avaliação psicológica e a avaliação acústica (nos seus diversos parâmetros:  $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR) e posteriormente entre a avaliação perceptiva e a análise acústica (‘Grau da disfonia’ com  $F_0$ , ‘Grau da disfonia’ com HNR, ‘Rouquidão’ com *Jitter PPQ5*, ‘Rouquidão’ com *Shimmer APQ3*, ‘Soprosidade’ com HNR, ‘Soprosidade’ com *Shimmer APQ3*, ‘Grau da disfonia’

com *Jitter PPQ5*, ‘Grau da disfonia’ com *Shimmer APQ3*, ‘Soprosidade’ com *Jitter PPQ5*, ‘Rouquidão’ com HNR e correlações gerais entre os diversos parâmetros acústicos).

### 5.4.1. Psicológico Versus Acústico

#### Stress com a Frequência Fundamental

Na figura 18 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de  $F_0$  em função da avaliação psicológica. Na figura 19 apresentam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% dos diferentes valores de  $F_0$  de acordo com os dados da avaliação psicológica para os dois comportamentos vocais (leitura e conversação).

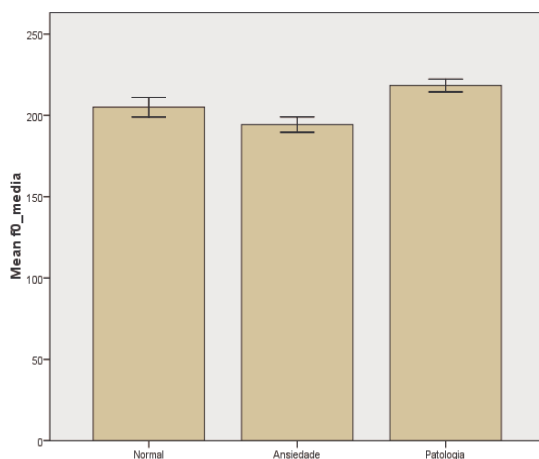


Figura 18 - Efeito do *stress* na  $F_0$

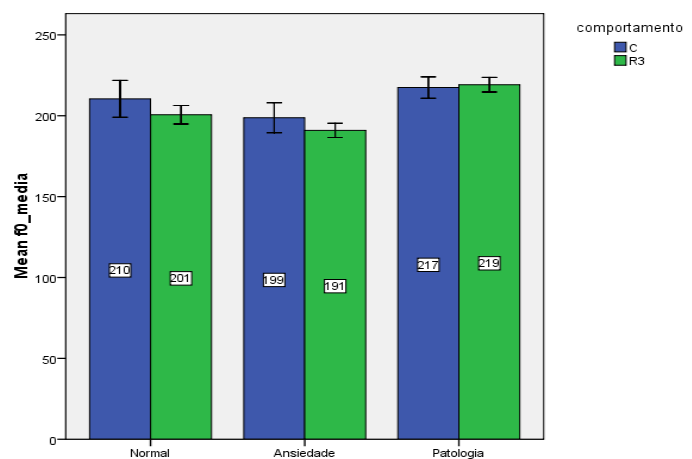


Figura 19 – Efeito do *stress* na  $F_0$  de acordo com o comportamento vocal

No gráfico da figura 18 verifica-se que a média de  $F_0$  é mais elevada para o grupo de ansiedade patológica (referido na fig. 18 como “patologia”), seguida do grupo de indivíduos não ansiosos (referido na fig. 18 como “normal”), e por último o grupo que apresenta ansiedade não patológica (referido na fig. 18 como “ansiedade”), com médias aproximadas de 235 Hz, 210 Hz e 190Hz, respectivamente. É de realçar que existem diferenças significativas entre o grupo dos não ansiosos e o grupo dos ansiosos patológicos, bem como entre o grupo dos ansiosos não patológicos e dos ansiosos patológicos, visto que os intervalos de confiança não se sobrepõem.

Na figura 19 constata-se que a média de  $F_0$  é semelhante entre os dois comportamentos vocais para todos os grupos, sendo no entanto, a do grupo de ansiedade

patológica a mais elevada quer para a leitura ( $F_0 = 219$  Hz) quer para a conversação ( $F_0 = 217$  Hz) e mais baixa para o grupo dos ansiosos não patológicos para leitura ( $F_0 = 191$  Hz) e conversação ( $F_0 = 199$  Hz).

Os testes estatísticos (ANOVA) (apêndice 5) demonstraram que o *stress* tem um efeito significativo em  $F_0$  com  $F(2,640) = 21,58$ , para  $p < 0,01$ . Os testes post-hoc (apêndice 5), mostraram como significativas as diferenças entre os 3 grupos da avaliação psicológica (grupo não ansiosos *versus* grupo ansiosos não patológicos; grupo não ansiosos *versus* grupo dos ansiosos patológicos; grupo ansiosos não patológicos *versus* grupo dos ansiosos patológicos), na  $F_0$  para  $p < 0,05^3$ .

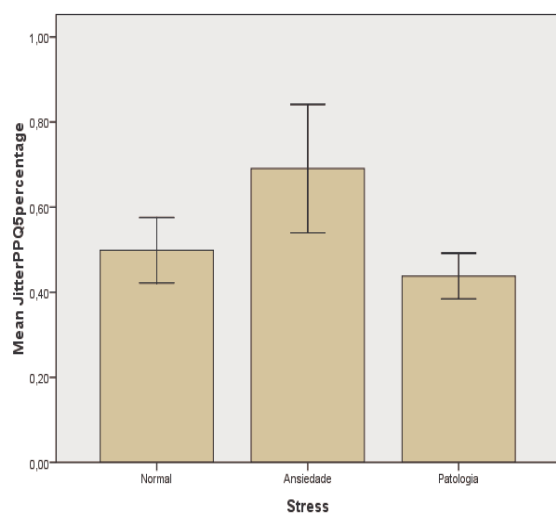
Optou-se por não se efectuar a análise do efeito da  $F_0$  no *stress* de acordo com o comportamento vocal, por grupo de informante, conforme foi feito para os parâmetros acústicos seguintes, por se considerar que cada pessoa tem um valor médio de  $F_0$  característico e único.

### **Stress com o Jitter (PPQ5)**

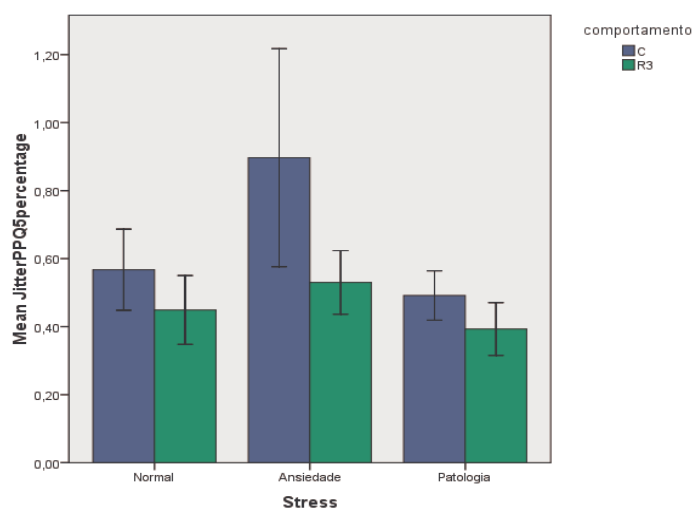
Na figura 20 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de Jitter PPQ5 em função da avaliação psicológica. Na figura 21 apresentam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% dos diferentes valores de Jitter PPQ5, de acordo com os dados da avaliação psicológica para os dois comportamentos vocais (leitura e conversação).

---

<sup>3</sup> A análise dos testes post-hoc basearam-se apenas nos resultados de Bonferroni



**Figura 20** - Efeito do *Stress* no *Jitter PPQ5*



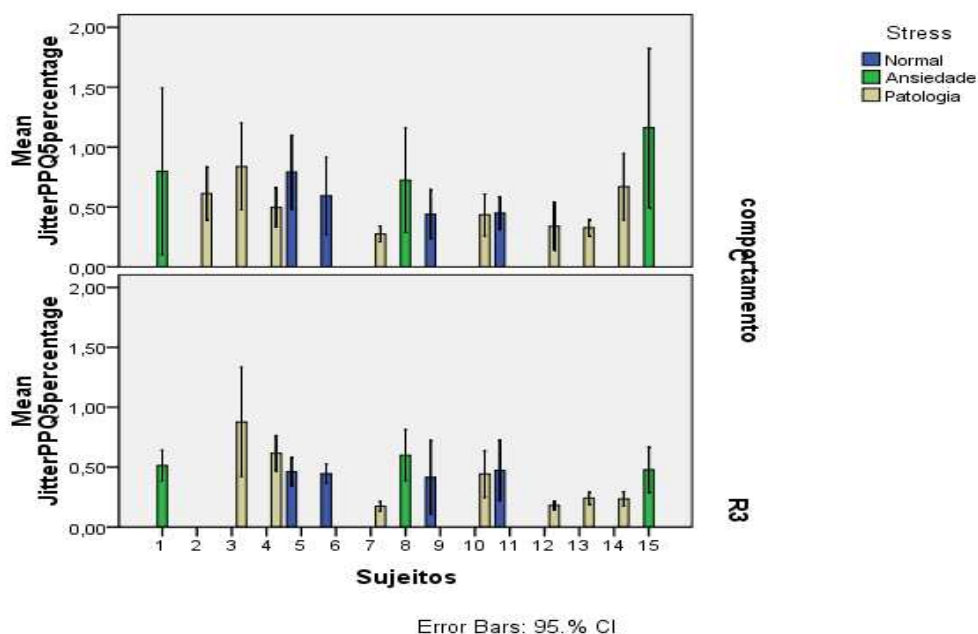
**Figura 21** – Efeito do *Stress* no *Jitter PPQ5*, de acordo com o comportamento vocal

Na figura 20 verifica-se que a média de *Jitter PPQ5* é mais elevada para o grupo de ansiedade não patológica (referido na fig. 20 como “ansiedade”) da avaliação psicológica, seguindo-se do grupo de indivíduos não ansiosos (referido na fig. 20 como “normal”) e por último o grupo com ansiedade patológica (referido na fig. 20 como “patologia”), com médias aproximadas de 0,70%, 0,50% e 0,45%, respectivamente. Observam-se diferenças significativas entre os grupos dos ansiosos não patológicos e o grupo dos ansiosos patológicos, dado que os intervalos de confiança não se sobrepõem.

A figura 21 revela que é o grupo dos ansiosos não patológicos que apresenta níveis mais elevados de *Jitter PPQ5*, quer para o comportamento de conversação, com média aproximada de 0,90%, quer para o de leitura, com média aproximada de 0,58% , embora os valores de *Jitter PPQ5* sejam bastante discrepantes. Também podemos observar que para todos os grupos, a conversação apresenta níveis de *Jitter PPQ5* mais elevados do que a leitura. O grupo com ansiedade patológica é o que demonstra menor percentagem de *Jitter PPQ5* para ambos os comportamentos vocais, podendo este decréscimo estar relacionado com o facto da  $F_0$  ter aumentado no grupo dos patológicos.

Os testes estatísticos (ANOVA) (apêndice 5) demonstraram que o *stress* tem um efeito significativo no *Jitter PPQ5* com  $F(2,577) = 9,522$ , para  $p < 0,01$ . Os testes post-hoc (apêndice 5), mostram como significativas as diferenças entre os 3 grupos da avaliação psicológica (grupo dos não ansiosos *versus* grupo ansiosos não patológicos; grupo normal

*versus* grupo ansiosos patológicos; grupo ansiosos não patológicos *versus* grupo dos ansiosos patológicos), no *Jitter PPQ5* para  $p < 0,05$ .



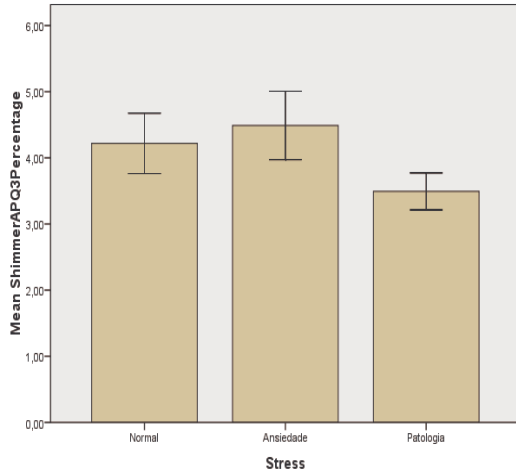
**Figura 22** – Efeito do *Jitter ppq5* no *stress* de acordo com o comportamento vocal, por grupo de informante

Na figura 22 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de *Jitter PPQ5* em função do *stress* por grupo de informante. Na tarefa de conversação verifica-se que é o informante 15, do grupo dos ansiosos não patológicos, que apresenta valor mais elevado de *Jitter PPQ5*, com média aproximada de 1,2%, e é o informante 7, do grupo dos ansiosos patológicos, que apresenta menor valor de *Jitter PPQ5*, com média aproximada de 0,30%. Na tarefa de leitura, é o informante 3, do grupo dos ansiosos patológicos, que tem maior percentagem de *Jitter PPQ5*, com média aproximada de 0,8%, e é o informante 7 que apresenta o valor mais baixo, com média aproximada de 0,2%.

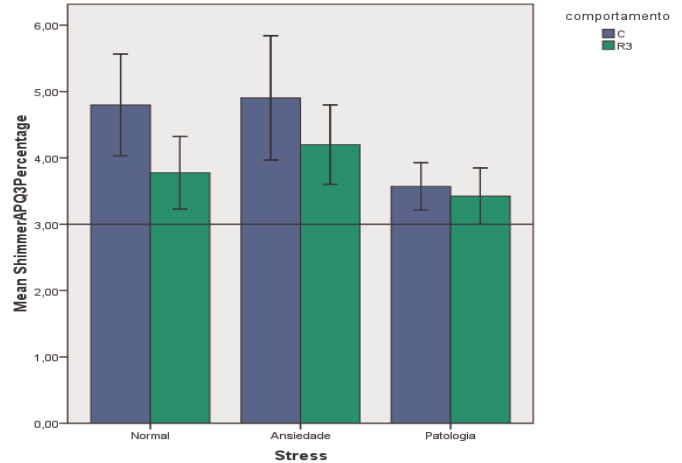
### Stress com o Shimmer (APQ3)

Na figura 23 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de *Shimmer APQ3* em função da avaliação psicológica. Na figura 24 apresentam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% dos

diferentes valores de *Shimmer APQ3*, de acordo com os dados da avaliação psicológica para os dois comportamentos vocais (leitura e conversação).



**Figura 23** – Efeito do *Stress* no *Shimmer*



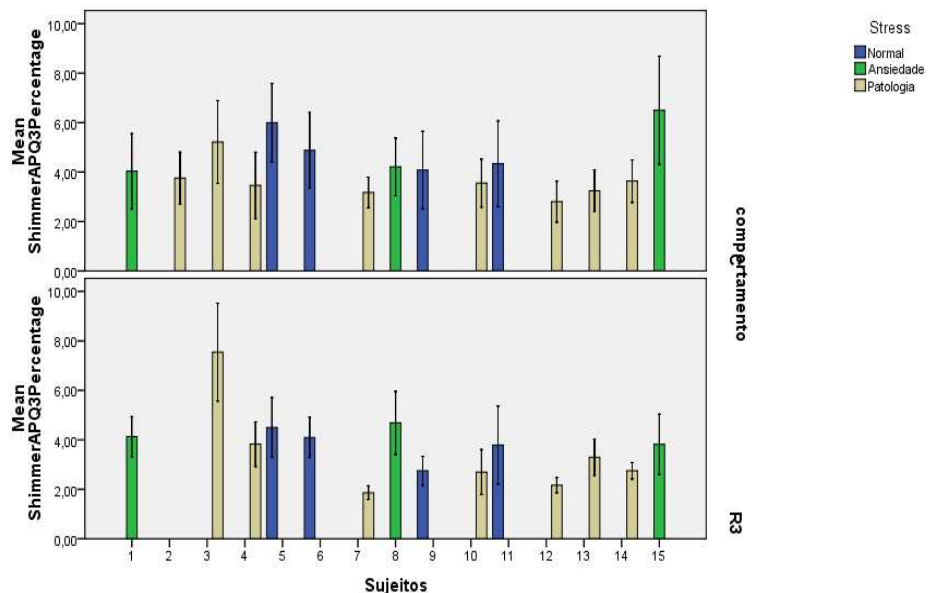
**Figura 24** - Efeito do *Stress* no *Shimmer* de acordo com o comportamento vocal

Na figura 23 verifica-se que a média de *Shimmer APQ3* é mais elevada para o grupo dos ansiosos não patológicos (referido na fig. 23 como “ansiedade”), seguindo-se do grupo de indivíduos não ansiosos (referido na fig. 23 como “normal”) e por último o grupo dos ansiosos patológicos (referido na fig. 23 como “patologia”), com médias aproximadas de 4.4dB, 4.1 dB e 3.5 dB, respectivamente. O grupo dos ansiosos não patológicos e dos ansiosos patológicos demonstram diferenças significativas, visto que os intervalos de confiança não se sobrepõem.

Analisando o gráfico da figura 24 observa-se que *Shimmer APQ3* é mais elevado para o grupo dos ansiosos não patológicos na conversação (aproximadamente 4,9%) e na leitura (aproximadamente 4,2%) e mais baixo para o grupo dos ansiosos patológicos também para ambos os comportamentos vocais, verificando-se que neste grupo existe uma maior semelhança nos valores de *Shimmer APQ3* (3,5% para conversação e 3,4% para leitura, aproximadamente).

Os testes estatísticos ANOVA (apêndice 5) mostram que o *stress* tem um efeito significativo no *Shimmer APQ3* com  $F(2, 609) = 7,349$ , para  $p \leq 0,01$ . Os testes post-hoc (apêndice 5) mostram como significativas as diferenças entre os grupos dos não ansiosos *versus* ansiosos patológicos e os grupos dos ansiosos não patológicos *versus* ansiosos patológicos, para  $p < 0,05$ , mas não revelaram diferenças significativas entre o grupo de

indivíduos não ansiosos *versus* grupo dos ansiosos não patológicos ( $p = 1,000$ ) para o *Shimmer APQ3*.



**Figura 25** - Efeito do *Stress* no *Shimmer APQ3* de acordo com o comportamento vocal, por grupo de informante

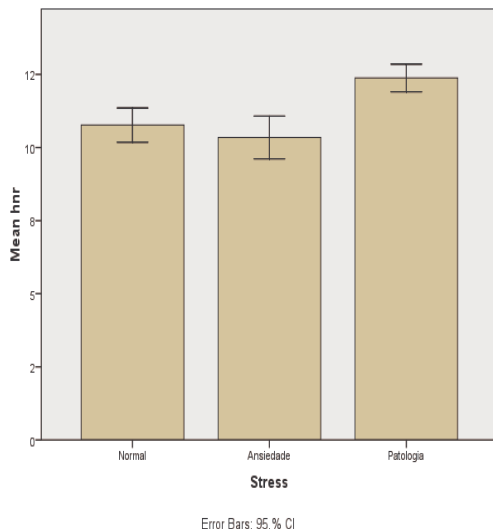
Na figura 25 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média do *Shimmer APQ3* em função do *stress* por grupo de informante. Na tarefa de conversação, verifica-se que é o informante 15, do grupo dos ansiosos não patológicos, que apresenta maior percentagem de *Shimmer APQ3* (média aproximada de 6,2%) e é o informante 12, do grupo dos ansiosos patológicos, que apresenta menor valor de *Shimmer APQ3* (média aproximada de 2,9%).

Na tarefa de leitura pode-se observar que os elementos 7 e 12, do grupo dos ansiosos patológicos, apresentam valores de *Shimmer APQ3* dentro dos parâmetros da normalidade, abaixo de 3%, com intervalos de variância abaixo do limite de normalidade. O informante 3, do grupo dos ansiosos patológicos, é o que apresenta valores de *Shimmer APQ3* mais elevados, de 7,8%.

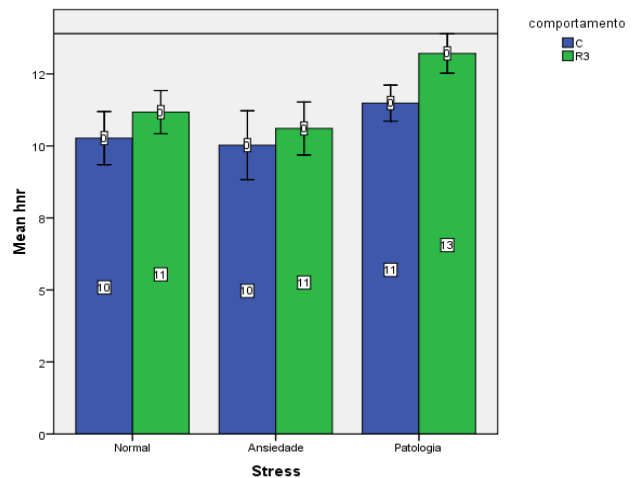


## Stress com o HNR

Na figura 26 analisam-se apenas os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da relação do HNR com a avaliação psicológica. Na figura 27 apresentam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% dos diferentes valores de HNR, de acordo com os dados da avaliação psicológica para os dois comportamentos vocais (leitura e conversação).



**Figura 26**– Efeito do *Stress* no HNR

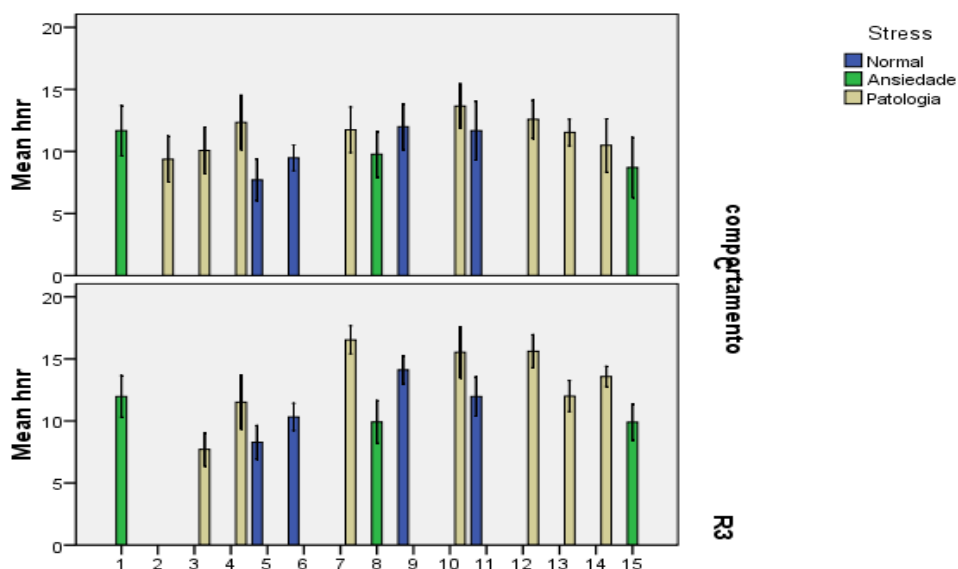


**Figura 27** – Efeito do *Stress* no HNR de acordo com o comportamento vocal

Na figura 26 observa-se que o grupo dos ansiosos patológicos (referido na fig. 26 como “patologia”) apresentam média de HNR mais elevados, aproximadamente 12 dB, e é o grupo dos ansiosos não patológicos (referido na fig. 26 como “ansiedade”) que revela valores de HNR mais baixos, aproximadamente de 10 dB. Existem diferenças significativas entre os grupos dos não ansiosos e o grupo dos ansiosos patológicos e entre os grupos dos ansiosos não patológicos e ansiosos patológicos, visto que os intervalos de confiança não se sobrepõem.

A figura 27 realça as semelhanças dos valores de HNR entre ambos os comportamentos vocais nomeadamente nos grupos dos não ansiosos e ansiosos não patológicos (com médias aproximadas de 10 dB para conversação e 11 dB para leitura, para ambos). A maior discrepância entre ambos os comportamentos vocais, ocorre no grupo dos ansiosos patológicos (conversação 11 dB e leitura 13 dB).

Os testes estatísticos ANOVA (apêndice 5) mostram que o *stress* tem um efeito significativo no HNR com  $F(2, 653) = 14,738$ , para  $p \leq 0,01$ . Os testes post-hoc (apêndice 5) mostram como significativas as diferenças para o HNR entre os grupos dos não ansiosos *versus* ansiedade patológica e os grupos dos ansiosos não patológicos *versus* ansiosos patológicos, para  $p < 0,05$ , mas não revelam diferenças significativas entre os grupos dos não ansiosos *versus* ansiosos não patológicos ( $p = 1,000$ ).



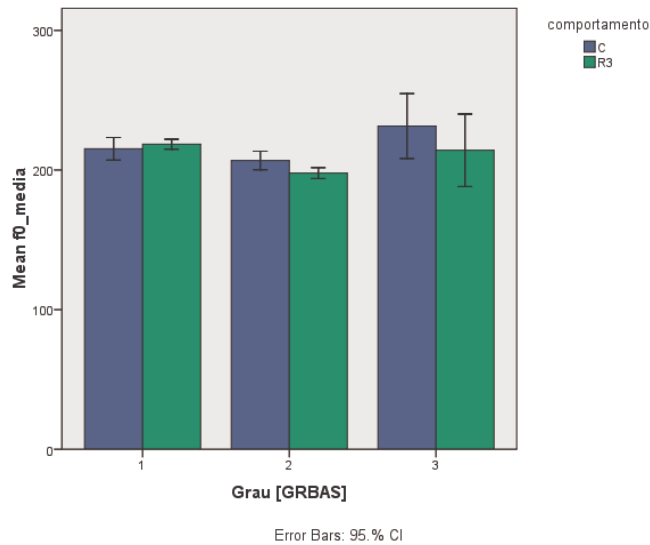
**Figura 28** - Efeito do *Stress* no HNR de acordo com o comportamento vocal, por grupo de informante

Na figura 28 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média do HNR em função do *stress* por grupo de informante. Verifica-se que é o sujeito 10 (média aproximada de 14 dB), do grupo de ansiedade patológica, que apresenta valores mais elevados de HNR e é o informante 5 (média aproximada de 7 dB), do grupo dos não ansiosos, que apresenta valores mais reduzidos de HNR em tarefa de conversação. Na tarefa de leitura, é o informante 7 (com média aproximada de 17 dB), do grupo de ansiedade patológica, que apresenta valores mais elevados e o informante 3 do grupo de ansiedade patológica, que apresenta valores mais baixos de HNR (com média aproximada de 7 dB).

### 5.4.2. Perceptiva Versus Acústica

#### Grau da disfonia (G) com $F_0$

Na figura 29 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de  $F_0$  em função do Grau da disfonia da avaliação perceptiva.



**Figura 29** - Efeito do Grau (G) na  $F_0$  de acordo com o comportamento vocal

No gráfico da figura 29 verifica-se que do grau 1 para o grau 2 ocorre um ligeiro decréscimo nos valores de  $F_0$  para a tarefa de conversação e de leitura, verificando-se uma diferença significativa na tarefa de leitura do grau 1 para o grau 2, já que os intervalos de confiança não se sobrepõem. No entanto, no grau 3, a  $F_0$  voltou a apresentar valores mais elevados para ambos os comportamentos vocais. No grau 1, a média de  $F_0$  revelou-se semelhante para ambos os comportamentos vocais. Nos graus 2 e 3 a  $F_0$  revelou-se mais elevada na tarefa de conversação, mas a maior variabilidade entre ambos os comportamentos vocais ocorreu no grau 3, embora não seja significativa já que os intervalos de confiança se sobrepõem.

No quadro 15 expõe-se a correlação entre o grau da disfonia e a  $F_0$ , de acordo com o comportamento vocal.

**Quadro 15:** Correlação entre o Grau da disfonia (G) e a  $F_0$ , de acordo com o comportamento vocal

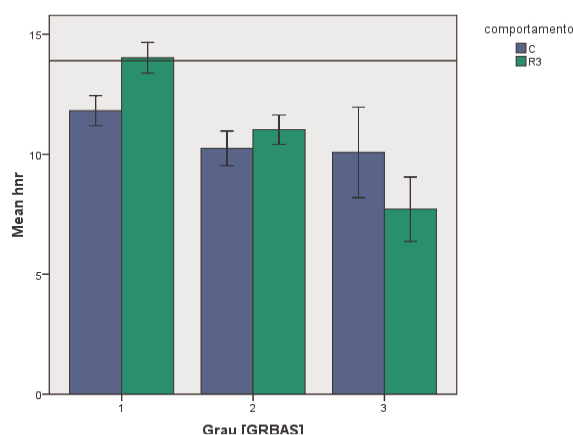
Correlations			
Comportamento		f0_media	Grau [GRBAS]
C	Pearson Correlation	1	-,001
	Sig. (2-tailed)		,982
	N	298	298
	Pearson Correlation	-,001	1
	Sig. (2-tailed)		,982
R3	N	298	307
	Pearson Correlation	1	-,227**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	348	348
	Pearson Correlation	-,227**	1
Grau [GRBAS]	Sig. (2-tailed)		,000
	N	348	371

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Como se verifica no quadro 15, o grupo de sujeitos apresenta correlações negativas entre o Grau da disfonia (G) e  $F_0$  nas tarefa de conversação e de leitura ( $r = -0,001$  para conversação e  $r = -0,227$  para a leitura), indicando que à medida que o grau da disfonia aumenta os valores médios de  $F_0$  diminuem, verificando-se um decréscimo mais acentuado em leitura. No entanto, esta correlação revela-se estatisticamente significativa (para  $p \leq 0,05$ ) apenas para o comportamento de leitura ( $p = 0,000$ ).

### Grau da disfonia (G) com HNR

Na figura 30 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de HNR em função do Grau da disfonia da avaliação perceptiva.

**Figura 30** - Efeito do *Grau* (G) no HNR de acordo com o comportamento vocal

Na figura 30 observa-se um decréscimo do HNR com o Grau para ambos os comportamentos vocais, com maior efeito na tarefa de leitura. Pode-se constatar que o grupo de sujeitos com grau 1 apresenta maiores valores de HNR (com média aproximada de 12 dB para conversação e 14 dB para a leitura), revelando por isso menor ruído glótico durante a fonação, verificando-se também uma diferença significativa entre ambos os comportamentos vocais, pois os intervalos de confiança não se sobrepõem. O grupo 3 é o que revela menores valores de HNR (com média aproximada de 10 dB para conversação e 8 dB para leitura), mostrando assim maior ruído glótico e menor eficácia do processo de fonação na utilização do fluxo de ar expelido pelos pulmões em energia de vibração das pregas vocais. O grupo 2 apresenta menor variabilidade de HNR entre a leitura e conversação, quando comparada com os grupos 1 e 3.

No quadro 16 expõe-se a correlação entre o grau da disfonia e o HNR, de acordo com o comportamento vocal.

**Quadro 16:** Correlação entre o grau da disfonia e o HNR de acordo com o comportamento vocal

Correlations			
Comportamento	Pearson Correlation	Grau [GRBAS]	Hnr
		Grau [GRBAS]	Sig. (2-tailed)
	N	307	307
C	Pearson Correlation	-,172**	1
	Sig. (2-tailed)	,003	
	N	307	307
R3	Pearson Correlation	1	-,429**
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	371	349
Hnr	Pearson Correlation	-,429**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	349	349

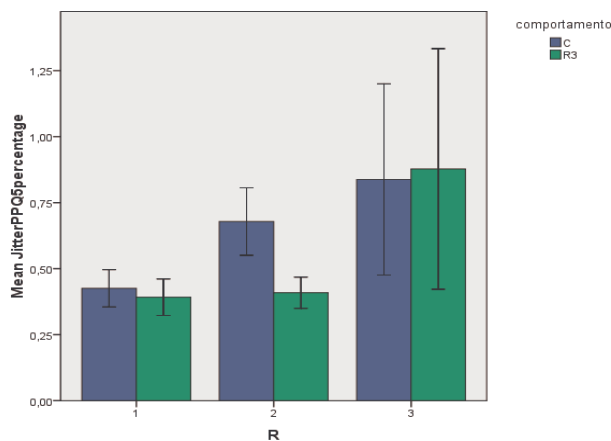
\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Como se verifica no quadro 16, o grupo de informantes apresenta correlações negativas para ambos os comportamentos vocais ( $r = -0,172$  para conversação;  $r = -0,429$  para a leitura), revelando que o HNR decresce com o aumento do grau disfonia, embora se verifique que o decréscimo é maior na leitura. As correlações revelam-se estatisticamente

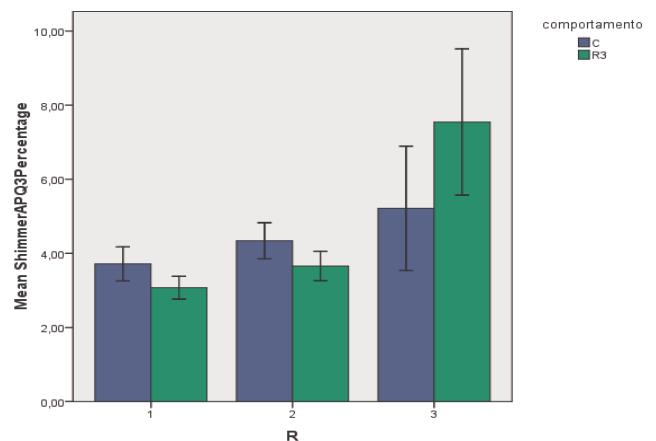
significativas (para  $p \leq 0,05$ ) quer para o comportamento de conversação ( $p = 0,003$ ) quer para o comportamento de leitura ( $p = 0,000$ ).

### Rouquidão (R) com *Jitter (PPQ5)* e *Shimmer (APQ3)*

Na figura 31 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de *Jitter PPQ5* em função da rouquidão da avaliação perceptiva. Na figura 32 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de *Shimmer APQ3* em função da rouquidão da avaliação perceptiva.



**Figura 31** – Efeito da Rouquidão no *Jitter PPQ5* de acordo com o comportamento vocal



**Figura 32**- Efeito da rouquidão no *Shimmer APQ3* de acordo com o comportamento vocal

Analisando o gráfico da figura 31, observa-se que existe um aumento de *Jitter PPQ5* com o aumento do grau de rouquidão, em ambos os comportamentos vocais, com maior efeito na conversação. Os sujeitos com grau 3 de rouquidão, apresentam maiores valores de *Jitter PPQ5* para a conversação e para leitura, com médias aproximadas de 0,80% e 0,85%, respectivamente. O grupo 3 apresenta menor variabilidade no valor de *Jitter PPQ5* em leitura e conversação, sendo o grupo 2 o que revela diferenças significativas entre ambos os comportamentos vocais, já que os intervalos de confiança não se sobrepõem.

Analisando o gráfico da figura 32, existe um aumento de *Shimmer APQ3* com o grau de rouquidão, em ambos os comportamentos vocais, com maior efeito na leitura. Os sujeitos com grau 3 de rugosidade, apresentam maiores valores de *Shimmer APQ3* para a

conversaço e para leitura, com médias aproximadas de 5% e 7,5%, respectivamente, e também maior variabilidade de valores de *Shimmer*.

No quadro 17 expõe-se a correla o entre a rouquidão e o *Jitter PPQ5* e a rouquidão e o *Shimmer APQ3*, de acordo com o comportamento vocal.

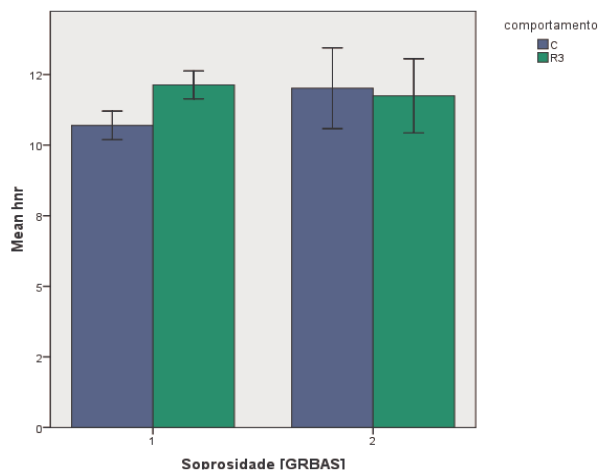
**Quadro 17-** Correla es entre a Rouquidão (R) e o *Jitter PPQ5* e a Rouquidão (R) e o *Shimmer APQ3*, de acordo com o comportamento vocal

Comportamento		Correlations			
		<i>JitterPPQ5</i> percentage	<i>ShimmerAPQ3</i> Percentage	R	
C	<i>JitterPPQ5</i> percentage	Pearson Correlation	1	,588**	,217**
		Sig. (2-tailed)		,000	,000
		N	258	256	258
	<i>ShimmerAPQ3</i> Percentage	Pearson Correlation	,588**	1	,146*
		Sig. (2-tailed)	,000		,016
		N	256	274	274
	R	Pearson Correlation	,217**	,146*	1
		Sig. (2-tailed)	,000	,016	
		N	258	274	307
R3	<i>JitterPPQ5</i> percentage	Pearson Correlation	1	,526**	,169**
		Sig. (2-tailed)		,000	,002
		N	325	324	325
	<i>ShimmerAPQ3</i> Percentage	Pearson Correlation	,526**	1	,323**
		Sig. (2-tailed)	,000		,000
		N	324	338	338
	R	Pearson Correlation	,169**	,323**	1
		Sig. (2-tailed)	,002	,000	
		N	325	338	371
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).					
* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).					

Como se verifica no quadro 17, o grupo de informantes apresenta correla es positivas entre o *Jitter PPQ5* e a rouquidão vocal ( $r = 0,217$  – correla o positiva baixa - para conversaço e  $r = 0,169$  – correla o positiva baixa - para leitura) e o *Shimmer APQ3* e a rouquidão vocal ( $r = 0,169$  – correla o positiva muito baixa - para conversaço e  $r = 0,323$  – correla o positiva baixa - para leitura) para ambos os comportamentos vocais revelando que o *Jitter PPQ5* e o *Shimmer APQ3* aumentam com o grau de rouquidão vocal. As correla es revelam-se estatisticamente significativas (para  $p \leq 0,05$ ) quer para o *Jitter PPQ5* em comportamento de conversaço ( $p = 0,000$ ) quer em comportamento de leitura ( $p = 0,002$ ), verificando-se o mesmo para o *Shimmer APQ3* na conversaço ( $p = 0,016$ ) e na leitura ( $p = 0,000$ ).

## Soprosidade (B) com HNR

Na figura 33 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de HNR em função do grau de Soprosidade da avaliação perceptiva.



**Figura 33** – Efeito da Soprosidade (B) no HNR de acordo com o comportamento vocal

Analisando o gráfico da figura 33, observa-se que existe um aumento da média de HNR com o nível de soprosidade no comportamento vocal de conversação e um decréscimo da média de HNR com o nível de soprosidade na tarefa de leitura. Verifica-se menor variabilidade nos valores de HNR na leitura e conversação no grupo 2 e maior efeito de HNR para a tarefa de conversação.

O quadro 18 revela a correlação entre a soprosidade e o HNR, de acordo com o comportamento vocal.

**Quadro 18** - Correlação entre a Soprosidade (B) e o HNR, de acordo com o comportamento vocal

Correlations			
Comportamento		Soprosidade [GRBAS]	Hnr
Soprosidade [GRBAS]	Pearson Correlation	1	,105
	Sig. (2-tailed)		,066
	N	307	307
C	Pearson Correlation	,105	1
	Sig. (2-tailed)	,066	
	N	307	307
R3	Soprosidade [GRBAS]	Pearson Correlation	1
			-,031

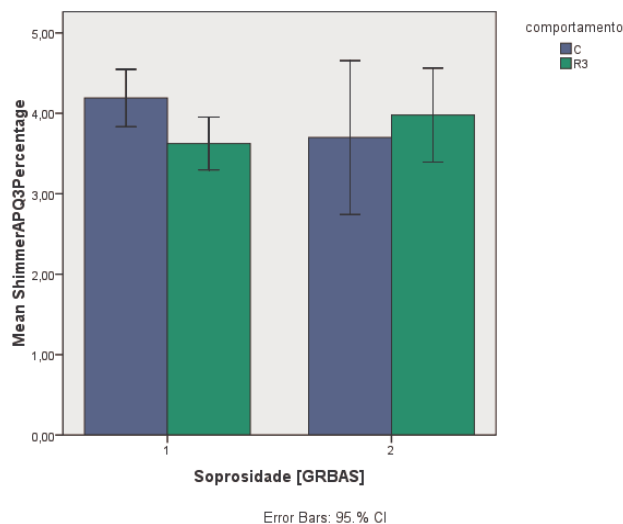


	Sig. (2-tailed)		,563
	N	371	349
Hnr	Pearson Correlation	-,031	1
	Sig. (2-tailed)	,563	
	N	349	349

Analisando o quadro 18, verifica-se que existe uma correlação positiva muito baixa entre o HNR e a Soproiedade na tarefa da conversação ( $r = 0,106$ ), revelando que à medida que a Soproiedade aumenta, o HNR também aumenta. Pelo contrário, na tarefa de leitura, verificou-se uma correlação negativa entre o HNR e a Soproiedade ( $r = - 0,031$ ), verificando-se que à medida que a Soproiedade aumenta o HNR diminui. Contudo, nenhuma destas correlações se revelou estatisticamente significativa (para  $p \leq 0,05$ ) entre o HNR e a Soproiedade na conversação.

### Soproiedade (B) com *Shimmer* (APQ3)

Na figura 34 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de *Shimmer APQ3* em função do Grau de Soproiedade (B) da avaliação perceptiva.



**Figura 34** - Efeito da Soproiedade (B) no *Shimmer APQ3*, de acordo com o comportamento vocal.

O gráfico da figura 34 evidencia um decréscimo da média de *Shimmer APQ3* com o grau de soproiedade no comportamento vocal de conversação e um aumento da média de *Shimmer APQ3* com o grau de soproiedade na tarefa de leitura, sendo o efeito maior na

conversação. A variabilidade do *Shimmer APQ3* é maior no grau de soproidade 1 entre os dois comportamentos vocais.

O quadro 19 demonstra a correlação entre a soproidade e o *Shimmer APQ3*, de acordo com o comportamento vocal.

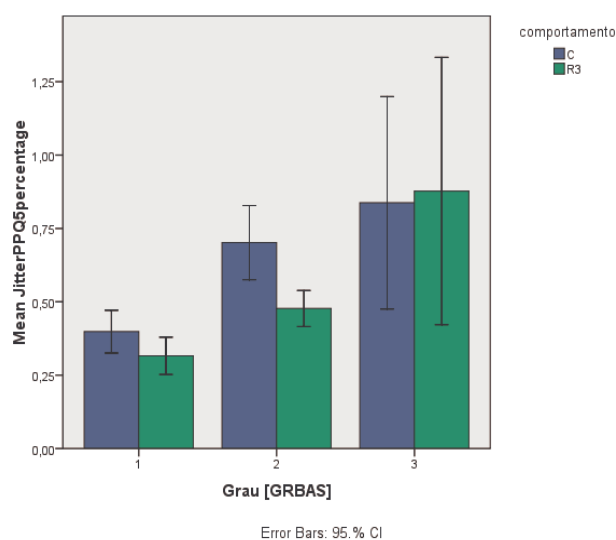
**Quadro 19** – Correlação entre a Soproidade (B) e o *Shimmer APQ3*, de acordo com o comportamento vocal

		Correlations	
	Comportamento	<i>ShimmerAPQ3Percentage</i>	Soproidade [GRBAS]
C	<i>ShimmerAPQ3Percentage</i>	Pearson Correlation	1
		Sig. (2-tailed)	-,058
		N	274
C	Soproidade [GRBAS]	Pearson Correlation	-,058
		Sig. (2-tailed)	,337
		N	274
R3	<i>ShimmerAPQ3Percentage</i>	Pearson Correlation	1
		Sig. (2-tailed)	,046
		N	338
R3	Soproidade [GRBAS]	Pearson Correlation	,046
		Sig. (2-tailed)	,399
		N	338
			371

Ao olharmos para o quadro 19, constata-se que existe uma correlação negativa entre a soproidade (B) e o *Shimmer APQ3* para a tarefa de conversação ( $r = -0,058$ ), demonstrando que o *Shimmer APQ3* diminuiu com o aumento do nível de soproidade. Pelo contrário, na tarefa de leitura, o *Shimmer APQ3* aumentou com o nível de soproidade, tendo revelado uma correlação positiva muito baixa ( $r = 0,046$ ). Contudo, nenhuma destas correlações se revelou estatisticamente significativa, para  $p \leq 0,05$ .

### Grau da disfonia (G) com *Jitter* (PPQ5)

Na figura 35 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de *Jitter* PPQ5 em função do Grau da disfonia (G) da avaliação perceptiva.



**Figura 35** – Efeito do Grau da disfonia (G) no *Jitter* PPQ5

O gráfico da figura 35 revela um aumento da média de *Jitter* PPQ5 com o aumento do Grau de disfonia (G) em ambos os comportamentos vocais. No grau 2 a conversação apresenta maiores valores de *Jitter* PPQ5 e mais discrepantes em relação à leitura (revelando diferenças significativas, já que os intervalos de confiança não se sobrepõem), do que os graus 1 e 3, em que os valores de *Jitter* PPQ5 são mais elevados em leitura do que em conversação, contudo as médias de *Jitter* PPQ5 são semelhantes entre si.

No quadro 20 está a correlação entre o grau da disfonia e o *Jitter* PPQ5, de acordo com o comportamento vocal.

**Quadro 20** – Correlação entre o Grau da disfonia (G) e o *Jitter* PPQ5, de acordo com o comportamento vocal

Correlations			
Comportamento		<i>Jitter</i> PPQ5percentage	Grau [GRBAS]
<i>Jitter</i> PPQ5percentage	Pearson Correlation	1	,248**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	258	258
C	Pearson Correlation	,248**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	258	307

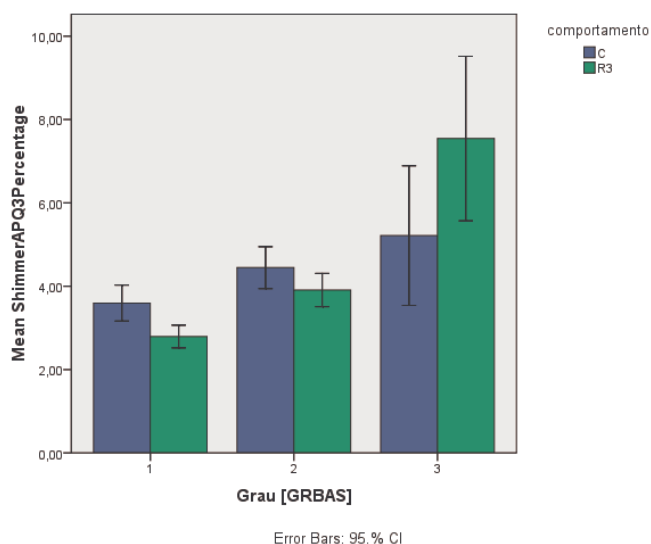
	JitterPPQ5percentage	Pearson Correlation	1	,281**
		Sig. (2-tailed)		,000
R3		N	325	325
	Grau [GRBAS]	Pearson Correlation	,281**	1
		Sig. (2-tailed)	,000	
		N	325	371

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

O quadro 20, revela a existência de correlação positiva entre o Grau da disfonia (G) e o *Jitter PPQ5* ( $R = 0,248$ ) para a tarefa de conversação e para a tarefa de leitura ( $R = 0,281$ ), significando que o *Jitter PPQ5* aumenta com o Grau da disfonia (G). Estas correlações revelaram-se estatisticamente significativas, para  $p \leq 0,05$  (conversação e leitura  $p = 0,000$ ).

### Grau da disfonia (G) com *Shimmer* (APQ3)

Na figura 36 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de *Shimmer APQ3* em função do Grau da disfonia (G) da avaliação perceptiva.



**Figura 36** – Efeito do Grau da disfonia (G) no *Shimmer APQ3*

O gráfico da figura 36 demonstra que existe aumento da média de *Shimmer APQ3* com o aumento do Grau de disfonia (G) em ambos os comportamentos vocais, embora este aumento seja mais significativo para a leitura, já que os intervalos de confiança não se

sobrepõem nos diferentes graus. Nos graus 1 e 2 a conversação apresenta maiores valores de *Shimmer APQ3* em relação à leitura (revelando diferenças significativas no grau 1, já que os intervalos de confiança não se sobrepõem).

No quadro 21 expõe-se a correlação entre o grau da disfonia e o *Shimmer APQ3*, de acordo com o comportamento vocal.

**Quadro 21** – Correlação entre o Grau da Disfonia (G) e o *Shimmer APQ3*

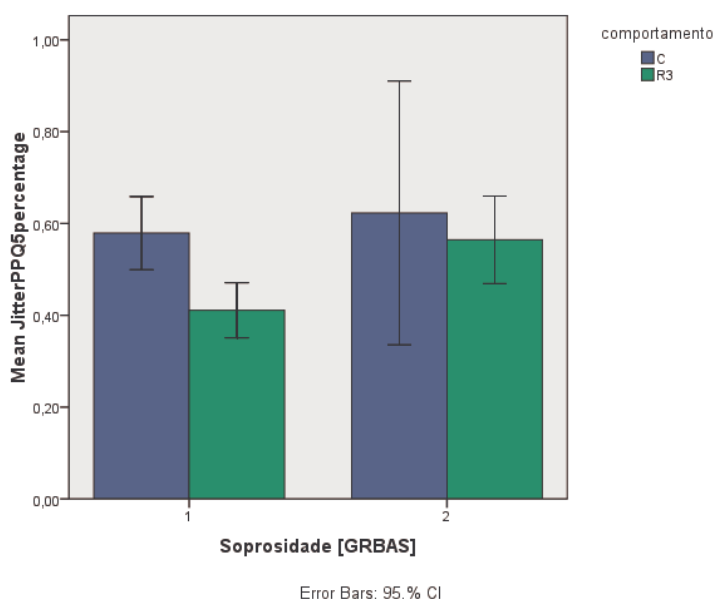
Comportamento		Correlations	
		Grau [GRBAS]	Shimmer APQ3
C	Grau [GRBAS]	Pearson Correlation	1
		Sig. (2-tailed)	,178**
		N	274
	Shimmer APQ3	Pearson Correlation	,178**
		Sig. (2-tailed)	,003
		N	274
R3	Grau [GRBAS]	Pearson Correlation	1
		Sig. (2-tailed)	,396**
		N	338
	ShimmerAPQ3Percentage	Pearson Correlation	,396**
		Sig. (2-tailed)	,000
		N	338

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

O quadro 21, revela a existência de correlação positiva entre o Grau da disfonia (G) e o *Shimmer APQ3* ( $R = 0,178$ ) para a tarefa de conversação e para a tarefa de leitura ( $R = 0,396$ ), significando que o *Shimmer APQ3* aumenta com o Grau da disfonia (G). Estas correlações revelaram-se estatisticamente significativas, para  $p \leq 0,05$  (conversação e leitura  $p = 0,003$  e  $p = 0,000$ ).

## Soprosidade (B) com *Jitter* (PPQ5)

Na figura 37 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de *Jitter* PPQ5 em função do Grau da disfonia (G) da avaliação perceptiva.



**Figura 37** – Efeito do Grau de Soprosidade no *Jitter* PPQ5

O gráfico da figura 37 demonstra que existe aumento da média de *Jitter* PPQ5 com o aumento do Grau de soprosidade em ambos os comportamentos vocais, embora este aumento seja mais significativo para a leitura, já que os intervalos de confiança não se sobrepõem nos diferentes graus.

O quadro 22 expõe a correlação entre a soprosidade e *Jitter* PPQ5, de acordo com o comportamento vocal.

**Quadro 22** - Correlação entre a soprosidade e o *Shimmer* APQ3

Correlations			
Comportamento		Soprosidade [GRBAS]	JitterPPQ5percentage
C	Pearson Correlation	1	,023
	Soprosidade [GRBAS]		
	Sig. (2-tailed)		,718
JitterPPQ5percentage	N	307	258
	Pearson Correlation	,023	1

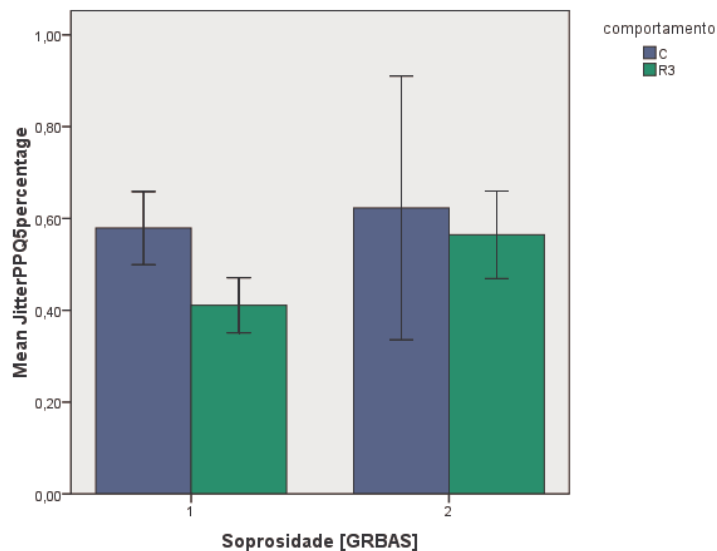
	Sig. (2-tailed)	,718	
	N	258	258
Soprosidade [GRBAS]	Pearson Correlation	1	,114*
	Sig. (2-tailed)		,040
R3	N	371	325
	Pearson Correlation	,114*	1
JitterPPQ5percentage	Sig. (2-tailed)	,040	
	N	325	325

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

O quadro 22, revela a existência de correlação positiva entre a soprosidade e o *Jitter PPQ5* ( $R = 0,023$ ) para a tarefa de conversação e para a tarefa de leitura ( $R = 0,114$ ), significando que o *Jitter PPQ5* aumenta com o Grau da disfonia (G). Estas correlações não se revelaram estatisticamente significativas para conversação, mas apenas para leitura ( $p = 0,04$ ), para  $p \leq 0,05$ .

### Rouquidão (R) com HNR

Na figura 38 analisam-se os valores médios e respectivos intervalos de confiança a 95% da média de HNR em função do grau de Rouquidão, da avaliação perceptiva.



**Figura 38** – Efeito da Rouquidão (R) no HNR

O gráfico da figura 38 demonstra que existe aumento da média de HNR com o aumento do grau de Rouquidão em ambos os comportamentos vocais, o que significa que o ruído glótico diminui com o aumento da rouquidão. A diminuição do ruído glótico foi mais significativa para a leitura, já que os intervalos de confiança não se sobrepõem nos

diferentes graus. No grau 1 e 2 a conversação apresenta menor ruído em relação à leitura (revelando diferenças significativas no grau 1, já que os intervalos de confiança não se sobrepõem).

No quadro 23 observa-se a correlação entre a rouquidão e o HNR, de acordo com o comportamento vocal.

**Quadro 23** – Correlação entre a Rouquidão e o HNR

Correlations				
	Comportamento	Rugosidade [GRBAS]	Hnr	
C	Rugosidade [GRBAS]	Pearson Correlation	1	-,165**
		Sig. (2-tailed)		,004
		N	307	307
	hnr	Pearson Correlation	-,165**	1
		Sig. (2-tailed)	,004	
		N	307	307
R3	Rugosidade [GRBAS]	Pearson Correlation	1	-,320**
		Sig. (2-tailed)		,000
		N	371	349
	Hnr	Pearson Correlation	-,320**	1
		Sig. (2-tailed)	,000	
		N	349	349

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

O quadro 23, revela a existência de correlação negativa entre a rouquidão e o HNR ( $R = -0,165$ ) para a tarefa de conversação e para a tarefa de leitura ( $R = -0,320$ ), significando que o ruído diminui com o aumento do Grau da disfonia (G). Estas correlações revelaram-se estatisticamente significativas para conversação e leitura, para  $p \leq 0,05$  ( $p = 0,004$  e  $p = 0,000$ , respectivamente).

### Correlações Gerais entre os parâmetros da avaliação acústica

O quadro 24 estuda a correlação entre os diversos parâmetros acústicos da avaliação acústica.



**Quadro 24** – Correlação entre os diversos parâmetros da avaliação acústica

		Correlations				
Comportamento		Soprosidade [GRBAS]	hnr	JitterPPQ5percentage	ShimmerAPQ3Percentage	f0_media
Soprosidade [GRBAS]	Pearson Correlation	1	,105	,023	-,058	,004
	Sig. (2-tailed)		,066	,718	,337	,948
	N	307	307	258	274	298
Hnr	Pearson Correlation	,105	1	-,452**	-,580**	,456**
	Sig. (2-tailed)	,066		,000	,000	,000
	N	307	307	258	274	298
C JitterPPQ5percentage	Pearson Correlation	,023	-,452**	1	,588**	-,072
	Sig. (2-tailed)	,718	,000		,000	,247
	N	258	258	258	256	258
ShimmerAPQ3Percentage	Pearson Correlation	-,058	-,580**	,588**	1	-,224**
	Sig. (2-tailed)	,337	,000	,000		,000
	N	274	274	256	274	274
f0_media	Pearson Correlation	,004	,456**	-,072	-,224**	1
	Sig. (2-tailed)	,948	,000	,247	,000	
	N	298	298	258	274	298
Soprosidade [GRBAS]	Pearson Correlation	1	-,031	,114*	,046	-,074
	Sig. (2-tailed)		,563	,040	,399	,167
	N	371	349	325	338	348
Hnr	Pearson Correlation	-,031	1	-,420**	-,617**	,385**
	Sig. (2-tailed)	,563		,000	,000	,000
	N	349	349	325	338	348
R3 JitterPPQ5percentage	Pearson Correlation	,114*	-,420**	1	,526**	-,039
	Sig. (2-tailed)	,040	,000		,000	,484
	N	325	325	325	324	325
ShimmerAPQ3Percentage	Pearson Correlation	,046	-,617**	,526**	1	-,251**
	Sig. (2-tailed)	,399	,000	,000		,000
	N	338	338	324	338	338
f0_media	Pearson Correlation	-,074	,385**	-,039	-,251**	1
	Sig. (2-tailed)	,167	,000	,484	,000	
	N	348	348	325	338	348

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).  
 \* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

No quadro 24 verifica-se a existência de correlações positivas entre o HNR e a F<sub>0</sub> (R = 0,456 – correlação moderada - na conversação e R = 0,385 – correlação baixa - na leitura) e o *Jitter PPQ5* e o *Shimmer APQ3* (R = 0,588 – correlação moderada – na conversação e R = 0,526 – correlação moderada – na leitura) em ambos os

comportamentos vocais, revelando-se estatisticamente significativas, para  $p \leq 0,05$  ( $p = 0,000$ ). Assim, à medida que o HNR aumenta em mulheres com a patologia laringea de nódulos vocais, a  $F_0$  também aumenta ocorrendo um comportamento semelhante entre o *JitterPPQ5* e o *Shimmer APQ3*, ou seja, o aumento do *Jitter PPQ5* está associado ao aumento do *Shimmer APQ3*.

Observam-se correlações negativas entre o HNR e o *Jitter PPQ5* ( $R = - 0,452$  na conversação e  $R = - 0,420$  na leitura), HNR e *Shimmer APQ3* ( $R = - 0,580$  na conversação e  $R = - 0,617$  na leitura), HNR e  $F_0$  ( $R = 0,546$  na conversação e  $R = 0,385$  na leitura) e o *Shimmer* e a  $F_0$  ( $R = - 0,224$  na conversação e  $R = - 0,251$  na leitura), para ambos os comportamentos vocais, sendo estas estatisticamente significativas (para  $p \leq 0,05$ ),  $p = 0,000$ . Nestas variáveis ocorre o oposto, verificando-se que quando uma aumenta, a outra diminui. Assim, o HNR diminui com o aumento do *Jitter PPQ5*, ocorrendo comportamentos idênticos entre o HNR e o *Shimmer APQ3* e o *Shimmer APQ3* e a  $F_0$ .



## CAPÍTULO VI - DISCUSSÃO

Neste capítulo, a discussão dos resultados será apresentada de acordo com os objectivos do estudo: (1) caracterização da qualidade vocal através dos parâmetros psicológicos (não ansiosos, ansiedade não patológica e ansiedade patológica), parâmetros acústicos ( $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR em diferentes comportamentos vocais (vogais [a], [i] e [u] tónicas situadas na palavra entre duas consoantes surdas durante a leitura de uma frase e conversação) e parâmetros perceptivos (grau de severidade da disфонia, rouquidão, soprosidade, astenia e tensão); (2) análise da relação entre a avaliação psicológica (auto-declaração pelo indivíduo) e a análise acústica (especificamente para  $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR); (3) determinar quais as variáveis da avaliação perceptiva (grau de severidade da disфонia, rouquidão e soprosidade) que se correlacionam com a análise acústica ( $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR), nos diferentes comportamentos vocais.

### 6.1. CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE VOCAL

#### 6.1.1. Avaliação Psicológica

Os resultados do presente estudo, indicam que existe uma maior percentagem de mulheres com a patologia laringea de nódulos vocais, pertencentes ao grupo dos ansiosos patológicos da escala de auto-avaliação da ansiedade de Zung, seguido do grupo dos não ansiosos e por último do grupo dos ansiosos não patológicos. Este resultado é concordante com alguns dos estudos consultados na literatura (Guimarães, 2002; Antunes, 2002; Nogueira, 2003; Mackenzie *et al.*, 2001), pois verificaram que os sujeitos disfónicos apresentaram valores mais elevados de *stress*, em comparação com o grupo de sujeitos sem patologia. Kotby *et al.* (2003) na *Escala Hamilton Anxiety Rating Scale* verificou que o grupo com disфонia não orgânica revelou maior percentagem na “ansiedade severa”, o que está de acordo com os resultados deste estudo. Dietrich *et al.* (2008) também verificaram

que as mulheres com lesões benignas das cordas vocais apresentaram média de *stress* e ansiedade mais elevada.

Foram encontrados estudos de autores discordantes com os resultados apresentados no presente trabalho. Nomeadamente, no estudo de Goldman *et al.* (1996) verificou-se que o grupo de sujeitos femininos com nódulos vocais revelou um aumento significativo do estado de ansiedade e menor no *stress*. Kotby *et al.* (2003) verificaram no seu estudo que o grupo com disfonia não orgânica apresentou maiores níveis de ansiedade no questionário SRRS (Social Readjustment Rating Scale). Silvestre (2004) no seu estudo concluiu que foram os homens disfónicos que apresentaram maiores níveis de *stress* do que as mulheres. Dietrich *et al.* (2008) concluíram no seu estudo que foram os pacientes com nódulos vocais, de ambos os sexos, que apresentaram maiores níveis de ansiedade do que *stress*.

É de notar que o estado de ansiedade patológica foi interpretado como *stress*.

### **6.1.2. Parâmetros Acústicos**

#### **F<sub>0</sub>**

Os resultados do estudo em questão indicam médias de F<sub>0</sub> mais elevadas para a conversação do que para a leitura, com valores aproximados de 212,00 Hz e 207,9 Hz, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com alguns dos resultados encontrados na literatura internacional para mulheres com patologia vocal (Wolfe *et al.*, 2002) e nacional, para mulheres com nódulos vocais (Constantino & Guimarães, 2005). No estudo de Constantino e Guimarães (2005) com mulheres com nódulos vocais verificou-se F<sub>0</sub> superior em conversação nos disfónicos até 1 ano, no entanto, nas mulheres disfónicas há mais de 1 ano constatou-se o inverso, ou seja, valores de F<sub>0</sub> mais elevados para leitura do que para conversação. Como no estudo em vigor, apenas 3 mulheres estão disfónicas há menos de 1 ano, pode-se concluir que os resultados do estudo de Guimarães e Abberton (2005) não são inteiramente coerentes com os do presente estudo.

Os valores encontrados nesta pesquisa estão em desacordo com outros estudos realizados com mulheres da população portuguesa com disfonia (Guimarães, 2002;

Guimarães & Abberton, 2005) e nódulos vocais há mais de 1 ano (Constantino & Guimarães, 2005), já que a leitura revelou médias de  $F_0$  mais elevadas do que a conversação. Esta incoerência mantém-se quando se comparam estes resultados com os de autores internacionais que fazem referência a uma média de  $F_0$  mais elevada para leitura do que para conversação em indivíduos normofalantes (Snidecor, 1943; Mysak, 1959; Saxman & Burk, 1967; Hollien & Jackson, 1973; Brown & Hollien, 1981; Sorensen & Horii, 1982; Ramig & Ringel, 1983; Fitch, 1990; Britto & Doyle, 1990; Higgins & Saxman, 1991; Drew & Sapir, 1995; Hollien, Hollien & De Jong, 1997; Zraick, Skaggs & Montague, 2000, citados por Guimarães, 2007; Wolfe *et al.*, 2002). As razões da discrepância encontrada, podem estar relacionadas com os níveis de *stress* sentidos pelo informante no momento da gravação do discurso espontâneo ou com a metodologia usada para a leitura, já que Guimarães (2002) usou leitura fluente, encadeada de uma história (com prosa e diálogo) enquanto que no presente estudo foi utilizada uma sequência automática e repetitiva de leitura de frases, sempre com a mesma frase de apoio. O grau de escolaridade da amostra do estudo em questão ter sido maioritariamente inferior ao 9º ano de escolaridade também poderá ser uma das razões desta discrepância.

De acordo com Mateus *et al.* (2005) a variação de  $F_0$  numa voz feminina sem patologia laringea varia entre os 150 Hz e os 350 Hz. Guimarães e Abberton (2005) referiram valores entre os 167,5 Hz e os 205,7 Hz para conversação e entre os 167,5 Hz e os 211,2 Hz para leitura, em mulheres normofalantes. Os resultados deste estudo estão de acordo com a referência citada por Guimarães e Abberton (2005) para a leitura mas não são coerentes com a referência para a tarefa de conversação, dado que ultrapassa ligeiramente o limite superior de normalidade. Quando se compara o resultado para a leitura com os encontrados por Klingholtz (1990) e Baken (1996) verifica-se que estão de acordo, já que estes referem que a  $F_0$  não distingue significativamente a maior parte dos indivíduos com voz patológica dos indivíduos com voz “normal”. Murry (1978, citado por Colton & Casper, 1996) também referiram que os nódulos vocais produzem pouco efeito na  $F_0$ .

A  $F_0$  do presente estudo em conversação variou entre os 100 e os 370 Hz e em leitura entre os 100 e os 270 Hz. Esta variabilidade para os tons graves, poderá estar relacionada com a presença dos nódulos vocais que causam lentidão no processo vibratório, pela presença da massa dos próprios nódulos ou pela presença de 2 das mulheres que constituíram a amostra serem fumadoras e outras 2 terem tido hábitos tabágicos, o que

também provoca um agravamento da média de  $F_0$ . A variabilidade para os tons agudos poderá relacionar-se com a tensão existente durante a produção da tarefa, gerando sons mais agudos (Behlau *et al.*, 2001). É de salientar que a gravação do presente estudo não foi realizada com as condições acústicas suficientes, havendo probabilidades do ruído ter interferido com a captação do som e atitude da pessoa.

## Jitter PPQ5

Os dados da percentagem de *Jitter* revelaram-se mais elevados na tarefa de conversação do que em tarefa de leitura, com médias aproximadas de 0,58% e 0,42% respectivamente. Não foram encontrados estudos que comprovassem estes resultados, na literatura consultada.

De acordo com Boersma e Weenink (2005), o limiar de *Jitter PPQ5* para a patologia é de 0.84% e de 0.5% a 1% para vários autores (Hollien Michel & Doherty, 1973; Horii, 1982; Heiberger & Horii, 1982; Dêem *et al.*, 1989, citado por Guimarães, 2007; Titze, 1994), mas em contexto de fonação sustentada. Assim, e de acordo com os autores Boersma e Weenink (2005) as médias dos valores de *Jitter PPQ5* do estudo em questão não ultrapassam o limiar de normalidade o que está de acordo com a literatura para mulheres disfónicas e em emissão de vogais sustentadas (Morente *et al.*, 2001; Guimarães, 2002; Carmona, 2003; Gouveia, 2004; Uloza *et al.*, 2005; Constantino & Guimarães, 2005; Pribuisiene *et al.*, 2006; Gouveia, 2007). Contudo, alguns autores verificaram nos seus estudos médias de *Jitter* superiores a 0,84%, estando em discrepância com o estudo em questão (Wolfe *et al.*, 2002; Guimarães, 2002; Gouveia, 2004 – para a vogal [i]; Rodriguez-Parra *et al.*, 2007). Estas diferenças poderão ser devido a variáveis metodológicas, como a selecção de diferentes *corpus*, programas de software, fórmulas de extracção dos valores de *Jitter*, as idades dos sujeitos, o número de sujeitos que constituiu a amostra, diagnóstico ORL, entre outros.

É de notar que pelo facto de existirem poucos dados na literatura relativamente ao *Jitter PPQ5* em discurso encadeado, optou-se por fazer um paralelismo dos resultados do *Jitter PPQ5* do estudo em questão com os valores de *Jitter local* das fonações sustentadas encontradas na literatura, por ser este o valor e o *corpus* que ocorre com maior frequência nos estudos consultados

## **Shimmer APQ3**

Os valores da média de *Shimmer APQ3* são mais elevados para o comportamento de conversação do que para o comportamento de leitura, com médias aproximadas de 4,1% e 3,8%. Não foram encontrados estudos que comprovassem estes resultados, na literatura consultada.

Segundo Behlau (2001) o limiar de normalidade para o *Shimmer* é de 3%, verificando-se que *Shimmer APQ3* ultrapassou este valor em ambos os comportamentos vocais, o que significa que os sujeitos desta amostra demonstram perturbação da intensidade vocal, tendo-se verificado o mesmo noutros estudos da literatura para mulheres disfónicas, na emissão de vogais sustentadas (Morente *et al.*, 2001; Gouveia, 2004 (apenas para a vogal [a]; Uloza *et al.*, 2005; Constantino & Guimarães, 2005). Contudo, existem outros estudos que não estão de acordo com estes resultados (Wolfe *et al.*, 2002; Carmona, 2003; Gouveia, 2004 (para as vogais [i] e [u]; Pribuisiene *et al.*, 2006; Rodríguez-Parra *et al.*, 2006). Esta disparidade poderá ser atribuível ao uso de fórmulas diferentes de extracção dos valores de *Shimmer*, das características do *corpus* utilizado, das condições de gravação ou outros.

É de notar que pelo facto de existirem poucos dados na literatura relativamente ao *Shimmer APQ3* em discurso encadeado, optou-se por fazer um paralelismo dos resultados do *Shimmer APQ3* do estudo em questão com os valores de *Shimmer local* das fonações sustentadas encontradas na literatura, por ser este o valor que ocorre com maior frequência nos estudos consultados.

## **HNR**

Os valores da média de HNR deste estudo são mais elevados para a tarefa de leitura do que para a tarefa de conversação, com média aproximada de 11,5 dB e 10,6 dB, o que significa que a conversação revela um maior ruído glótico que a leitura, demonstrando assim uma menor eficácia na vibração das pregas vocais (Lopes *et al.*, 2008).

De acordo com Grinnblat (1994, citado por Guimarães, 2007) o valor médio de HNR é de 13,9 dB, no registo modal, para mulheres. Os valores abaixo deste limiar apresentam patologia laringea. Assim, verifica-se no presente estudo que as médias de HNR para leitura e conversação se apresentam abaixo deste limiar, sugerindo que estes valores são



patológicos. A literatura confirma estes valores para mulheres disfónicas em contexto de vogais sustentadas (Wolfe *et al.*, 2002; Lopes *et al.*, 2008; González *et al.* (2006)). Morente *et al.*, (2001) e Carmona (2003) obtiveram valores de HNR bastante mais elevados que o limiar patológico referido por Grinnblat (1994, citado por Guimarães, 2007) para vogais sustentadas, o que está em desacordo com os resultados deste estudo. Estas discrepâncias podem estar relacionadas com a utilização de diferentes metodologias, nomeadamente na escolha do software (no presente estudo utilizou-se o Praat e na literatura referida, usou-se o Dr. Speech) e no uso de diferentes *corpus* (no presente estudo usou-se fala encadeada e na literatura vogais sustentadas).

### 6.1.3. Parâmetros Perceptivos

No presente estudo verificou-se que os parâmetros perceptivos mais afectados foram o grau = 2 dos parâmetros ‘Grau da disfonia’ (G) e ‘Rouquidão’ (R), o que está de acordo com Speyer *et al.* (2004) e em desacordo com Pribuisene *et al.* (2006), González *et al.* (2006), Rodríguez-Parra *et al.* (2007) e Gouveia (2007), já que nestes estudos o parâmetro mais afectado foi o grau = 1 para G e R. O grau =1 do parâmetro ‘Soprosidade’ (B) também foi o mais afectado no presente estudo, o que está em consonância com os resultados do estudo dos autores Pribuisene *et al.* (2006) e González *et al.* (2006), mas em desacordo com Speyer *et al.* (2004), Rodríguez-Parra *et al.* (2007) e Gouveia (2007), cujos graus para a soprosidade foram 2, 2 e 1 respectivamente. O grau = 1 do parâmetro ‘Tensão’ (S) foi o mais alterado neste trabalho, estando de acordo com Rodríguez-Parra *et al.* (2007) e em discrepância com González *et al.* (2006) e Gouveia (2007), dado que nestes estudos prevaleceu o grau = 0. O último parâmetro mais evidente no presente estudo foi o grau = 0 para a ‘Astenia’ (A) e também foi o parâmetro mais encontrado por Gouveia (2007) e González *et al.* (2006), mas não por Rodríguez-Parra *et al.* (2007), uma vez que foi o grau = 1 que esteve mais saliente. Estas discrepâncias de valores poderão estar relacionadas com o uso de sujeitos de ambos os sexos, nomeadamente nos estudos de Speyer *et al.* (2004), González *et al.* (2006) e Rodríguez *et al.* (2007), no uso de diferentes patologias laríngeas (RGE no estudo de Pribuisene *et al.*, 2006), disfónicos nos estudos de Gouveia (2007) e Rodríguez-Parra *et al.* (2007), diferentes patologias vocais nos trabalhos de González *et al.* (2006) e disfonia crónica no artigo de Speyer *et al.* (2004) e no facto de serem diferentes

avaliadores a classificar as vozes dos sujeitos de estudo para estudo, não sendo por isso uma avaliação fiel.

Os parâmetros ‘Grau da disфонia’ e ‘Rouquidão’, ‘Grau da disфонia’ e ‘Tensão’, ‘Rouquidão’ e ‘Tensão’ e ‘Soprosidade’ e ‘Astenia’ mostraram correlação positiva entre eles. Speyer *et al.* (2004) estão em consonância com a correlação encontrada entre o ‘Grau da disфонia’ e a ‘Rouquidão’ no trabalho em questão. Não foram encontrados registos na literatura acerca das correlações ‘Grau da disфонia’ e ‘Tensão’, ‘Rouquidão’ e ‘Tensão’ e ‘Soprosidade’ e ‘Astenia’.

Em síntese:

- os parâmetros psicológicos mais afectados foram a ‘ansiedade patológica’, seguida de ‘ausência de ansiedade’ e por último da ‘ansiedade não patológica’;
- os parâmetros acústicos mais afectados foram:
  - 1) a  $F_0$  para conversação;
  - 2) o *Shimmer APQ3* para conversação e leitura;
  - 3) HNR para conversação e leitura.
- os parâmetros perceptivos mais afectados foram o grau = 2 do ‘Grau da disфонia’ (G) e ‘Rouquidão’ (R), o grau = 1 do parâmetro ‘Soprosidade’ (B) e ‘Tensão’ (S) e o grau = 0 do parâmetro ‘Astenia’ (A).

## **6.2.        *RELAÇÃO ENTRE OS VÁRIOS DOMÍNIOS***

### **6.2.1. Avaliação Psicológica Versus Acústica**

#### **Stress com a $F_0$**

No presente estudo verificaram-se maiores valores de  $F_0$  no grupo dos ansiosos patológicos, seguido do grupo dos não ansiosos e por último o grupo dos ansiosos não patológicos, com médias aproximadas de 235 Hz, 210 Hz e 190 Hz. Na literatura consultada também se verificou maiores valores de  $F_0$  com o aumento do *stress* (Mendoza

& Carballo, 1998; Guimarães, 2002). No entanto Scheneider *et al.* (2006) contrapõem afirmando que o aumento da  $F_0$  em pacientes com patologia laríngea é independente da reacção ao *stress* e ansiedade. Os resultados de Bough *et al.* (1996) também contrapõem o que se verifica no presente estudo, já que afirmam que à medida que o *stress* aumenta, a  $F_0$  diminui. Estas diferenças podem dever-se ao uso de metodologias de trabalho diferentes das adoptadas para o estudo decorrente, nomeadamente às características da amostra, como sujeitos de ambos os sexos, sem problemas vocais e uso de diferentes softwares para a análise vocal, como o Visipitch Model 6087Pc.

A resposta a um estímulo stressante exige um alto nível da activação, que por sua vez significa uma excitação ergotrópica elevada que causa um aumento na tensão dos músculos vocais, produzindo uma voz tensa, com o grau da tensão a variar em função do *stress* percebido (Mendoza & Carballo, 1998). Um aumento da tensão muscular, produz um aumento na  $F_0$  (Behlau *et al.*, 2001; Mendoza & Carballo, 1998) o que se confirma neste estudo.

## **Stress com o Jitter PPQ5**

O *Jitter PPQ5* revelou-se mais elevado no grupo dos ansiosos não patológicos, seguido do grupo dos não ansiosos e por último o grupo dos ansiosos patológicos, com médias aproximadas de 0,70%, 0,50% e 0,45%, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com Bough *et al.* (1996) e Guimarães (2002), que referem que o aumento do *stress* diminui os valores do *Jitter*. No entanto, estão em desacordo com os autores Mendoza e Carballo (1998), que no seu estudo verificaram que o *Jitter* aumenta com o nível de *stress*.

O grupo dos ansiosos não patológicos apresenta maior *Jitter PPQ5* que o grupo dos ansiosos patológicos, porque o *Jitter* está inversamente relacionado com a  $F_0$ , ou seja, as frequências mais altas tendem a ter menor perturbação (Guimarães, 2007), assim, o grupo dos não ansiosos e dos ansiosos patológicos tendem a ter menor *Jitter* porque evidenciaram uma  $F_0$  mais alta, com o aumento do *stress*. Lieberman (1961, citado por Mendoza & Carballo, 1998) e Brenner *et al.* (1983, citado por Mendoza & Carballo, 1998) afirmam que a percentagem do *Jitter* diminui em relação directa com o nível pressuposto de *stress*. O primeiro autor supõe que seja a alteração vocal em associação com o *stress* que provoca

um aumento na  $F_0$  e um decréscimo no *Jitter*. Brenner *et al.* (1983, citado por Mendoza & Carballo, 1998) associaram a redução do *Jitter* a um aumento da contracção do músculo cricotiroideu, que produz uma alteração na regulação da vibração das cordas vocais. Hecker *et al.* (1968,) indicam que o *Jitter* pode ser um melhor indicador de *stress* do que a  $F_0$ .

### **Stress com o Shimmer APQ3**

O *Shimmer APQ3* revelou-se mais elevado no grupo dos ansiosos não patológicos, posteriormente nos não ansiosos e por fim no grupo dos ansiosos patológicos, com médias aproximadas de 4,4dB, 4,1dB e 3,5dB, respectivamente. Wolfe, Cornell & Fitch (1995) contrapõem estes resultados, referindo que o aumento de *stress* aumenta o valor de *Shimmer*. Já os autores Mendoza e Carballo (1998) afirmam que a alteração vocal em associação com o *stress* desencadeia um decréscimo no *Shimmer*, o que está de acordo com os resultados do estudo em questão.

### **Stress com o HNR**

O HNR revelou-se mais elevado para o grupo dos ansiosos patológicos, seguido do grupo dos não ansiosos e por último, do grupo dos ansiosos não patológicos, com médias aproximadas de 12 dB, 10,8 dB e 10 dB, respectivamente. O que significa que houve uma diminuição no ruído glótico com o aumento do *stress*. Estes resultados estão de acordo com a literatura consultada (Mendoza & Carballo, 1998). O grupo dos ansiosos patológicos revelou maior HNR, seguido do grupo dos não ansiosos e dos ansiosos não patológicos porque o HNR está relacionado com a  $F_0$ , ou seja, as frequências mais altas tendem a ter maior componente harmónico da onda acústica (Behlau *et al.*, 2001).

## 6.2.2. Avaliação Perceptiva Versus Acústica

### Grau da disfonia (G) com a F0

No trabalho em questão existe correlação negativa entre o ‘Grau da disfonia’ (G) e a Frequência Fundamental ( $F_0$ ) para a conversação e leitura, sendo esta correlação significativa para a leitura. Tal como no presente estudo, Wuyts *et al.* (2000) e Batalla *et al.* (2004) estabelecem uma correlação negativa entre os parâmetros G e  $F_0$ , apesar de não serem directamente comparáveis, devido ao facto dos autores terem utilizado vogais sustentadas na análise acústica e não leitura e conversação. Os autores Yu *et al.* (2001) e Gouveia (2007) estão em desacordo com o que foi encontrado neste estudo, dado que encontraram correlações positivas entre o G e a  $F_0$ . Estas diferenças poderão ser devidas a diferentes variáveis metodológicas, nomeadamente Yu *et al.* (2001) avaliaram sujeitos do género masculino, com várias patologias e utilizaram o software EVA workstation (SQ – Lab, Marseille). Gouveia (2007) utilizou o software Dr. Speech para a gravação da leitura e o Praat para análise do sinal e recolheu sujeitos com várias patologias laríngeas. Enquanto que neste estudo foram utilizadas apenas mulheres com nódulos vocais e o software SFS para captação do sinal e o Praat para análise acústica.

### Grau da disfonia (G) com o HNR

Verificou-se correlação negativa e estatisticamente significativa entre o ‘Grau da disfonia’ (G) e o HNR para a conversação e leitura, revelando que o HNR decresce e o ruído glótico aumenta com a subida de G. Este resultado não está de acordo com a maioria dos autores consultados (Wolfe, Fitch & Cornell, 1995; Wolfe, Cornell & Fitch, 1995; Wuyts *et al.*, 2000; Speyer *et al.*, 2004), o que mais uma vez se pode dever às diferentes variáveis metodológicas, nomeadamente a selecção de sujeitos do género masculino e feminino, a vogal sustentada [a] como *corpus* (embora os autores Wolfe, Cornell e Fitch (1995) também tenham incluído a leitura como *corpus*), idades mais abrangentes, diferentes patologias laríngeas e programas de software diferentes (Wolfe, Cornell e Fitch (1995)

utilizaram o Computerized Speech Lab (CSL: Kay Elemetrics, model 4300) e os restantes autores o Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) da Kay Elemetric Corporation).

### **Rouquidão (R) com o *Jitter PPQ5***

A ‘Rouquidão’ (R) revelou correlação positiva e estatisticamente significativa com o *Jitter PPQ5* para as tarefas de conversação e leitura o que está de acordo com o apresentado na literatura (Yumoto, 1984; Wolfe & Steinfart, 1987; Wolfe, Fitch & Martin, 1997; Wolfe & Martin, 1997; Frohlich *et al.*, 2000; Speyer *et al.*, 2004; Uloza *et al.*, 2005). No entanto é de notar que os resultados do presente estudo não podem ser directamente comparáveis com os dos autores supracitados, visto que estes utilizam diferentes metodologias, nomeadamente utilização de vogais sustentadas na análise acústica, selecção de sujeitos de ambos os sexos e diferentes softwares.

### **Rouquidão (R) com o *Shimmer APQ3***

A maioria dos estudos que correlacionaram a ‘Rouquidão’ (R) com o *Shimmer APQ3* verificaram uma correlação positiva (Wolfe, Fitch & Martin, 1997; Wolfe & Martin, 1997; Frohlich *et al.*, 2000; Speyer *et al.*, 2004; Uloza *et al.*, 2005) o que está de acordo com os resultados do estudo em questão para ambos os comportamentos vocais, já que também se observou correlação positiva e estatisticamente significativa entre a ‘Rouquidão’ (R) e o *Shimmer APQ3*. No entanto, existem diferenças nas características metodológicas entre os estudos dos autores supracitados (as mesmas que foram referidas no subcapítulo anterior) pelo que os resultados não deverão ser directamente comparáveis.

### **Soprosidade (B) com o HNR**

Verificou-se correlação positiva entre a ‘Soprosidade’ (B) e o HNR para a conversação e correlação negativa entre a ‘Soprosidade’ (B) e HNR para a leitura, no entanto, estas correlações não se revelaram estatisticamente significativas. Os resultados dos

estudos dos autores Wolfe, Fitch & Martin (1997), Frohlich *et al.* (2000) e Lopes *et al.* (2000) estão em consonância com os resultados do presente estudo. Salienta-se no entanto, que no estudo em questão o *corpus* foi constituído por análise de vogais [a],[i] e [u] em tarefas de leitura e conversação enquanto que nos estudos da literatura referenciada foi utilizada a vogal sustentada [a].

### **Soprosidade (B) com o *Shimmer APQ3***

No estudo em questão verificou-se correlação negativa entre a ‘Soprosidade’ (B) e o *Shimmer APQ3* em conversação e correlação positiva para a leitura, embora nenhuma se tenha revelado estatisticamente significativa. Ao comparar estes resultados com os descritos na literatura, constata-se que se encontram de acordo apenas para a correlação positiva entre B e o *Shimmer APQ3* para a tarefa de leitura (Wolfe, Fitch & Martin, 1997; Wolfe & Martin, 1997; Speyer *et al.*, 2004; Uloza *et al.*, 2005), porém estes resultados não podem ser directamente comparáveis, já que os autores realizaram a análise acústica em vogais sustentadas o que difere do *corpus* usado no estudo em questão, que foi análise de vogais em tarefa de leitura. Não foi encontrada na literatura estudos que referissem correlação negativa entre o B e o *Shimmer APQ3*.

### **Grau da disfonia (G) com o *Jitter PPQ5***

Verificou-se correlação positiva e estatisticamente significativa para a conversação e leitura entre o ‘Grau da disfonia’ (G) e o *Jitter PPQ5*, o que está de acordo com alguns dos autores da literatura consultada (Wuyts *et al.*, 2000; Yu *et al.*, 2001; Speyer *et al.*, 2004), embora a comparação não seja completamente fiel por motivos de metodologia diferente, dado que os autores utilizaram a vogal sustentada [a] no seu estudo e no presente estudo foram analisadas as vogais [a], [i] e [u] em fala encadeada. Guimarães (2002) no seu estudo verificou que o Grau ligeiro esteve associado a baixos valores de *Jitter*, o que também está de acordo com o presente estudo, já que o valor do *Jitter PPQ5* aumenta com o grau da disfonia e o grau 1 esteve associado a valores baixos de *Jitter*. No entanto, Speyer *et al.*

(2002) no seu estudo constataram que o *Jitter* não produziu correlação significativa com o grau de severidade da disfonia.

### **Grau da disfonia (G) com o *Shimmer APQ3***

O ‘Grau da disfonia’ (G) e o *Shimmer APQ3* obtiveram correlações positivas e estatisticamente significativas para as tarefas de leitura e conversação o que está de acordo com os dados encontrados na literatura (Wolfe, Fitch & Cornell, 1995; Wolfe, Cornell & Fitch, 1995; Wuyts *et al.*, 2000; Speyer *et al.*, 2004). Porém este paralelismo não deve ser completamente fiel visto que as metodologias utilizadas foram diferentes das do estudo presente.

### **Soprosidade (B) com o *Jitter PPQ5***

Existiram correlações positivas entre a ‘Soprosidade’ (B) e o *Jitter PPQ5* nas tarefas de conversação e leitura, embora não se tenham revelado estatisticamente significativas. Tais resultados vão ao encontro dos encontrados por Wolfe *et al.* (1997), Wolfe & Martin (1997), Speyer *et al.* (2004) e Uloza *et al.* (2005). Contudo, este paralelismo não deve ser completamente fiel visto que as metodologias utilizadas foram diferentes.

### **Rouquidão (R) com o HNR**

A ‘Rouquidão’ (R) e o HNR revelaram correlações negativas para a conversação e leitura e estatisticamente significativas. Lopes *et al.* (2008) no seu estudo apresentou uma associação positiva muito baixa entre a R e o HNR e Wolfe *et al.* (1997) e Speyer *et al.* (2004) revelaram correlação positiva moderada, o que não vem ao encontro dos resultados encontrados no presente estudo.



## Gerai

Verificaram-se correlações positivas entre o HNR e  $F_0$ , bem como entre o *Jitter PPQ5* e o *Shimmer APQ3* para os comportamentos de leitura e conversação e correlações negativas entre o HNR e *Jitter PPQ5*, HNR e  $F_0$ , HNR e *Shimmer APQ3* e *Shimmer APQ3* e  $F_0$ .

Foram encontrados na literatura, autores cujos resultados dos seus estudos estão de acordo com a correlação entre o *Jitter* e o *Shimmer*, nomeadamente Speyer *et al.* (2004) e Pribuisiene *et al.* (2006). No entanto, estas correlações não podem ser directamente comparáveis porque estes autores utilizaram metodologias diferentes, como a análise da vogal sustentada [a] enquanto que no presente estudo são analisadas as vogais [a], [i] e [u] em fala encadeada.

As correlações negativas encontradas no presente estudo não estão de acordo com os resultados encontrados por Speyer *et al.* (2004), já que apresentaram correlação positiva alta entre o HNR e o *Jitter* e correlação positiva muito alta entre o HNR e *Shimmer*. Estas diferenças podem estar relacionadas com a adoção de metodologias diferentes, nomeadamente as características da amostra, o *corpus* e o software de análise acústica seleccionado, dado que se verificou que Speyer *et al.* (2004) utilizaram homens e mulheres com diferentes patologias laríngeas no seu estudo, com idades compreendidas entre os 18 e os 65 anos, a vogal [a] sustentada como *corpus* e o Software MDVP, enquanto que no presente estudo apenas foram estudadas mulheres com nódulos vocais, com idades compreendidas entre os 18 e os 54 anos, análise das vogais [a], [i] e [u] em fala encadeada (leitura e conversação) e o software utilizado para a anotação foi o *Praat* (Boersma & Weenink, 2005).

## CAPÍTULO VII - CONCLUSÃO

### 7.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

A investigação levada a curso pretendeu contribuir para o uso de uma avaliação mais abrangente em Terapia da Fala, tendo em conta a análise acústica, perceptiva e psicológica, contribuindo assim para um diagnóstico detalhado em terapia da fala, que nos direccionará para uma intervenção terapêutica objectiva. Alguns dos dados obtidos no presente estudo encontram-se discrepantes dos referenciados na literatura consultada. Pelo facto de existirem poucas referências para a população portuguesa, os dados obtidos deverão ser cuidadosamente interpretados.

A informação obtida para a caracterização da qualidade vocal sugere que:

- 1) o parâmetro psicológico mais afectado numa patologia laríngea é o de ‘ansiedade patológica’;
- 2) os parâmetros acústicos mais afectados são: a F0 para conversação; o Shimmer APQ3 para conversação e leitura; o HNR para conversação e leitura.
- 3) os parâmetros perceptivos mais afectados são o ‘Grau da disfonia’ (G) e a ‘Rouquidão’ (R);
- 4) existe correlação positiva e estatisticamente significativa entre o ‘Grau da disfonia’ (G) e a ‘Rouquidão’ (R), o ‘Grau da disfonia’ (G) e a ‘Tensão’ (S), a ‘Rouquidão’ (R) e a ‘Tensão’ (S) e a ‘Soprosidade’ (B) e a ‘Astenia’ (S).

Os dados obtidos para a relação entre a avaliação psicológica e a análise acústica sugere que:

- 1) O grupo de ansiedade patológica apresenta valores mais elevados de F0;
- 2) O Jitter PPQ5 revelou-se menos elevado no grupo dos ansiosos patológicos;
- 3) O Shimmer APQ3 revelou-se menos elevado no grupo dos ansiosos patológicos;
- 4) O HNR revelou-se mais elevado para o grupo de ansiedade patológica;

- 5) A ansiedade revelou um efeito significativo nos valores de F0 para leitura e conversação, Jitter PPQ5 e Shimmer APQ3 sobretudo na conversação e HNR sobretudo para a leitura.

O estudo correlacional entre a avaliação perceptiva e acústica revela que existe correlação positiva entre:

- 1) a ‘Rouquidão’ e o Jitter PPQ5 nas tarefas de leitura e conversação;
- 2) a ‘Rouquidão’ e o Shimmer APQ3 nas tarefas de leitura e conversação;
- 3) a ‘Soprosidade’ e o HNR para a conversação;
- 4) a ‘Soprosidade’ e o Shimmer APQ3 em leitura;
- 5) o ‘Grau da disfonia’ e Jitter PPQ5 nas tarefas de leitura e conversação;
- 6) o ‘Grau da disfonia’ e o Shimmer APQ3 nas tarefas de leitura e conversação;
- 7) a ‘Soprosidade’ e o Jitter PPQ5 para leitura e conversação;
- 8) a ‘Soprosidade’ e o Shimmer APQ3 em leitura;
- 9) o HNR e a F0, Jitter PPQ5 e o Shimmer APQ3, para as tarefas de conversação e leitura.

O estudo correlacional entre a avaliação perceptiva e acústica revela que existe correlação negativa entre:

- 1) o ‘Grau da disfonia’ e F0 nas tarefas de leitura e conversação;---
- 2) o ‘Grau da disfonia’ e HNR nas tarefas de leitura e conversação;
- 3) a ‘Soprosidade’ e o HNR para a leitura;
- 4) a ‘Soprosidade’ e o Shimmer APQ3 em conversação;
- 5) o HNR e Jitter PPQ5, HNR e F0, HNR e o Shimmer APQ3 e Shimmer APQ3 e F0 para conversação e leitura.

## **7.2. LIMITAÇÕES DO ESTUDO**

A presente pesquisa apresenta algumas limitações que não devem ser ignoradas e, por conseguinte, os dados devem ser interpretados com prudência.

A maior limitação deste estudo está relacionada com o número reduzido de informantes analisados, o que dificulta a retirada de conclusões mais efectivas, face à disparidade de anos de existência da perturbação vocal (que variou entre 6 meses e 14 anos) e muito provavelmente influencia estados de ansiedade muito dispare, dificultando a generalização dos resultados.

O facto de existirem poucos estudos de caracterização da voz com análise psicológica dos indivíduos limitou a interpretação dos valores que daqui resultaram e a comparação com possíveis estudos, tornando alguns resultados / conclusões em meras suposições.

Nalguns estudos consultados, observou-se o uso de critérios metodológicos diferentes, nomeadamente no ‘corpus’ (uso de vogais sustentadas, nomeadamente a vogal [a], [i] e [u], e fundamentalmente a estratégia usada para a leitura). Ainda é de salientar que as gravações do presente trabalho foram feitas sem condições acústicas específicas para gravação. Assim, as diferenças encontradas entre os resultados deste estudo com os dos consultados poderão estar relacionados com estes factores.

O facto de terem sido gravadas duas mulheres que já estavam na menopausa, poderão limitar as interpretações dos resultados encontrados, já que as alterações hormonais têm influência na qualidade vocal.

O facto de 54% da amostra apresentar um resultado de ansiedade patológica na avaliação através da escala de Zung, assumindo que seria desejável ter um número similar de informantes nos três grupos da Escala de Zung, de forma a facilitar a análise estatística.

A avaliação perceptiva noutros estudos incluiu a avaliação da gravação vocal (durante a entrevista e conversação) por três ou mais profissionais de Terapia da Fala com experiência clínica em voz, com o intuito de existir uma reprodução sólida de cada amostra vocal. No entanto, no estudo em questão, apenas um avaliador classificou a voz perceptivamente, o que poderá limitar as interpretações dos resultados deste estudo.

### **7.3. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

Sugere-se que em estudos futuros sejam tidas em consideração as limitações referidas e se possível um maior controlo das mesmas.

Na presente pesquisa apenas foi considerada a patologia laríngea de nódulos vocais, no entanto, considera-se que seria de grande interesse realizar uma pesquisa semelhante à actual, considerando outras patologias orgânicas e até incluindo também disfonias funcionais.

Sugere-se que em estudos futuros, se realize a gravação das vogais [a], [i] e [u] em discurso encadeado de sujeitos com patologia vocal mas também em sujeitos normofalantes, de forma a permitir um paralelismo entre os valores acústicos das vozes patológicas com as normais, pelo facto de serem muito escassos os estudos realizados neste contexto, mas mais frequentemente em vogais sustentadas.

Neste estudo não foram analisadas as relações entre os parâmetros acústicos, nomeadamente Jitter PPQ5, Shimmer APQ3 e HNR, e as informações da caracterização da amostra (idade, hábitos tabágicos, duração da disфонia, grau de ansiedade, menopausa). Sendo a voz um factor multidimensional, seria importante em estudos futuros investigar a relação entre estes factores.

Assim, este estudo poderá servir como ponto de partida para um estudo mais alargado, com maior número de informantes e um corpus mais alargado, que nos possibilite verificar o comportamento vocal noutros contextos linguísticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrews, M. (1999). *Manual of voice treatment – pediatrics through geriatrics* (2ª ed.) Londres: Singular Publishing Group, Inc.

Antunes, A. (2002). *Stress em mulheres com disfonia não orgânica ou de tensão muscular*. Monografia final de licenciatura em Terapia da Fala. Alcoitão: Escola Superior de Saúde do Alcoitão.

Araújo, S., Grellet, M, Pereira, J. & Rosa, M. (2002). Normatização de medidas acústicas da voz normal. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* 68 (4).

Aronson, A. (1985). *Clinical voice disorders* (2ª ed). New York: Thieme Stratton.

Aronson, A. (1990). *Clinical voice disorders* (3ª ed.). New York: Thieme Inc.

Askenfelt, A.G. & Hammarberg, B. (1986). Speech wave form perturbation analyses: a perceptual-acoustical comparison of seven measures. *Journal of Speech and Hearing Research*, 29: 50-64.

Baken, R. J. (1996). *Clinical measure of speech and voice*. London: Singular Publishing Group, Inc.

Baken, R. & Orlikoff, R. (2000). *Clinical Measurement of Speech and Voice* (2ª ed.). London: Singular Publishing Group, Inc.

Baker, J. (2003). Psychogenic voice disorders and traumatic stress experience: a discussion paper with two case reports. *Journal of voice*, 17(3): 308-318.

Batalla, F., Santos, P., Santiago, G., González, B. & Nieto, C. (2004). Perceptual evaluation of dysphonia: correlation with acoustic parameters and realibility. *Acta Otorrinolaringologia Espanhola* 55: 282-287.

Behlau, M., Madazio, G., Feijó, D. & Pontes, P. (2001). Avaliação de Voz. In M. Behlau (Ed. I), *Voz: O Livro do Especialista*. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter.

Behlau, M., Azevedo, R. & Madazio, G. (2001). Anatomia da laringe e fisiologia da produção vocal. In M. Behlau (Ed.), *Voz – O livro do especialista*. (pp. 1- 42). Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter.

Behlau, M., Azevedo, R. & Pontes, P. (2001). Avaliação de Voz. In M. Behlau (Ed. I), *Voz: O Livro do Especialista*. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter.

Behlau, M., Madazio, G. & Pontes, P. (2001) Disfonias Organicofuncionais. In M. Behlau (Ed. I), *Voz: O Livro do Especialista*. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter.

Behlau, M. & Pontes, P. (1995). Avaliação e tratamento das disfonias. São Paulo: Lovise.

Bhuta, T., Patrick, L. & Garnett, J. (2004). Perceptual Evaluation of Voice Quality and its Correlation with Acoustic Measurements. *Journal of Voice*, 18 (3): 299- 304.

Blomgren, M., Chen, Y., Ng, M. & Gilbert, H. (1998). Acoustic, aerodynamic physiologic, and perceptual properties of modal and vocal fry registers. *J. Acoust. Soc. Am.*, 103 : 2649-2657.

Bough, D., Heuer, R., Sataloff, R., Hills, J. & Cater, J. (1996). Intrasubject variability of objective voice measures. *Journal of Voice*, 10 (2): 166-174.

Boersma, P & Weenink, D. <http://www.fon.hum.uva.nl/david/> (2009): Praat: doing phonetics by computer (versão5.1.05) [computer program]. Recuperado em 1 Maio, 2009, de <http://www.praat.org/>

Britto, A.I. & Doyle, P.C. (1990). A comparison of habitual and derived optimal voice fundamental frequency values in normal voice adult speakers. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55: 476-484.

- Buekers, R. (1998b). Perceptual evaluation of vocal behavior. *Log Phon Vocol, PEVOC-II supplement, 1*, 23-27.
- Butcher, P. (1995). Psychological processes in psychogenic voice disorder. *European Journal Disorders Communication 30*: 467 – 474.
- Carmona, J. (2003). *Estudo da Voz em Mulheres com Nódulos Vocais*. Monografia final de licenciatura em Terapia da Fala. Alcoitão: Escola Superior de Saúde do Alcoitão.
- Carvalho, P., Correia, P., Quintel, A., & Pimentel, J. (1995). Vocal cord nodules. In Pais Clemente (Ed.), *The abstract book of the 1st World Voice Congress, April, Oporto, Portugal*.
- Castro, E. (2004). Anatomio-Fisiologia da Voz. *I Simpósio da Voz*. Porto.
- Chan, W. R. & Tayama, N. (2002). Biomechanical effects of hydration in vocal fold tissues. *Otolaryngology-head and neck surgery, 126*: 528-537.
- Cohen, S., Kessler, R. C. & Underwood, L. G. (1995). *Measuring Stress: A guide for health and social scientists*. New York: Oxford University Press.
- Colton, R. & Casper, J. (1996). *Compreendendo os problemas de voz. Uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Constantino, T. & Guimarães, I. (2005). Influência da duração da disfonia na qualidade vocal e seu impacto psicossocial em mulheres. *Re(habilitar), 1*: 3-24.
- Darnley, L. & Martin, S. (1996). *The teaching voice*. London: Whurr Publishers.
- Dehqan, A., Ansari, H. & Bakhtiar, M. (2009). Objective Voice Analysis of Iranian Speakers with Normal Voices. *Journal of Voice, 24*: 1-7.



Dejonckere, P.H., Remacle, M., Fresnel-Elbaz, E., Woisard, V., Crevier\_buchman, L. & Millet, B. (1996). Differentiated perceptual evaluation of pathological voice quality: reliability and correlations with acoustic measurements. *Revue de Laryngologie, Otologie and Rhinologie*, 117: 219-224.

Dias, S. (2008). *Fonação em Disartria Atáxica pós – TCE – Análise Acústica*. Dissertação de tese de mestrado em Ciências da Fala e da Audição. Aveiro: Departamento de Electrónica, Telecomunicações e Informática, Departamento de Língua e Cultura, Secção Autónoma das Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro.

Dietrich, M., Abbott, K., Gartner – Achmidt & Rosen, C. (2008). The frequency of perceived stress, anxiety and depression in patients with common pathologies affecting voice. *Journal of Voice* 22 (4) : 472 – 488.

Doyle, P., Perkell, J., Hammarberg, B. & Hillman, R. (2003). Aerodynamic and Acoustic Voice Measurements of Patients with Vocal Nodules: Variation in Baseline and Changes Across Voice Therapy. *Journal of Voice*, 17 (3): 269-282.

Eskenazi, I., Childers, G. D. & Hicks (1990). Acoustic Correlates of Vocal Quality. *Journal of Speech and Hearing Research*, 33: 298-306.

Eadie, T. & Doyle, F. (2005). Classification of Dysphonic Voice: Acoustic and Auditory-Perceptual Measures. *Journal of Voice*, 19: 1-14.

Fawcus, M. (2001). *Disfonias: diagnóstico e tratamento* (2ª ed.). Rio de Janeiro: Revinter Ltda.

Fernández R., Damborenea D., Rueda P. & colab. (1999). Análisis acústico de la voz en adultos no fumadores. *Acta Otorrinolaringol. Esp* 50: 134-141.

Feldman R. S.(2001). *Compreender a psicologia* (5ª ed.). Mc Graw Hill, Portugal.

Fex, S. (1992). Perceptual evaluation. *Journal of Voice*, 6: 155-158.

Freeman, M. (2000). Psychogenic, psychological and psychosocial issues in diagnosis and therapy. In Freeman, M. e Fawcus, M. (Ed.), *Voice Disorders and their Management* (p. 137-155) (3ª ed.). London: Whurr Publishers Ltd.

Freeman, M. & Fawcus, M. (2004). *Distúrbios da voz e seu tratamento* (3ª ed.). São Paulo: Livraria Santos Editora.

Frohlich, M., Michaelis, D., Strube, HW. & Cruise, E. (2000). Acoustic Voice Analysis by Means of the Hoarseness Diagram. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 43: 706-720.

Goldman, S.L., Hargrave, J., Hillman, R.E., Holmberg, E. & Gress, C. (1996). Stress, anxiety, somatic complaints and voice use in women with vocal nodules: preliminary findings. *American Journal of Speech-Language Pathology* 5: 44-54.

Gõni, S. (1994). *La Voz Infantil – Educación y Reeducción*. Madrid: CEPE, S. L.

González, B., Batalla, F., Santos P. & Nieto, C. (2006). Índice de Incapacidade Vocal: factores predictivos. *Acta Otorrinolaringologica Espanha* 57 : 101 – 108.

Gouveia, S. (2004). *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.

Gouveia, S. (2007). *Avaliação Multidimensional da Voz. Tese de Mestrado*. Alcoitão: Escola Superior de Saúde do Alcoitão da Santa Casa da Misericórdia de Lisboa e Instituto de Ciências da Saúde da Universidade.

Greene, M. & Mathieson (1989). *The voice and its disorders* (5ª ed.). London: Whurr Publishers Ltda.

Greene, M. & Mathieson (2001). *The voice and its disorders* (6ª ed.). London: Whurr Publishers Ltda.

Green, G. (1989). Psycho-behavioral characteristic of children with vocal nodules: wpbic ratings. *Journal of speech and hearing disorders*, 54: 306-312.

Guimarães, I. (2002). *An electrolaryngographic study of dysfonic portuguese speakers*. Dissertação de doutoramento. Londres: University of London.

Guimarães, I. (2007). *A ciência e a arte da voz humana*. Alcabideche: Escola Superior de Saúde do Alcoitão.

Guimarães, I. & Abberton, E. (2005). Fundamental Frequency in Speakers of Portuguese for Different Voice Samples. *Journal of Voice*, 19 (4): 592-606.

Guimarães, I. & Cruz, C. (1995). *Curso Teórico-Prático em Voz*. Lisboa: Fisiopraxis.

Guimarães, I., Barros, E., Gama, I., Beirão, J. (2003). A Frequência Fundamental da voz de Adultos. *Revista Portuguesa de Otorrinolaringologia* 41 (2): 127-140.

Hecker, M., Stevens, N., Von Bismarck, G. & Williams, C. (1968). Manifestation of task-induced stress in the acoustical speech signal. *Journal of the acoustical society of América*, 44 :993-1001.

Herrington-Hall, B.L, Lee, L., Stemple, J.C., Niemi, K.R. & McHone, M.M. (1988). Description of laryngeal pathologies by age, sex and occupation in a treatment-seeking sample. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 53 :57-64.

Hirano, M. (1981). *Clinical examination of voice*. New York: Sprienger-Verlag.

Hirano, M. & Bless, D.M. (1993). *Videostroboscopic examination of the Larynx*. London: Whurr Publishers.

Hollien, H. (1990). *The acoustic of crime. The new science of forensic phonetics*. New York: Plenum Press.

Hollien, H., Hollien, P. & De Jong, G. (1997). Effects of three parameters on speaking fundamental frequency. *Journal Acoustical Society of América*, 5: 2984-2992.

House, A. & Andrews, H. (1988). Life events and difficulties preceding the onset of functional dysfonia. *Journal of Psychossomatic Research*, 32, 311-319.

Huang, D., Lin, S. & O'Brien, R. (1997). *Dr. Speech User's Guide*. Tiger Electronics Inc.

Huckvale, M. (2007) - ProRec versão 1.2, <http://www.phon.ucl.ac.uk/resource/prorec/>, (acedido em Abril de 2009).

Huckvale, M. (2008), SFS, <http://www.phon.ucl.ac.uk/resource/sfs/>

Jackson-Menaldi, M. (1992). *La voz normal*. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana.

Jafari, M., Till, J., Truesdell L. & Law-Till, C. (1993). Time-shift, trial and gender effects on vocal perturbation measures. *Journal of Voice* 7(4), 326-336.

Kiecolt – Glaser, J.K. & Yehuda, R. (2005). Toward optimal health: Janice K. Kiecolt-Glaser, Ph.D. and Rachel Yehuda, Ph.D. Discuss chronic stress in women. *Women Health*, 14 (4): 294-298.

Klinghloz, F. (1990). Acoustic recognition of voice disorders: a comparative study of running speech versus sustained vowels. *Journal of the acoustical society of América*, 87: 2218-2224.

Kotby, M., Baraka, M., El Sady, S., Ghanem, M. & Shoeib, R (2003). Psychogenic stress as a possible etiological factor in non-organic dysphonia. *International Federation of Otorhinolaryngological Societies (IFOS), International Congress Series 1240: 1251-1256.*

Kreiman, J. & Gerrat, B. (2003). *Jitter, shimmer and noise in pathological voice quality perception*. VOQUAL'03, Geneva, Switzerland.

Kreiman, J. & Gerrat, B. (1998). Validity of rating scale measures of voice quality. *Journal Acoustic Society América, 104: 1598-1608.*

Laver, J. (1980). *The Phonetic Description of Voice Quality*. London: Cambridge University Press.

Lazarus, R. (1999). *Stress and emotion: A new synthesis*. Springer Publishing Company.

Lazarus R. & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal and coping*. New York: Springer.

Lieberman, P. L. & Blumstein, S. E. (1988). *Speech physiology, speech perception, and acoustic phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lopes, J., Freitas, S., Sousa, R., Matos, J., Abreu, F. & Ferreira, A. (2008). A medida HNR: sua relevância na análise acústica da voz e sua estimação precisa. *Guarda: I Jornadas sobre Tecnologia e Saúde.*

Ma, E. & Yiu, E. (2006). Multiparametric Evaluation of Dysphonic Severity. *Journal of voice, 20 (3): 380-390.*

Mackenzie, K., Millar, A., Wilson, J., Sellars, C. & Deary, I. (2001). Is Voice Therapy an effective Treatment for Dysphonia? A Randomised Controlled Trial. *BMJ 323.*

Ma, E. & Yiu, E. (2006). Multiparametric Evaluation of Dysphonic Severity. *Journal of Voice, 20: 380-390.*

Mateus, M., Falé, I. & Freitas, M. (2005). *Fonética e Fonologia do Português*. Lisboa: Universidade Aberta.

Mendoza, E. & Carballo, G. (1998). Acoustic Analysis of Induced Vocal Stress by Means of Cognitive Workload Tasks. *Journal of Voice*, 12 (3) :263-273.

Morente, J., Torres, J., Jiménez, M., Maroto, D., Rodríguez, V., Gomariz, E., Banõs, E. & Ramos, A. (2001). Estudio Objectivo de la Voz En Población Normal y en la Disfonia por Nódulos Y Pólipos Vocales. *Acta Otorrinolaringol Esp*, (52), 476-482.

Morsomme, D., Jamart, J., Werry, C., Giovanni, A., Remacle, M. (2001). Comparison between the GIRGAS scale and the acoustic and aerodynamic measures provided by hjEVA for the assessment of dysphonia following vocal fold paralysis. *Folia Phoniatria, Logopedica*, 3: 317-32.

Morrison, M. & Rammage, L. (1994). *The management of voice disorders*. San Diego: Singular.

Morrison, M., Rammage, L., Nichol, H., Pullan, B., May, P. & Salked, L. (1994). *The management of voice disorders*. London: Chapman & Hall Medical.

Morrison, M., Rammage, L. & Nichol, H. (2001). *Management of the voice and its disorders (2ª ed.)*. San Diego: Singular.

Nemr, K., Amar, A., Abrahão, M., Leite, G., Kohle, J., Santos, A. & Correa, L. (2005). Análise Comparativa entre avaliação fonoaudiológica perceptivo-auditiva, análise acústica e laringoscopias indirectas para avaliação vocal em população com queixa vocal. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 71 (1).

Nogueira, P. (2003). *Impacto da voz na qualidade de vida e stress em mulheres disfónicas*. Alcoitão.

Ogden, J. (1999). *Psicologia da Saúde*. Lisboa: Climapsi Editores.

Pais Ribeiro, J.L. (2007). *Avaliação em Psicologia da Saúde: Instrumentos Publicados em Português*. Quarteto Editora.

Parsa, V. & Jameison, (2001). Acoustic discrimination of pathological voice: sustained vowels versus continuous speech. *Journal of Speech and Hearing Research*, 44: 327-339.

Peppard, R.C., Bless D.M. & Milenkovic, P. (1988). Comparison of young adult singers and nonsingers with vocal nodules. *Journal of voice*, 2(3): 250-260.

Pinho, S. (1998). *Fundamentos em Fonoaudiologia – Tratando os Distúrbios da Voz*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Pindzola, R. H. (1987). *A Voice Assessment Protocol for Children and Adults*. Austin: Pro-Ed.

Pinho, S. (1998). *Fundamentos em Fonoaudiologia: Tratando os Distúrbios da Voz*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Pinho, S. (2001). *Tópicos em Voz*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Ponciano, Vaz Serra & Relvas, J. (1982a). Aferição de uma escala de auto-avaliação de ansiedade de Zung, numa amostra de população portuguesa normal. *Psiquiatria Clínica*, 3(4): 191-202.

Pontes, P., Gonçalves, M.I. & Behlau, M. (1999). Vocal fold cover minor structural alterations: Diagnostic errors. *Phonoscope*, 2: 175-185.

Pontes, P., Kyriillos, L., Behlau, M., De Biase, N. & Pontes, A. (2002). Vocal Nodules and laryngeal morphology. *Journal of Voice*, 16 (3): 408-414.

Powitzky, E., Khaitan, L., Garret, G., Richards, W. & Courtney, M. (2003). Symptoms, quality of life, videolaryngoscopy and twenty-four-hour triple-probe pH monitoring in patients with typical and extraesophageal reflux. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 112: 859-865.

Prater, R. & Swift, R. (1984). *Manual of voice therapy*. Boston: Little, Brown and Company.

Pribuisiene, R., Uloza, V., Kupcinskas, L. & Jonaitis, L. (2006). Perceptual and Acoustic Characteristics of Voice Changes in Reflux Laryngitis Patients. *Journal of Voice*, 20 (1): 128 – 136.

Rodríguez-Parra, M.J., Adrián, J.A. & Casado, J. C. (2007). Voice Therapy Used to Test a Basic Protocol for Multidimensional Assessment of Dysphonia. *Journal of Voice* 23 (3): 304 – 318.

Rosen, D. & Sataloff, R. (1997). *Psychology of voice disorders*. San Diego: Singular Publishing Group.

Rosen, C. Lombard, L. & Murry, T. (2000). Acoustic, Aerodynamic and videostroboscopic features of bilateral vocal fold lesions. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 109 (9): 823-828.

Roy, N. (2003). Functional dysphonia. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.*, 11: 144-148.

Santos, A. & Castro, J. (1998). Stresse. *Análise psicológica*, 4 (XVI): 675-690.

Sapienza, C. & Stathopoulos, E. (1995). Speech Task Effects on Acoustic and Aerodynamic Measures of Women with Vocal Nodules. *Journal of Voice* 9 (4): 413-418.

Sapir, S., Keidar, A. & Mthers-Schmidt, B. (1993). Vocal attrition in teachers: survey findings. *European Journal of Disorders of Communication*, 28: 177-185.



Sataloff, R. (1997). *The Professional Voice: The Science and Art of Clinical Care* (Ed. 2). San Diego: Singular Publishing Group Inc.

Scalassara, P., Maciel, C., Guido, R., Pereira, J., Fonseca, E., Montagnoli, A., Júnior, S., Vieira, L. & Sanchez, F. (2007). Autoregressive Decomposition and Pole Tracking Applied to Vocal Fold Nodule Signals. *Pattern Recognition Letters* 28: 1360-1367.

Schneider, B., Enne, R., Cecon, M., Diendorfer-Radner, G., Wittels, P., Bigenzahn, W. e Johannes, B. (2006). Effects of vocal constitution and autonomic stress-related reactivity on vocal endurance in female student teachers. *Journal of Voice*, 20(2): 242-250.

Seifert, E. & Kollbrunner, Z. (2005). Stress and distress in non-organic voice disorders. *Swiss Med Wkly*, 135: 387-397.

Seifert, E. & Kollbrunner, Z. (2006). An update in thinking about nonorganic voice disorders. *American Medical Association*, 132: 1128-1132.

Shama, K., Krishna, Niranjana, A., & Cholayya, N. (2007). Study of Harmonics-to-Noise Ratio and Critical-Band Energy Spectrum of Speech as Acoustic Indicators of Laryngeal and Voice Pathology. *Journal on Advances in Signal Processing* 2007: 1-9.

Silvestre, I. (2004). Impacto psicossocial da voz na qualidade de vida e stress em adultos disfônicos. Monografia final de licenciatura em Terapia da Fala. Alcoitão: Escola Superior de Saúde do Alcoitão.

Speyer, R., Wieneke, G. & Dejonckere, P. (2004). Documentation of Progress in Voice Therapy: Perceptual, Acoustical, and Laryngostroboscopic Findings Pretherapy and Posttherapy. *Journal of Voice*, 18 (3): 325-340.

Stemple, J. (1993). *Voice Therapy, clinical studies*. St. Louis: Mosby-Year Book, Inc.

Stemple, J. (2000). *Voice therapy, clinical studies* (2<sup>a</sup> ed.). San Diego: Singular Publishing Group.

Teixeira, A., Nunes, A., Coimbra, R., Lima, R. & Moutinho (2008). Voice quality of psychological origin. *Clinical Linguistics & Phonetics* 22(10 & 11): 906 – 916.

Titze, I. (1994). *Principles of voice production*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, Inc.

Uloza, V., Saferis, V. & Ulziene, I. (2005). Perceptual and Acoustic Assessment of Voice Pathology and the Efficacy of Endolaryngeal Phonomicrosurgery. *Journal of Voice*, 19 (1): 138-145.

Vaz Serra, A. (2002). *O stress na vida de todos os dias* (2<sup>a</sup> ed.). Coimbra: Gráfica de Coimbra, Ltda.

Verdolini, K. (1994). Voice disorders. In Tomblin, J. B., Morris, H. L. & Spriestersbach, D. C. (Ed.), *Diagnosis in Speech-Language Pathology* (p247-306). San Diego, California: Singular Publishing Group.

Verdolini, K. & Raming, L. (2001). Occupational risks for voice problems. *Logopedics Phoniatics Vocology*, 26 (1), 37-46.

Wolfe, V., Cornell, R. & Fitch, J. (1995). Sentence / vowel correlation in the evaluation of dysphonia. *Journal of Voice*, 9 (3): 297-303.

Wolfe, V., Cornell, R., & Palmer, C. (1991). Acoustic Correlates of Pathologic Voice Types. *Journal of Speech and Hearing Research*, 34: 509-516.

Wolfe, V., Fitch, J., & Cornell, R. (1995). Acoustic prediction of severity in commonly occurring voice problems. *Journal of speech*, 38 : 273-279.

Wolfe, V., Fitch, J. & Martin, D. (1997). Acoustic measures of dysphonic severity across and within voice types. *Folia Phoniatica et Logopaedica* 49 : 292-299.

Wolfe, V., Long, J., Youngblood, H., Williford, H. & Olson, M. (2002). Vocal Parameters of Aerobic Instructors With and Without Voice Problems. *Journal of Voice* 16 (1): 52-60.

Wolfe, V. & Martin, D. (1997). Acoustic correlates of dysphonia: type and severity. *Journal Communication Disorders*, 30 : 403-416.

Wolfe, V. & Steinfatt, T. (1987). Prediction of vocal severity within and across voice types. *Journal of Speech and Hearing Research* 30 : 230-240.

Wuyts, L.F., De Bodt, S.M., Molenberghs, G., Remacle, M., Heylen, L., Millet, B., Lierde, V.K., Raes, J., & Heyning, V.H.P. (2000). The dysphonia severity index: an objective measure of vocal quality based on a multiparameter approach. *Journal of Speech*, 43: 796-809.

Yu, P., Ouaknine M., Revis, J. & Giovanni, A. (2001). Objective voice analysis for dysphonic patients: a multiparametric protocol including acoustic and aerodynamic measurements. *Journal of voice* 15(4): 529-542.

Yu, P., Revis, J., Wuyts, F., Zanaret, M. & Giovanni, A. (2002). Correlation of Instrumental Voice Evaluation With Perceptual Voice Analysis Using a Modified Visual Analog Scale. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 54: 271-281.

Yumoto, Sasaki, Okamura, H. (1984). Harmonics-to-noise ratio and psychophysical measurement of the degree of hoarseness. *Journal of Speech Reserach* 27: 2-6.

Zhang, Y. & Jiang, J.J. (2008). Acoustic analyses of sustained and running voices from patients with laryngeal pathologies. *Journal of Voice*, 22(1): 1-9.

# APÊNDICES



# APÊNDICE 1

## FICHA DE CARACTERIZAÇÃO

Sujeito n.º: \_\_\_\_\_

1. Sexo: F  M  2. Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
3. Idade: \_\_\_\_\_ 4. Habilitações Literárias: \_\_\_\_\_ 5. Profissão: \_\_\_\_\_
6. Há quanto tempo: \_\_\_\_\_ (anos)
7. Estado Civil: solteira(o)  casada(o)  divorciada(o)  viúva(o)
8. Filhos: não  sim   
Quantos? \_\_\_\_\_ Idades: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
9. N.º de pessoas do agregado familiar: \_\_\_\_\_

### HISTÓRIA VOCAL

10. Data de observação do ORL: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ 11. Exames efectuados:  
\_\_\_\_\_
12. Diagnóstico ORL:  
\_\_\_\_\_
13. Evolução da disfonia: episódica  permanente
14. Modo de aparecimento da disfonia: progressivo  súbito
15. Disfónica há quanto tempo: \_\_\_\_\_ meses / anos (riscar o que não interessa)
16. Já fez Terapia da Fala? não  sim  Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_
17. Sintomatologia vocal: alterações na qualidade vocal  fadiga vocal

esforço vocal  presença de ar na voz  extensão vocal diminuída   
 descontrolo da frequência vocal  descontrolo da intensidade vocal  picada   
 secura  dor  ardor  queimadura  pigarreio  tosse   
 dificuldades respiratórias  falta de ar ao falar  afonia  outro

Qual? \_\_\_\_\_

Profissionalmente tem de falar:

**18.** Durante longos períodos de tempo: não  sim

Se sim: dá aulas  ao telefone  ao ar livre  ginásio  outro

qual? \_\_\_\_\_

**19.** Durante muitas horas por dia: não  sim

Se sim: 0 a 6 horas  6 a 12 horas  mais de 12 horas

**20.** Condições do uso vocal: Espaços abertos  Espaços ruidosos

Ar condicionado

Espaços húmidos  Espaço seco  Produtos tóxicos

Mudanças de temperatura  Pó  Outros: \_\_\_\_\_

Actividades de lazer:

**21.** Física /desportiva: não  Sim  se sim, qual? \_\_\_\_\_

**22.** Artística: não  Sim

se sim: canto  teatro  instrumento de sopro  outro

qual? \_\_\_\_\_

### HISTÓRIA CLÍNICA

**28.** Tipo de doenças: foro respiratório  foro neurológico  foro psiquiátrico   
 problemas endócrinos: hipotireoidismo  hipertireoidismo  problemas cardíacos   
 hipertensão arterial  problemas gastrointestinais  azia  alergias  outras   
 Quais? \_\_\_\_\_

**29.** Hábitos tabágicos:

**29.1** fuma  número de cigarros /dia: \_\_\_\_\_

**29.2** fumou  número de cigarros /dia: \_\_\_\_\_

deixou há \_\_\_\_\_ meses / anos (riscar o que não interessa)

**29.3** nunca fumou

**30. Medicação:**

- 30.1** toma  anti-histamínicos  anti-depressivos / tranquilizantes   
ansiolíticos  anti-ácidos  outro  qual? \_\_\_\_\_
- 30.2** tomou  anti-histamínicos  anti-depressivos / tranquilizantes   
ansiolíticos  anti-ácidos  outro  qual? \_\_\_\_\_  
deixou há \_\_\_\_\_ meses / anos (riscar o que não interessa)
- 30.3** nunca tomou

**31. Bebe diariamente**

- 31.1** água  até 1 litro  até 2 litros  mais de 2 litros
- 31.2** café: não  sim  se sim, quantas chávenas /dia? \_\_\_\_\_

- 34. Está na menopausa:** não  sim  se sim, desde quando? \_\_\_\_\_





# APÊNDICE 2

## FICHA DE OBSERVAÇÃO ORL

### SERVIÇO OTORRINOLARINGOLOGIA HOSPITAIS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Sujeito n°: \_\_\_\_\_

## FICHA DE OBSERVAÇÃO ORL

### Médico

Dra. Margarida Amorim ( )

Dra. Vera Soares ( )

Dra. Carla Gapo ( )

Dr. José Araújo ( )

Dra. Joana ( )

Dr. João Carlos Ribeiro ( )

Professor Doutor António Carlos ( )

Dr. Pedro Tomé ( )

Dr. Rui Cerejeira ( )

Dra. M<sup>a</sup> Carmo Miguéis ( )

Dr. Jorge Miguéis ( )

Professor Doutor António Paiva ( )

Dr. Paulo Gonçalves ( )

Dr. José Romão ( )

Dr. Mário Cruz ( )

Dra. Isidora Ventura ( )

### Exame realizado

Nasofibroscopia

**Diagnóstico médico**

Nódulos vocais ( )

Pólipo Vocal ( )

Edema da prega vocal ( )

Outro: \_\_\_\_\_

**Observações**

--

# APÊNDICE 3

## DOCUMENTO DE INFORMAÇÃO AO DOENTE

**Título da dissertação:** Avaliação acústico-perceptiva e stress em mulheres com patologia laríngea.

**Instituição:** Universidade de Aveiro

**Investigador:** Inês dos Reis Silvestre, Terapeuta da Fala com a Cédula Profissional n.º C-019741189.

**Sob a orientação de:** Prof. Doutor António Teixeira

**Sob a co-orientação de:** Prof. Doutora Isabel Guimarães

### **Objectivo da Investigação**

O objectivo principal deste estudo, é a recolha de dados acústicos, perceptivos e psicológicos, com o intuito de aprofundar a precisão do diagnóstico clínico em Terapia da Fala e demonstrar a importância da avaliação acústica como um complemento à avaliação vocal perceptiva, facilitando a compreensão da patologia a partir de dados objectivos.

## **Metodologias**

A sua participação neste estudo envolverá um inquérito de informação clínica e a aquisição de sinais acústicos de voz, durante a qual terá de ler para um microfone algumas frases que surgirão no monitor do computador. Será também gravado sinal de voz durante uma breve conversação. Abrange ainda a aquisição de dados psicológicos, a partir do preenchimento de um questionário acerca da ansiedade.

## **Características do estudo**

A análise acústica da voz é um meio que permite determinar e quantificar a qualidade vocal do indivíduo através dos diferentes parâmetros acústicos que compõem o sinal (periodicidade, amplitude, duração e composição espectral), de forma não invasiva. A fiabilidade da informação recolhida através da análise acústica está dependente das condições e procedimentos de captação, armazenamento, edição e análise do sinal sonoro.

O processo de aquisição do sinal sonoro envolve a utilização de um microfone unidireccional (modo de uso: cabeça - a uma distância de 15 cm da cabeça ou menos) conectado a um computador; Programa ProRec – sistema SFS e programa de software *Praat*.

Para realizar a gravação será colocada em posição sentada em frente à secretária onde se encontra o monitor do computador e terá de ler no seu registo de voz habitual as frases que surgem no ecrã do computador. Posteriormente, terá de responder a algumas questões que a terapeuta da fala lhe irá colocar e finalmente terá de preencher um questionário de auto-avaliação da ansiedade.

## **Informações**

- 1) A sua participação é voluntária, podendo escolher não participar no estudo ou revogar este consentimento em qualquer altura da sessão de aquisição de dados.

- 2) Será sempre salvaguardada a confidencialidade dos dados adquiridos, nunca aparecendo o seu nome nas gravações ou questionários. No entanto, será necessário dar alguma informação como idade, profissão, uso profissional da voz, hábitos tabágicos, diagnóstico ORL e tempo de evolução da disfonia.
  
- 3) Qualquer dúvida que tenha deve ser colocada à equipa de investigadores.



# APÊNDICE 4

## **DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO LIVRE E INFORMADO**

Considerando a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica e Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio, 1975; Veneza, 1983; Hong Kong 1989; Somerst West 1996 e Edimburgo 2000)

**Designação do estudo:** Avaliação acústico-perceptiva e stress em mulheres com patologia laringea.

Eu, abaixo-assinado, (nome completo do doente) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_,  
compreendi a explicação que me foi prestada relativamente a este estudo, cujo objectivo é a recolha de dados acústicos, perceptivos e psicológicos de forma a realizar uma avaliação mais abrangente dedicando atenção aos vários aspectos da produção vocal e suas perturbações, comparando-os e correlacionando-os.

Asseguro, de que fui informada acerca do meu caso clínico e da investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que serei incluída.

Tomei conhecimento de que para a minha participação serão recolhidos dados sobre mim, sobre a minha doença e consequências da mesma na minha vida. Estes dados serão recolhidos de forma completamente anónima e sem fazerem referência à minha identificação pessoal. Na eventualidade da apresentação e da publicação dos resultados do estudo, será garantida a confidencialidade da minha identidade. Poderão ter acesso directo aos questionários para verificação dos procedimentos do registo e/ou dados, monitores, auditores, membros da Comissão de Ética e Autoridades Regulamentares, na extensão permitida pelas leis e regulamentos aplicáveis.

Não obterei qualquer remuneração financeira ao participar neste estudo e tenho conhecimento que não existe para o investigador e colaboradores qualquer benefício financeiro na realização do mesmo.



Foi-me dada a oportunidade de realizar as perguntas que julguei necessárias e de todas obtive resposta satisfatória.

Além disso, foi-me afirmado que a minha participação é voluntária e tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo na assistência que me é prestada.

Assim, declaro a minha vontade em participar voluntariamente neste estudo.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_\_/2008

**Assinatura do paciente:**

---

O investigador responsável:

**Nome: Inês dos Reis Silvestre**

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

# APÊNDICE 5

## RESULTADOS DOS TESTES ESTATÍSTICOS

**Resultados de testes estatísticos relacionados com o efeito do *Stress* nos diversos parâmetros acústicos analisados ( $F_0$ , *Jitter PPQ5*, *Shimmer APQ3* e HNR)**

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: f0_media					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	66540,282 <sup>a</sup>	5	13308,056	10,208	,000
Intercept	2,341E7	1	2,341E7	17958,989	,000
comportamento	3870,899	1	3870,899	2,969	,085
Stress	56278,343	2	28139,172	<b>21,584</b>	<b>,000</b>
comportamento * Stress	4716,690	2	2358,345	1,809	,165
Error	834361,123	640	1303,689		
Total	2,932E7	646			
Corrected Total	900901,405	645			
a. R Squared = ,074 (Adjusted R Squared = ,067)					

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: f0_media						
		95% Confidence Interval				
	(I) Stress	(J) Stress	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound Upper Bound
Bonferroni	Normal	Ansiedade	10,70*	4,148	,030	,74 20,66
		Patologia	-13,33*	3,338	,000	-21,35 -5,32
	Ansiedade	Normal	-10,70*	4,148	,030	-20,66 -,74
		Patologia	-24,03*	3,728	,000	-32,98 -15,09
	Patologia	Normal	13,33*	3,338	,000	5,32 21,35
		Ansiedade	24,03*	3,728	,000	15,09 32,98
Tamhane	Normal	Ansiedade	10,70*	3,864	,018	1,42 19,98
		Patologia	-13,33*	3,636	,001	-22,06 -4,61
	Ansiedade	Normal	-10,70*	3,864	,018	-19,98 -1,42
		Patologia	-24,03*	3,110	,000	-31,50 -16,57
	Patologia	Normal	13,33*	3,636	,001	4,61 22,06
		Ansiedade	24,03*	3,110	,000	16,57 31,50

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1307,833.

\*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: JitterPPQ5percentage					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9,807 <sup>a</sup>	5	1,961	6,565	,000
Intercept	145,230	1	145,230	486,067	,000
comportamento	4,469	1	4,469	14,958	,000
Stress	5,690	2	2,845	9,522	,000
comportamento * Stress	1,461	2	,730	2,445	,088
Error	172,399	577	,299		
Total	328,457	583			
Corrected Total	182,206	582			

a. R Squared = ,054 (Adjusted R Squared = ,046)

Multiple Comparisons							
Dependent Variable: JitterPPQ5percentage							
		95% Confidence Interval					
(I) Stress	(J) Stress	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound	
Bonferroni	Normal	Ansiedade	-,1919*	,06808	,015	-,3553	-,0284
		Patologia	,0607	,05244	,742	-,0652	,1866
	Ansiedade	Normal	,1919*	,06808	,015	,0284	,3553
		Patologia	,2526*	,06170	,000	,1045	,4007
	Patologia	Normal	-,0607	,05244	,742	-,1866	,0652
		Ansiedade	-,2526*	,06170	,000	-,4007	-,1045
Tamhane	Normal	Ansiedade	-,1919	,08556	,077	-,3984	,0146
		Patologia	,0607	,04754	,493	-,0534	,1748
	Ansiedade	Normal	,1919	,08556	,077	-,0146	,3984
		Patologia	,2526*	,08093	,007	,0569	,4483
	Patologia	Normal	-,0607	,04754	,493	-,1748	,0534
		Ansiedade	-,2526*	,08093	,007	-,4483	-,0569

Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = ,299.

\*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: ShimmerAPQ3Percentage					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	110,470 <sup>a</sup>	2	55,235	7,349	,001
Intercept	8377,150	1	8377,150	1114,610	,000
<b>Stress</b>	<b>110,470</b>	<b>2</b>	<b>55,235</b>	<b>7,349</b>	<b>,001</b>
Error	4577,103	609	7,516		
Total	13901,021	612			
Corrected Total	4687,573	611			

a. R Squared = ,024 (Adjusted R Squared = ,020)

Multiple Comparisons							
Dependent Variable: ShimmerAPQ3Percentage							
				95% Confidence Interval			
(I) Stress	(J) Stress	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound	
Bonferroni	Normal	Ansiedade	-,2708	,33249	1,000	-1,0690	,5274
		Patologia	,7259*	,25774	,015	,1072	1,3446
	Ansiedade	Normal	,2708	,33249	1,000	-,5274	1,0690
		Patologia	,9967*	,30015	,003	,2761	1,7172
	Patologia	Normal	-,7259*	,25774	,015	-1,3446	-,1072
		Ansiedade	-,9967*	,30015	,003	-1,7172	-,2761
Tamhane	Normal	Ansiedade	-,2708	,34828	,822	-1,1079	,5664
		Patologia	,7259*	,27114	,023	,0749	1,3769
	Ansiedade	Normal	,2708	,34828	,822	-,5664	1,1079
		Patologia	,9967*	,29666	,003	,2817	1,7116
	Patologia	Normal	-,7259*	,27114	,023	-1,3769	-,0749
		Ansiedade	-,9967*	,29666	,003	-1,7116	-,2817

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 7,516.

\*. The mean difference is significant at the 0,05 level.

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: hnr						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Corrected Model	539,497 <sup>a</sup>	2	269,748	14,739	,000	
Intercept	70756,095	1	70756,095	3866,160	,000	
<b>Stress</b>	<b>539,497</b>	<b>2</b>	<b>269,748</b>	<b>14,739</b>	<b>,000</b>	
Error	11950,808	653	18,301			
Total	99441,684	656				
Corrected Total	12490,304	655				

a. R Squared = ,043 (Adjusted R Squared = ,040)

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: hnr						
	(I) Stress	(J) Stress	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound Upper Bound
Bonferroni	Normal	Ansiedade	,42	,486	1,000	-,74 1,59
		Patologia	-1,61*	,393	,000	-2,56 -,67
	Ansiedade	Normal	-,42	,486	1,000	-1,59 ,74
		Patologia	-2,03*	,435	,000	-3,08 -,99
	Patologia	Normal	1,61*	,393	,000	,67 2,56
		Ansiedade	2,03*	,435	,000	,99 3,08
Tamhane	Normal	Ansiedade	,42	,473	,754	-,71 1,56
		Patologia	-1,61*	,381	,000	-2,53 -,70
	Ansiedade	Normal	-,42	,473	,754	-1,56 ,71
		Patologia	-2,03*	,440	,000	-3,09 -,98
	Patologia	Normal	1,61*	,381	,000	,70 2,53
		Ansiedade	2,03*	,440	,000	,98 3,09

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 18,301.

\*. The mean difference is significant at the 0,05 level.



# ANEXOS

## ANEXO 1

### ESCALA DE AVALIAÇÃO PERCEPTIVA DA VOZ – GRBAS

Sujeito n°.: \_\_\_\_\_

Terapeuta Fala					
	G (grau)	R (rugosidade)	B (soprosidade)	A (astenia)	S (tensão)
0					
1					
2					
3					

**Legenda:**

0 – normal ou ausente

1 – discreto

2 – moderado

3 - severo

G – grau de severidade da disfonia

R – roughness (rugosidade)

B – breathiness (soprosidade)

A – asteny (astenia)

S – strain (tensão)





## ANEXO 2

### ESCALA DE AUTO-AVALIAÇÃO DE ANSIEDADE DE ZUNG

Sujeito nº: \_\_\_\_\_

Leia com atenção as frases seguidamente expostas.

Assinale com um círculo à volta do número que em cada questão, melhor relata a sua ansiedade, de acordo com a seguinte distribuição:

0 – Nenhuma ou raras vezes

1 – Algumas vezes

2 – Uma boa parte do tempo

3 – A maior parte ou a totalidade do tempo

- |     |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|
| 1.  | Sinto-me mais nervoso e ansioso do que de costume .....               | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 2.  | Sinto-me com medo sem nenhuma razão para isso .....                   | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 3.  | Sinto-me facilmente perturbado ou em pânico .....                     | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 4.  | Sinto-me como se tivesse para “rebentar” .....                        | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 5.  | Sinto que tudo corre bem e que nada de mal acontecerá .....           | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 6.  | Sinto os braços e as pernas a tremer .....                            | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 7.  | Tenho dores de cabeça, de pescoço e nas costas que me incomodam ..... | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 8.  | Sinto-me fraco e fico facilmente cansado .....                        | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 9.  | Sinto-me calmo e com facilidade posso sentar e ficar sossegado .....  | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 10. | Sinto o meu coração a bater depressa de mais .....                    | 0 | 1 | 2 | 3 |

- 11. Tenho crises de tonturas que me incomodam ..... 0 1 2 3
- 12. Tenho crises de desmaio ou de sensação de que vou desmaiar .....0 1 2 3
- 13. Posso inspirar e expirar com facilidade .....0 1 2 3
- 14. Sinto os dedos das minhas mãos e dos meus pés entorpecidos e com picadas..... 0 1 2 3
- 15. Costumo ter dores de estômago ou más digestões .....0 1 2 3
- 16. Tenho de esvaziar a bexiga com frequência ..... 0 1 2 3
- 17. As minhas mãos estão habitualmente secas e quentes ..... 0 1 2 3
- 18. A minha face costuma ficar quente e corada ..... 0 1 2 3
- 19. Adormeço facilmente e consigo obter um bom descanso durante a noite ... 0 1 2 3
- 20. Tenho pesadelos .....0 1 2 3

TOTAL