

Adriana Bueno Benito Pessin

**A voz do idoso: características clínicas, endoscópicas,
vocais e morfológicas.**

Orientadora: Profa Livre Docente Dra Regina Helena Garcia Martins

Coorientadora: Profa Dra Selma Maria Michelin Matheus

**Tese apresentada ao Curso de Pós- Graduação em
Bases Gerais de Cirurgia da Faculdade de
Medicina de Botucatu, UNESP, para obtenção do
título de Doutor em Cirurgia, área Fonoaudiologia.**

Botucatu

2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Pessin, Adriana Bueno Benito.

A voz do idoso : características clínicas,
endoscópicas, vocais e morfológicas / Adriana Bueno Benito
Pessin. - Botucatu, 2015

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de
Botucatu

Orientador: Regina Helena Garcia Martins
Coorientador: Selma Maria Michelin Matheus
Capes: 40700003

1. Distúrbios da voz. 2. Laringe. 3. Idosos. 4.
Morfometria.

Palavras-chave: Análise vocal; Idoso; Laringe;
Morfometria; Voz.

A meus mestres, sem os quais provavelmente hoje eu não seria quem sou.

Meus pais Victória e Juvenal, meus primeiros e eternos mestres.

À fonoaudióloga **Dra Tereza M Momensohn Santos**, à fonoaudióloga **Dra Yara Aparecida Bohlsen**, ao **Dr Marco Aurélio Bottino**, ao **Dr Onivaldo Bretan** e à **Dra Regina Helena Garcia Martins**, mestres da minha formação profissional e exemplos de dignidade e humanidade.

Aos senhores minha admiração e respeito.

Agradecimentos

A **Deus**, Força maior que nos guia, agradeço a vida e a oportunidade de conviver com pessoas tão especiais, que se prontificaram a me auxiliar, me ensinaram e me acompanharam.

A meus queridos pais **Juvenal e Victória**, meus exemplos de vida, obrigada por dedicarem suas vidas à formação de nossa família e pela presença em cada minuto de minha existência.

Ao meu esposo **Jeferson**, meu amor, grande entusiasta, companheiro sempre presente, meu porto seguro. Obrigada por sempre me apoiar.

Aos meus filhos **Nathália e Bruno**, meus sonhos realizados, por cada carinho, cada abraço, cada olhar. Amo vocês.

Aos meus irmãos **Andrea e Juvenal**, por estar sempre ao meu lado. A presença de vocês faz tudo ficar mais fácil.

Ao meu cunhado **Geremias**, pelo apoio na instalação de cada programa e pela paciência em tentar me ensinar.

À **professora Livre Docente Dra Regina Helena Garcia Martins**, minha orientadora, por ter me aceito neste seleto grupo dos que tem o prazer de poder realizar uma pesquisa sob sua orientação. Aprender com a senhora é fascinante, sua dedicação e amor em tudo que realiza contagia a todos ao seu redor. Obrigada pela orientação e cumplicidade na realização deste trabalho e pela compreensão, paciência, carinho e amizade.

À **Professora Dra Selma Maria Michelin Matheus**, por aceitar participar deste trabalho como minha co-orientadora, abrindo as portas do departamento de Anatomia do IBB-UNESP. Poder compartilhar seus conhecimentos foi primordial para a realização deste estudo, mas criar laços com uma pessoa tão especial foi imensamente gratificante.

À fonoaudióloga **Dra Elaine Lara Mendes Tavares**, minha grande amiga e parceira de todos os dias, que com toda sua dedicação me apresentou o fantástico mundo da voz. Os ambulatorios são mais humanos com seu sorriso.

Às fonoaudiólogas **Marisa Portes Fioravanti, Andréa Cristina Joia Gramuglia, Vera Lúcia Garcia, Eny Regina Bóia Neves Pereira e Anete Branco** pela colaboração e incentivo. Trabalhar com vocês é sempre uma alegria.

À **Professora Dra Maria Aparecida Custódio Domingues**, por permitir que este trabalho se iniciasse me recebendo no departamento de patologia, estando sempre disponível para me orientar e auxiliar. Obrigada pela receptividade, carinho e atenção.

Ao **Dr. Alexandre Todorovic Fabro**, pelo incentivo e apoio desde o desenho deste estudo.

À **Dra Marilia, João e Osvaldo**, responsáveis pelas necropsias no departamento de patologia, pelo auxílio na identificação e coleta das laringes.

Aos **professores Dr Patricia Fernanda Felipe Pinheiro, Raquel Fantin Domeniconi, Camila Coutin de Almeida Francia e José de Anchieta Castro e Horta Junior** do departamento de Anatomia do IBB- UNESP pela receptividade e ensinamentos que em muito me auxiliaram no estudo morfológico.

À **Cristiane Abe**, secretária do departamento de Anatomia do IBB- UNESP, sempre gentil e prestativa.

Ao **Gelson Rodrigues**, técnico do laboratório da Anatomia do IBB- UNESP por cada um dos muitos dias que me recebeu em seu laboratório para prepararmos as lâminas.

À **professora Dra. Claudia Helena Pelizzon**, do departamento de Morfologia do IBB- UNESP, pelas orientações na realização das análises morfométricas.

Ao **Tiago dos Santos Tardivo**, técnico da microscopia eletrônica do IBB- UNESP, pelo auxílio na realização das fotografias das lâminas do estudo morfológico.

Ao **Dr Norimar Hernandes Dias** pelo constante apoio e incentivo.

Ao **Sergio Augusto Rodrigues** pela disponibilidade em ensinar e realizar as análises estatísticas.

Às bibliotecárias **Marluci Betini, Rosangela Aparecida Lobo e Rosemary Cristina da Silva**, pelas orientações, revisão bibliográfica e ficha catalográfica.

À **Márcia Fonseca** secretária da pós-graduação em Bases Gerais da cirurgia pelo apoio e amizade.

Aos funcionários da sessão de Pós-graduação da Faculdade de Medicina de Botucatu- Unesp pela atenção e disponibilidade dedicada.

Aos **participantes do estudo clínico e aos familiares dos participantes do estudo morfológico**, pela disponibilidade e confiança.

Lista de Figuras

Figura 1 – Método de gravação vocal pelo programa MDVP (KayPENTAX).

Figura 2- Sistema conjugado de captura de imagem de videolaringoscopia (sistema multifunctional video system type XE-30, Eco X -TFT/USB).

Figura 3 – Visualização macroscópica das pregas vocais e fragmento removido de seu terço médio.

Figura 4 – Medida da espessura da lâmina própria realizada através do *software Image J. PAS 10x* (traço amarelo).

Figura 5 – Medida da espessura do epitélio realizada através do *software Image J. PAS 40x* (traço amarelo).

Figura 6 – Medida do diâmetro das fibras musculares realizada através do *software Image J. PAS 10x* (tracejado preto).

Figura 7- Fibras elásticas coradas em vermelho pela coloração Calleja. 40x.

Figura 8- Análise morfométrica da concentração de fibras elásticas na lâmina própria realizada com o *software AVSoft-Bioview*.

Figura 9- Fibras colágenas coradas em azul pela coloração Tricômio de Masson. 40x.

Figura 10- Análise morfométrica da concentração de fibras colágenas na lâmina própria realizada com o *software AVSoft-Bioview*.

Figura 11- Distribuição dos participantes do estudo com relação ao gênero e faixa etária.

Figura 12- Sintomas vocais referidos pelo grupo de idosos de 60 a 75 anos e limites de confiança superior e inferior.

Figura 13- Sintomas vocais referidos pelo grupo de idosos de 76 a 90 anos e limites de confiança superior e inferior.

Figura 14- Boxplot do TMF por faixa etária. O losango representa a média. O asterisco e círculo representam pontos discrepantes.

Figura 15- Média $\pm$ Desvio Padrão da medida linear do epitélio segundo faixa etária e gênero (em μm).

Figura 16- Média $\pm$ Desvio Padrão da medida linear da lâmina própria segundo faixa etária e gênero (em μm).

Figura 17- Média $\pm$ Desvio Padrão da medida do diâmetro das fibras musculares segundo faixa etária e gênero (em μm).

Figura 18- Fibras musculares do músculo vocal do grupo controle. Notam-se limites precisos da lâmina própria e dos feixes de fibras musculares. *PAS* 10x. (seta)

Figura 19- Fibras musculares do músculo vocal de idoso. Observa-se que os feixes musculares se misturam com a camada profunda da lâmina própria. *PAS* 10x. (seta)

Figura 20- Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibra elástica, segundo faixa etária e gênero da camada profunda da lâmina própria (em % de área).

Figura 21- Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibra elástica segundo faixa etária e gênero da camada superficial da lâmina própria (em % de área).

Figura 22- Camada superficial da lâmina própria em: (a) laringe de adulto controle; (b) laringe de idoso. Fibras elásticas coradas em vermelho pelo Calleja. 40x.

Figura 23- Camada profunda da lâmina própria: em (a) laringe de adulto e em (b) laringe de idoso. Fibras elásticas coradas em vermelho pelo Calleja. 40x.

Figura 24- Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibras colágenas segundo faixa etária e gênero da camada profunda da lâmina própria (em % de área).

Figura 25- Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibras colágenas segundo faixa etária e gênero da camada superficial da lâmina própria (em % de área).

Figura 26- Camada superficial da lâmina própria: em (a) laringe de adulto e em (b) laringe de idoso. Fibras colágenas coradas em azul pelo Tricômio de Masson. 40x.

Figura 27- Camada profunda da lâmina própria: em (a) laringe de adulto e em (b) laringe de idoso. Fibras colágenas coradas em azul pelo Tricômio de Masson. 40x.

Lista de Tabelas

Tabela 1. Distribuição dos participantes do estudo em relação ao gênero e faixa etária.

Tabela 2. Sintomas vocais referidos pelos participantes dos grupos de idosos (limite de 95% de confiança).

Tabela 3. Achados videolaringoscópicos em ambos os grupos de idosos (limite de 95% de confiança).

Tabela 4. Distribuição dos participantes dos grupos de acordo com a análise vocal perceptivo-auditiva (escala GRBASI).

Tabela 5. Média $\pm$ Desvio Padrão do Tempo Máximo de Fonação (TMF) para a vogal /a/, fonemas /s/ e /z/ e a relação s/z de acordo com a faixa etária.

Tabela 6. Mediana (mínimo e máximo) das variáveis *jitter*, PPQ, *shimmer*, APQ, NHR e SPI de acordo com gênero e faixa etária.

Tabela 7. Mediana (mínimo e máximo) da variável F_0 segundo gênero e faixa etária.

Tabela 8. Média $\pm$ Desvio Padrão da medida linear do epitélio, segundo faixa etária e gênero (em μm).

Tabela 9. Média $\pm$ Desvio Padrão da medida linear da lâmina própria, segundo faixa etária e gênero (em μm).

Tabela 10. Média $\pm$ Desvio Padrão da medida do diâmetro das fibras musculares segundo faixa etária e gênero (em μm).

Tabela 11. Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibra elástica, segundo faixa etária e gênero nas camadas superficial e profunda da lâmina própria (em % de área).

Tabela 12. Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibras colágenas segundo faixa etária e gênero nas camadas superficial e profunda da lâmina própria (em % de área).

Lista de Abreviaturas e sinais

%- Porcentagem

± - Mais ou menos

µm- Micrômetro

APQ - *Amplitude Perturbation Quotient*

c/s- Ciclos por Segundo

daPa- Decapascal

dB – Decibel

F₀- Frequência Fundamental

GRBASI- Escala de avaliação subjetiva da voz, desenvolvida pelo *Committee for Phonatory Function Tests* da *Japan Society of Logopedics and Phoniatrics*

H&E- Hematoxilina & Eosina

Hz- Hertz

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MDVP- *Multi Dimensional Voice Program*

NHR – *Noise Harmonic Ratio*

OMS- Organização Mundial de Saúde

PAS- Ácido Periódico de Schiff

PPQ- *Pitch Perturbation Quotient*

QVV- Questionário de Qualidade de Vida em Voz

SPI- *Soft Phonation Index*

SRT- *Speech Reception Threshold*

TA- Músculo Tireoaritenóideo

TMF- Tempo Máximo de Fonação

VHI- *Voice Handicap Index*

Resumo

Introdução: Na presbifonia ocorrem diversas modificações estruturais na laringe e na qualidade vocal, resultando em sintomas vocais de rouquidão, pigarro, voz fraca, baixa e trêmula e dificuldade no canto. Estudos histológicos identificam calcificação de cartilagens hialinas, atrofia do epitélio e do músculo vocal, diminuição de fibras elásticas e do ácido hialurônico e aumento das fibras colágenas na lâmina própria. Os exames de videolaringoscopias revelam fenda fusiforme, proeminência das apófises vocais e atrofia das pregas vocais. Nas análises vocais perceptivo-auditivas e acústicas constata-se rouquidão, sopro, incoordenação pneumofônica, diminuição do tempo máximo de fonação, aumento nos parâmetros vocais acústicos, diminuição da frequência fundamental nas mulheres e aumento nos homens. **Objetivo:** Analisar a presbifonia sob os aspectos clínicos, vocais, videolaringoscópicos e morfométricos. **Casuística e Métodos:** dois estudos foram desenhados: clínico e morfológico. **Estudo Clínico:** participaram 72 idosos, de ambos os gêneros, subdivididos por idade: 60-75 anos e 76-90 anos. Foi acrescentado um grupo controle com 40 adultos (30 a 50 anos), sem sintomas vocais. Métodos de avaliação: anamnese, otoscopia, audiometria, timpanometria, videolaringoscopia, análise vocal acústica e perceptivo-auditiva (escala GRBAS). **Estudo Morfológico-** 30 pregas vocais esquerdas foram removidas de 30 cadáveres de ambos os gêneros, 20 idosos (60 a 75 anos n=10; 76 a 90 anos n=10) e 10 adultos controles (30 a 50 anos). Colorações utilizadas: H&E; PAS, Tricômio de Masson (fibras colágenas) e Calceína (fibras elásticas). Realizadas medidas morfométricas da espessura do epitélio, da lâmina própria, do diâmetro do músculo vocal, da concentração de fibras elásticas e colágenas (% de área) nas camadas superficial e profunda da lâmina própria. As medidas morfométricas foram realizadas pelos softwares Image J e AvSoft Bioview. **Resultados:** Sintomas vocais foram

reportados por 66,6% dos idosos, predominando rouquidão, pigarro e dificuldade no canto, sendo as mulheres as mais prevalentes. Os principais achados videolaringoscópicos foram fenda fusiforme, atrofia de prega vocal e proeminência das apófises vocais. Os maiores escores dos parâmetros vocais perceptivos foram registrados nos idosos, bem como os valores mais elevados dos parâmetros *jitter*, PPQ, *shimmer*, APQ e NHR e os menores valores de Tempo Máximo de Fonação. Os valores da frequência fundamental estiveram diminuídos nas mulheres e aumentados nos homens. Os resultados morfométricos indicaram, nos idosos, diminuição da espessura do epitélio e dos diâmetros das fibras musculares, e aumento na concentração de fibras colágenas, especialmente nas camadas profundas **Conclusões:** sintomas vocais foram reportados por 66,6% dos idosos, os quais receberam os maiores escores das análises vocais perceptivo-auditivas, bem como valores mais elevados dos parâmetros acústicos. Houve diminuição da frequência fundamental nas vozes femininas e aumento nas masculinas nos idosos. Os achados de videolaringoscopias foram fenda fusiforme, atrofia da prega vocal e proeminência das apófises vocais. As análises morfométricas demonstraram a atrofia do epitélio e do diâmetro das fibras do músculo vocal, além de aumento das fibras colágenas principalmente na camada profunda da lamina própria.

Palavras-chave: Idoso, voz, laringe, prega vocal, análise vocal acústica, análise perceptivo-auditiva, videolaringoscopia, morfometria..

Summary

Introduction: In the presbyphonia occur several structural changes in the larynx and vocal quality, resulting in vocal symptoms as hoarseness, throat clearing, tremor, low and weak voice, difficulty of singing, etc. Histological studies identify calcification of hyaline cartilage, epithelium and vocal muscle atrophy, decrease of elastic fibers and hyaluronic acid and the increase of collagen fibers in the lamina propria. The videolaryngoscopy exams show vocal folds bowed, prominence of vocal apophysis and atrophy of the vocal folds. In acoustic and auditory perception vocal analysis, we observe hoarseness, breathiness, pneumophonic incoordination, reduced maximum phonation time, increase in vocal acoustic parameters, decreased fundamental frequency in women and increased in men. **Objective:** To analyze presbyphonia from the clinical, vocal, videolaryngoscopic and morphometric aspects. **Methods:** Two studies were designed: clinical and morphological. **Clinical Study:** 72 elderly of both genders, who participated in this study, were divided by age: 60-75 years and 76-90 years. A control group was composed by 40 adults (30-50 years) without vocal symptoms. All participants answered a questioner and were submitted to otoscopy, audiometry, tympanometry, videolaryngoscopy, acoustic and perceptual voice analysis (GRBASI scale). **Morphological Study-** 30 left vocal folds were removed from 30 cadavers of both genders, 20 elderly (60 to 75 years, n = 10; 76 to 90 years, n = 10) and 10 control patients (30-50 years). Staining Techniques used: H&E; PAS, trichrome Masson (collagen fibers) and Calleja (elastic fibers). Morphometric measurements were performed of the thickness of the epithelium, lamina propria, diameter of the vocal muscle, and the concentration of elastic and collagen fibers (% area) in the superficial and deep layers of lamina propria. The morphometric measurements were performed by the software Image J and AvSoft Bioview. **Results:** vocal symptoms were reported by

66.6% of the elderly, predominantly hoarseness, throat clearing and difficulty of singing, being the most prevalent in women. The main videolaryngoscopic findings were vocal folds bowed, vocal fold atrophy and prominence of vocal apophysis. The highest scores of perceptual vocal parameters were recorded in the elderly, as well as the highest values of jitter, PPQ, shimmer, APQ and NHR and smaller values of maximum phonation time. The fundamental frequency values were decreased in women and increased in men. The morphometric results indicated, in the elderly, reduction of the thickness of the epithelium and the diameters of muscle fibers, and increase in the concentration of collagen fibers, especially in the deep layers **Conclusions:** vocal symptoms were reported by 66.6% of the elderly, who received the higher scores of auditory perception vocal analysis, as well as higher values of acoustic parameters. There was a reduction of fundamental frequency in female voices and increase in male in the elderly. The videolaryngoscopic findings were vocal folds bowed, vocal folds atrophy and prominence of vocal apophysis. The morphometric analysis showed atrophy of the epithelium and the diameter of the fibers of the vocal muscle, and increase the collagen fibers mainly in the deep layer of the lamina propria.

Keywords: elderly, voice, larynx, vocal fold, vocal acoustic analysis, perceptual voice analysis, videolaryngoscopy, morphometric.

1 Introdução e Literatura

1. Introdução

1.1. Considerações epidemiológicas populacionais e o idoso

O envelhecimento populacional pode ser considerado um fenômeno de impacto mundial nos últimos anos, e como tal, merece destaque nas políticas de saúde pública. A Organização Mundial de Saúde (OMS), baseando-se na idade cronológica, define o idoso como sendo a pessoa com mais de 60 anos que mora nos países em desenvolvimento, e acima de 65 anos que mora nos países desenvolvidos (<http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnold>).

A população brasileira vem apresentando perfil populacional semelhante ao dos países desenvolvidos, ou seja, com taxas de natalidade mais baixas e expectativa de vida mais elevada. Dados do Censo Demográfico 2010, realizado pelo IBGE, revelaram que nesse ano a população de idosos no país correspondeu a 7,4% da população geral, sendo observado um aumento significativo em relação aos dados dos últimos 20 anos, passando de 4,8% em 1991, para 5,9% em 2000 (<http://www.censo2010.ibge.gov.br>). Os estados da região Sul e Sudeste foram os que apresentaram maior número de idosos, sendo que em São Paulo somaram 5,4 milhões de habitantes (12,9% da população). No Rio Grande do Sul, essa proporção foi ainda maior, chegando a 14,7% da população do estado. Esta mudança de perfil da população está intimamente ligada à necessidade de melhor qualidade de vida, com melhores condições de saúde, de alimentação e de hábitos de vida diária. Em estados menos desenvolvidos a situação é bastante diferente, no Amapá, por exemplo, a taxa de idosos ficou em 5,9% da população (<http://www.censo2010.ibge.gov.br>).

Uma pesquisa sobre o “Perfil dos Idosos Responsáveis pelos Domicílios no Brasil” mostrou que 62,4% deles ainda se mantêm na posição de chefes de família e que 54,5% vivem com os filhos e os sustentam. Segundo essa pesquisa, houve aumento também no número de idosos que moram sozinhos, correspondendo a 1,6 milhões. A idade média das mulheres foi superior à dos homens, de 72,6 e 64,8 anos, respectivamente, e mais de 11 mil pessoas tinham 100 anos ou mais, dos quais 7.950 eram mulheres (<http://www.ibge.gov.br/censo>).

Os números apontados acima colocam o Brasil em lugar de destaque em relação aos índices de população idosa. Estima-se que em 2020 a população com mais de 60 anos no país chegue a 30 milhões (13% do total da população) (<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/25072002pidoso.shtm>).

O crescimento da população idosa implica na necessidade de adoção de uma série de medidas preventivas que garantam seus direitos. Uma ação que a beneficiou foi a Lei nº 10741 de 1º de outubro de 2003, denominada Estatuto do Idoso (Diário Oficial da União. 03 Out 2003. p. 11), o qual prevê penas severas àqueles que desrespeitarem esses cidadãos e os beneficia com questões sobre saúde, transporte coletivo, violência e abandono, entidades de atendimento ao idoso, lazer, cultura e esporte, trabalho e habitação. Na área da saúde, o crescimento da população exige conhecimento mais apurado das doenças inerentes à idade para que se possam propor medidas preventivas e tratamentos mais eficazes. O idoso não corresponde a um número a mais na população computada nos Censos, ao contrário, continua sendo chefe de família, tendo renda própria, ocupando lugar no mercado de trabalho, participando de atividades esportivas e de lazer, e cada vez menos é dependente de seus familiares. Desta forma, é preciso que haja adequação e investimento em todos os setores,

especialmente na área de saúde, para receber essa população que continua saudável e atuante, garantindo-lhes melhores qualidades de vida.

1.2. Aspectos clínicos da presbifonia

O processo de senilidade se caracteriza por uma diminuição gradativa no metabolismo celular, apresentando ritmo variável em todos os órgãos e sistemas do organismo. As alterações inerentes à idade afetam de forma significativa as estruturas envolvidas na fonação, não apenas a laringe e suas modulações neurais e musculares, mas também a capacidade e coordenação respiratória (Paulsen *et al.*, 2000; Pontes *et al.*, 2006; Jang & Remmen, 2011; Roberts *et al.*, 2011).

A sequência de eventos fisiológicos relacionados ao envelhecimento da voz é denominada de presbifonia, que por corresponder a um processo natural, não deve ser considerada patológica. O início da presbifonia ocorre por volta dos 60 anos, porém sua evolução e o grau de deterioração vocal estão relacionados às suscetibilidades individuais, como saúde física e psicológica, hábitos de vida, fatores raciais e hereditários (Behlau, 2004). As queixas vocais frequentemente apresentadas pelos idosos são cansaço para falar, rouquidão, afonia, tremor, dificuldade de projeção vocal principalmente em ambientes ruidosos, dificuldade para cantar e até mesmo dor e queimação na laringe (Verdonck-de Leeuw & Mahieu, 2001).

Nas análises vocais perceptivo-auditivas o padrão vocal do idoso apresenta-se com perda da potência vocal, diminuição dos harmônicos e da extensão vocal, tremor, redução da velocidade da fala, aumento do grau de soprosidade, incoordenação pneumofônica e diminuição da intensidade vocal e do tempo máximo de fonação (Kendall, 2007). Gama *et al.* (2009) analisaram as vozes de 103 idosos sem sintomas vocais com idades entre 60 e 100 anos, utilizando a escala GRBASI, e

observaram alterações significativas nos parâmetros vocais em 44,66% dos casos, principalmente referentes à rugosidade, soprosidade e instabilidade. Os participantes dessa pesquisa também responderam um Questionário de Qualidade de Vida em Voz (QVV) e surpreendentemente, a maioria deles referiu que as alterações vocais não interferiam na qualidade de suas vidas.

Gorham-Rowan & Laures-Gore (2006) realizaram análise perceptivo-auditiva em 112 voluntários (65 adultos e 56 idosos), avaliando apenas os parâmetros soprosidade, rugosidade e instabilidade e observaram valores significativamente alterados de rugosidade e soprosidade somente nas vozes das mulheres idosas, sendo essas alterações menos expressivas nos homens. Santos (2012), analisando as vozes de 125 homens e 140 mulheres com idades entre 30 e 79 anos utilizando a escala GRBASI, observou aumento nos escores dos parâmetros G (grau geral de disfonia) e R (Rugosidade) nos grupos acima de 50 anos. Correlacionando os achados da avaliação vocal perceptivo-auditiva aos da análise acústica, a autora constatou que, no idoso, quando a voz do homem se torna mais aguda, há, paralelamente, aumento da soprosidade; por outro lado, na mulher, quanto mais grave a voz, maior é o grau de rugosidade. As vozes mais soprosas e instáveis também se relacionaram aos índices mais alterados de *jitter*, *shimmer* e SPI.

Os estudos de análises vocais acústicas computadorizadas revelam aumento da porcentagem do *jitter* e do *shimmer*, aumento da variedade do *pitch*, diminuição da frequência fundamental nas mulheres e aumento nos homens (Alarcos *et al.*, 1983; Morrison & Rammage, 1994; Carbonell *et al.*, 1996; Hodge & Colton, 2001; Mifune *et al.*, 2007; Martins *et al.*, 2014). Priston *et al.* (1992) compararam os valores da frequência fundamental (f_0) de uma população de idosos, entre 80 e 89 anos, aos de um grupo controle de adultos jovens, entre 18 e 24 anos, e registraram valores de f_0 em

torno de 231Hz nas mulheres do grupo controle e próximos a 191Hz no grupo de idosas. Em homens observaram relação inversa, ou seja, valores menores de f_0 nos jovens, em torno de 116Hz, e mais elevados nos idosos, próximos a 154Hz. Resultados semelhantes foram apresentados por Cerceau *et al.* (2009) ao avaliarem as medidas acústicas das vozes de 96 idosas com idades entre 60 e 103 anos. Esses autores constataram significativa e progressiva redução de f_0 nas mulheres idosas, passando de 193,81Hz aos 60 anos, para 187,60Hz aos 80 anos. O tempo máximo de fonação apresentou o mesmo curso, ou seja, diminuiu com o avanço da idade.

Harnsberger *et al.* (2008) compararam os resultados das análises acústicas computadorizadas e das avaliações perceptivo-auditivas das vozes masculinas de 16 idosos e de 14 adultos jovens e observaram, assim como outros estudos, aumento significativo de f_0 nos idosos em relação ao grupo controle (idosos – 144Hz; jovens – 107Hz). Esses autores compararam também o tempo de emissão de uma curta sentença, de duas palavras isoladas e de ditongos e constataram tempos mais prolongados na emissão dos idosos do que nos jovens.

As modificações vocais do idoso, acima relacionadas, são decorrentes das alterações estruturais que ocorrem em todo o órgão fonatório, sendo algumas delas identificadas nos exames de videolaringoscopia. Nestes, observa-se atrofia das pregas vocais, arqueamento e acentuação da concavidade de sua borda livre, apófises vocais salientes, tremores durante a emissão, fenda glótica do tipo fusiforme e estase de secreções de muco em hipofaringe e em laringe (Brasolotto, 2000; Bloch & Behrman, 2001; Pontes *et al.*, 2006). Takano *et al.* (2010) comprovaram parte desses achados ao reverem os exames de videolaringoscopias e as avaliações vocais fonoaudiológicas de 361 idosos (idade acima de 65 anos). Nesse estudo os autores registraram atrofia de

pregas vocais em 72 pacientes (47 homens e 25 mulheres), diminuição significativa do tempo máximo de fonação e aumento na taxa média de fluxo de ar durante a fonação.

O exame de videolaringostroboscopia da laringe do idoso mostra redução da amplitude da onda glótica e diminuição da fase de fechamento glótico, além de alterações de periodicidade do movimento mucocondulatório. Tais alterações foram constatadas por Biever & Bless (1989) em 85% dos exames realizados em 20 mulheres idosas, havendo significativa diferença entre esses achados e os observados em um grupo de pacientes jovens. Sulter *et al.* (1996), ao avaliarem 214 videolaringostroboscopias de indivíduos idosos de ambos os sexos, destacaram que essas alterações são mais evidentes nas laringes femininas e acrescentaram que o fechamento glótico é mais completo nas laringes masculinas.

O grau de deterioração vocal no idoso depende de diversos fatores como hábitos alimentares e vícios, desordens metabólicas e hormonais (hipotireoidismo, hipertireoidismo, menopausa, etc), autoimunes (reumatismos, lúpus eritematoso sistêmico, esclerodermia, etc), pulmonares, e neurológicas (acidente vascular cerebral, mal de Parkinson, entre outras) (Behlau, 2004; Kendall, 2007). A maioria dessas doenças é mais incidente na população idosa e, portanto, na abordagem das alterações vocais destes, tais comorbidades devem ser identificadas, diagnosticadas e devidamente tratadas ou controladas para o sucesso da terapia vocal. A deficiência auditiva é também mais freqüente nos idosos e prejudica o *feedback* do controle da intensidade de sua voz, podendo gerar abuso vocal e episódios de disfonia (Colton *et al.*, 2010). Outra condição clínica desfavorável à emissão vocal é a ausência de dentes, também freqüente em idosos, interferindo na articulação e na projeção da voz.

1.3. Aspectos histológicos da presbifonia

Histologicamente as pregas vocais são formadas pelo epitélio, pelo músculo vocal e pela lâmina própria, rica em substância extracelular, proteínas e proteoglicanos. Esta última é subdividida em três camadas (superficial, intermediária e profunda) com concentrações de substâncias e propriedades mecânicas diferenciadas (Hirano & Kakita, 1985).

O epitélio de revestimento das pregas vocais é do tipo pavimentoso estratificado, composto por células achatadas e planas em sua superfície e uma camada basal, constituída por uma lâmina simples de células cubóides ou colunares dispostas sobre a membrana basal. Para alguns autores, o epitélio praticamente não sofre modificações estruturais com o avanço da idade, porém, para outros, sua espessura diminui (Ximenes Filho *et al.*, 2003a).

Logo abaixo do epitélio encontra-se a membrana basal, uma fina camada de colágeno sintetizada pelas células epiteliais e por fibroblastos da lâmina própria, cuja função primordial é a ancoragem do epitélio à lâmina própria, além da troca de íons e nutrientes (Ross & Pawlina, 2012). Nos idosos, o aspecto da membrana basal é variável, sendo descrito como espessado por alguns autores (Kendall, 2007).

A lâmina própria das pregas vocais é uma estrutura composta basicamente por matriz extracelular, onde se concentram várias proteínas, como elastina, fibronectina, glicosaminoglicanas, proteoglicanas, glicoproteínas e colágeno (Gray *et al.*, 2000; Madruga de Melo *et al.*, 2003). O ácido hialurônico é um importante componente da matriz extracelular, responsável pela regulação local do conteúdo de água, amortecendo o impacto do fonotraumatismo (Butler *et al.*, 2001). O colágeno

encontra-se distribuído por toda a lâmina própria, variando em intensidade e tipo. Os subtipos de fibras colágenas predominantes na lâmina própria das pregas vocais são os colágenos I, III, IV e V. O colágeno tipo I se apresenta como fibrilas estriadas que se agrupam formando fibras maiores. É encontrado em abundância na lâmina própria, especialmente na camada superficial, próximo à membrana basal, na camada profunda e nas máculas flavas, sendo estas consideradas verdadeiros “berços” de fibroblastos. O colágeno tipo III (fibras reticulares) é encontrado em toda a lâmina própria e os colágenos dos tipos IV e V (componente fibroso) estão distribuídos na membrana basal, formando fibras de ancoragem e no endotélio dos vasos (Madruga de Melo *et al.*, 2003; Madruga de Melo *et al.*, 2006; Tateya *et al.*, 2006; Ross & Pawlina, 2012). A elastina, outro importante componente da matriz extracelular das pregas vocais, é encontrada nas máculas flavas e nas camadas superficial (próxima à membrana basal), intermediária e profunda (Hahn, 2006).

Todos os componentes da lâmina própria acima descritos podem sofrer modificações nas laringes dos idosos, tanto em composição, como em densidade. Ximenes Filho *et al.* (2003a), por meio de análises histomorfométricas de laringes de idosos e de adultos, observaram diminuição da espessura da lâmina própria das pregas vocais com o envelhecimento, principalmente em laringes masculinas. Vasconcelos *et al.* (2009) constataram, por meio de revisão sistemática, dentre as principais alterações laríngeas relacionadas à presbifonia, arqueamento e projeção das apófises vocais, diminuição da espessura do epitélio, aumento do número de fibras colágenas e de fibroblastos, processo inflamatório crônico, ceratose epitelial, alargamento das junções extracelulares, edema e aumento do número de vasos sanguíneos na lâmina própria e atrofia das pregas vocais, além da diminuição da espessura da lâmina própria.

Alguns autores analisaram histologicamente a concentração dos componentes da matriz extracelular da lâmina própria das pregas vocais de idosos e identificaram aumento de fibras colágenas e diminuição considerável do número de fibras elásticas e do ácido hialurônico (Ohno *et al.*, 2009; Roberts *et al.*, 2011). A diminuição destes componentes compromete as propriedades viscoelásticas das pregas vocais e o aumento das fibras colágenas favorece a rigidez das mesmas, culminando na diminuição da onda mucocondulatória (Hammond *et al.*, 2000; Sato *et al.*, 2002). Todas essas alterações estruturais repercutem desfavoravelmente sobre as características vocais dos idosos (Hirano *et al.*, 2004).

Estudos morfológicos da prega vocal senil sugerem que além da diminuição na quantidade de fibras elásticas ocorram também alterações morfológicas que comprometem sua função, destacando-se o aumento da substância amorfa, a diminuição das miofibrilas e as alterações em seu metabolismo (Sato & Hirano, 1997; Hammond *et al.*, 2000).

Abaixo do epitélio e da lâmina própria, encontra-se o músculo vocal (músculo tireoaritenóideo), com características morfológicas e metabólicas extremamente diferenciadas, tendo especializada função fonatória e também protetora das vias aéreas. É um importante músculo intrínseco, adutor e tensor das pregas vocais. Sua atrofia é evento expressivo, comumente observado na laringe dos idosos e responsável por graus diversos de incompetência glótica e de sintomas vocais. A perda progressiva de massa muscular é acompanhada por diminuição de sua função, alteração esta denominada de sarcopenia (Jang & Remmen, 2011).

Malmgren *et al.* (2001) estudaram 29 laringes humanas de cadáveres de 26 a 97 anos (20 masculinas e nove femininas) e avaliaram o processo de apoptose de mionúcleos e de células satélites do músculo tireoaritenóideo (TA). Constataram intensa

apoptose, tanto nas fibras do tipo 1 quanto tipo 2 no músculo tireoaritenóideo humano. Segundo esses autores, tais alterações relacionam-se diretamente às mudanças nas características do músculo vocal com o passar da idade.

Em estudo histológico que comparou o comportamento dos músculos intrínsecos da laringe de seis ratas *Wistar* jovens ao de outras seis ratas idosas, Nishida *et al.* (2013) verificaram a concentração de fibras musculares e seus diâmetros. Os autores observaram diminuição, tanto no diâmetro das fibras quanto no número de fibras musculares do músculo cricotireóideo, já no músculo tireoaritenóideo constataram diminuição no número de fibras musculares, mas não em seu diâmetro.

Pelo exposto, percebe-se que a literatura é rica em estudos, tanto experimentais como em humanos, que investigam as mudanças estruturais que ocorrem na laringe com o envelhecimento; no entanto não identificamos nas bases de dados consultadas pesquisas mais amplas que analisem conjuntamente os dados clínicos, os achados videolaringoscópicos, as análises acústicas e as medidas histomorfométricas, importantes para melhor compreensão da fisiopatologia da presbifonia, e para o desenvolvimento de técnicas terapêuticas que amenizem a incompetência glótica.

2 Objetivos

2. OBJETIVOS

Estudar as modificações vocais e laríngeas do idoso quanto:

- aos sintomas vocais;
- às características vocais perceptivo-auditivas e acústicas;
- aos achados videolaringoscópicos;
- às análises histomorfométricas das pregas vocais.

3 Casuística e Métodos

3. CASUÍSTICA E MÉTODOS

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Medicina de Botucatu (Protocolo CEP – 3674-2010) (anexos I e II) e pelo Departamento de Patologia da mesma instituição onde as laringes foram obtidas durante as necrópsias. Atendendo aos objetivos da pesquisa, o estudo foi dividido em duas partes: estudo clínico e estudo morfológico.

3.1. Estudo Clínico:

Casuística

Para esta finalidade foram convidados a participar do estudo 72 voluntários com idade igual ou acima de 60 anos, os quais assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (anexo III). Para melhor análise dos dados, tendo em vista a ampla variável de idade, os participantes foram subdivididos em duas faixas etárias: entre 60 e 75 anos e entre 76 e 90 anos.

Para a constituição do grupo de estudo foram adotados os seguintes critérios de exclusão:

- apresentar idade inferior a 60 anos;
- relatar doença neurológica, neuromuscular, respiratória, dermatológica e autoimune, que pudesse interferir nas qualidades vocais. Também foram excluídos os portadores de doenças gastrointestinais, metabólicas ou endocrinológicas que não estivessem controladas, ou seja, aqueles que estavam sem acompanhamento médico regular e/ou apresentavam exames alterados, a partir dos dados contidos nos prontuários médicos;
- apresentar sintomas vocais de longa data, não relacionados ao envelhecimento (início antes dos 60 anos);

- ser tabagista ou ter abandonado o vício há menos de 15 anos;
- apresentar exame de otoscopia alterado;
- apresentar hipoacusia condutiva de qualquer grau, ou hipoacusia neurossensorial com média tri tonal (500, 1KHz e 2KHz) e/ou SRT acima de 30dB;
- apresentar timpanometria alterada (curva do tipo “B” ou “C”);
- ter sido submetido à cirurgia de laringe ou relatar antecedente de traumatismo na região cervical de qualquer natureza;
- estar em uso de corticosteróide inalatório;
- apresentar exame de videolaringoscopia alterado mostrando lesões em pregas vocais (nódulos, pólipos, edema de Reinke, cistos, processos inflamatórios, etc.), bem como alterações de mobilidade, como paralisias e distonias.

Para determinação dos parâmetros de normalidade, um grupo controle foi incluído no estudo, composto por 40 voluntários com idade entre 30 e 50 anos, sem sintomas vocais, sem alterações nos exames de videolaringoscopias e que obedecessem aos demais critérios de exclusão do grupo de idosos.

Métodos

Após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (anexo III), os participantes foram submetidos à seguinte sequência de avaliações: preenchimento de protocolo de avaliação (anamnese), avaliação da acuidade auditiva (audiometria tonal limiar, audiometria vocal e timpanometria), avaliação vocal fonoaudiológica (análise vocal perceptivo-auditiva - GRBASI e avaliação vocal acústica) e exame videolaringoscópico.

➤ **Protocolo de avaliação** – dos protocolos de avaliação (anexo IV) foram extraídos os dados referentes à: identificação (idade e sexo), hábitos e vícios, tratamento

de doenças respiratórias, neurológicas, metabólicas, gastrointestinais, autoimunes, dermatológicas, medicamentos em uso, sintomas vocais e auditivos.

➤ **Avaliação vocal fonoaudiológica** – realizada por meio de duas avaliações: avaliação acústica vocal e avaliação perceptivo-auditiva pela escala GRBASI.

➤ **Avaliação acústica vocal** – a avaliação acústica foi realizada sempre pela mesma fonoaudióloga, com experiência em avaliação da voz, e com auxílio do laboratório de voz (programa MDVP – *Multi Dimensional Voice Program*-KayPENTAX, EUA), com *software* baseado em Windows, acoplado a um microcomputador e placa de som standard (*sound blaster*). Para a gravação da voz, os indivíduos foram orientados a permanecer confortavelmente sentados, sendo usado um microfone profissional do tipo *head set* (marca Shure, Brasil) (Figura 1). Toda a gravação foi precedida de um treinamento, buscando-se manter uma padronização. As amostras vocais foram obtidas durante a emissão sustentada da vogal /a/ e dos fonemas /s/ e /z/, sendo calculado o Tempo Máximo de Fonação (TMF) e a relação s/z. Para a análise dos demais parâmetros acústicos foi considerada apenas a gravação da vogal /a/, sendo o sinal armazenado pré-processado, removendo-se os 0,5 segundos iniciais e finais, porções estas susceptíveis a maior instabilidade. Os parâmetros acústicos analisados foram:

- **Frequência Fundamental (f_0)** - Corresponde ao número de ciclos glóticos por segundo (c/s).

- **Porcentagem de jitter** – Corresponde à perturbação da frequência fundamental em um curto prazo, medida entre ciclos vizinhos.

- **PPQ - Pitch Perturbation Quotient** - Mede a irregularidade dos ciclos em curto prazo (ciclo a ciclo), diretamente relacionada ao *jitter*.

- **Porcentagem de *shimmer*** – Corresponde à variabilidade da amplitude da onda sonora em curto prazo.
- **APQ - *Amplitude Perturbation Quotient*** - Corresponde ao cálculo relativo da variabilidade período a período da amplitude da onda, diretamente relacionada ao *shimmer*.
- **NHR – *Noise Harmonic Ratio*** - Contrasta o sinal regular das pregas vocais (harmônico) com o sinal irregular das pregas e do trato vocal (ruído).
- **SPI – *Soft Phonation Index*** - Corresponde à razão média entre a energia do harmônico de menor frequência na faixa de 70-1600 Hz e a energia do harmônico de maior frequência na faixa de 1600-4500 Hz.



Figura 1 – Método de gravação vocal pelo programa MDVP (KayPENTAX).

➤ **Avaliação perceptivo-auditiva da voz – escala GRBASI** – A avaliação vocal perceptivo auditiva pela escala GRBASI foi realizada a partir das amostras vocais registradas, previamente, nas análises acústicas, durante a emissão sustentada da vogal /a/. As amostras vocais foram analisadas no próprio sistema, por três fonoaudiólogas denominadas “juízas”, com experiência na avaliação da voz e sem

conhecimento da idade do participante. As pontuações atribuídas a cada parâmetro da escala GRBASI tiveram a concordância de pelo menos duas das três fonoaudiólogas “juízas”. Nos casos onde não houve concordância, a voz foi reavaliada.

Parâmetros analisados pela escala: GRBASI: G (*Grade*, grau geral da disfonia), R (*Roughness*, rugosidade), B (*Breathiness*, soprosidade), A (*Astheny*, astenia), S (*Strain*, esforço ao falar) e I (*Instability*, instabilidade). O resultado é expresso em uma escala numérica como se segue: 0 - ausência de alteração; 1- alteração discreta; 2- alteração moderada; 3- alteração severa.

➤ **Exame videolaringoscópico** – Os exames da laringe foram realizados sempre pelo mesmo médico otorrinolaringologista, com experiência em laringologia, utilizando-se o telescópio rígido (Asap), 70°, de 8 mm de diâmetro acoplado a um sistema multifuncional (video system type XE-30, Eco X -TFT/USB – Alemanha) com registro de imagem em DVD (Figura 2).



Figura 2- Sistema conjugado de captura de imagem de videolaringoscopia (sistema multifuncional video system type XE-30, Eco X -TFT/USB).

Para os exames de videolaringoscopia os participantes permaneceram sentados, de frente para o examinador, com a língua exposta por preensão digital durante a introdução da lente endoscópica pela cavidade oral, e direcionada para a hipofaringe. A anestesia tópica em orofaringe (lidocaína *spray*) foi reservada apenas aos pacientes com reflexo de vômito exacerbado. As pregas vocais foram examinadas durante a respiração, fonação de vogais e inspiração profunda. Foram analisadas as condições estruturais e funcionais da laringe, especificamente das pregas vocais, atentando-se para a coloração da mucosa, mobilidade, presença de lesões ou de fendas glóticas, movimentos anormais ou paradoxais, secreções, espessamentos mucosos e processo inflamatório.

➤ **Avaliação da acuidade auditiva** – Todos os participantes foram previamente submetidos ao exame de otoscopia, realizado pelo médico otorrinolaringologista com auxílio de otoscópio à pilha (marca Heine, Alemanha). Em seguida, foram submetidos aos exames de audiometria tonal e vocal e timpanometria, sempre pela mesma fonoaudióloga, com experiência em audiologia. A audiometria foi realizada com o paciente confortavelmente sentado dentro de uma cabine acústica (marca Redusom, Brasil), devidamente aferida, utilizando-se o audiômetro clínico de dois canais AD 229 (marca Interacoustic, Dinamarca), com fone TDH-39 e condutor ósseo B-71, calibrados.

Foram pesquisados os limiares auditivos tonais de via área nas frequências de 250 a 8000Hz e de via óssea nas frequências de 500 a 4000Hz, quando os limiares de via aérea encontraram-se acima de 20 dB.

Para a realização da timpanometria foi utilizado o equipamento Zodiac 901 (marca Madsen, Dinamarca) devidamente calibrado, sendo medida a complacência da membrana timpânica. A timpanometria foi considerada normal quando o pico de

máxima complacência encontrava-se ao redor do 0 daPa (± 100 daPa), correspondendo à curva timpanométrica do tipo A. Pacientes com timpanometria apresentando curva do tipo B (indicativo de secreção na orelha média) ou do tipo C (indicativo de pressão negativa na orelha média e disfunção tubária) foram excluídos da pesquisa.

3.2. Estudo Morfológico:

Casuística

Além da aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Medicina de Botucatu, a presente pesquisa foi também aprovada pelo conselho de Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina de Botucatu onde foram resgatadas as laringes decorrentes de verificação de óbito ou da rotina de necropsia. Sempre que possível, os familiares dos pacientes necropsiados assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, autorizando o estudo das peças de necropsia (anexo V). No estudo morfológico foram utilizadas 30 pregas vocais removidas de 30 cadáveres, sendo 20 delas pertencentes a indivíduos idosos (idades entre 60 e 90 anos) e 10 pertencentes a adultos controles, com idade entre 30 e 50 anos. O grupo de idosos foi dividido em dois subgrupos, de acordo com a faixa etária, entre 60 e 75 anos e entre 76 e 90 anos, com 10 pregas vocais em cada. Tanto no grupo controle como nos subgrupos de idosos foi mantida a homogeneidade de gêneros, sendo incluídas cinco pregas vocais femininas e cinco masculinas em cada um. Para este estudo, foram utilizadas apenas as pregas vocais esquerdas, sendo as pregas vocais direitas destinadas à outra pesquisa.

Métodos

A causa do óbito foi verificada na ficha de autópsia e os familiares foram interrogados quanto às possíveis comorbidades e hábitos e vícios. Assim, foram excluídas as laringes de óbitos por septicemia e de indivíduos com histórico de intubação prolongada, tabagismo, traumatismos cervicais, neoplasias de laringe, ou outras doenças que pudessem comprometer as estruturas das pregas vocais, como doenças dermatológicas, autoimunes, metabólicas, reumáticas, respiratórias, entre outras.

As laringes removidas nas necropsias foram delicadamente incisadas em sua porção posterior, pela autora da pesquisa, sob a supervisão da orientadora, com auxílio de pinças e bisturi lâmina 21, e examinadas macroscopicamente para identificação de possíveis lesões laríngeas, as quais implicaram no descarte da peça, bem como hematomas ou lesões decorrentes da manipulação da autópsia. Após esta primeira avaliação, a porção mediana da prega vocal esquerda foi seccionada transversalmente e removida, evitando-se a manipulação da mucosa de cobertura, correspondendo a um fragmento de aproximadamente 1,5 cm de comprimento (Figura 3). Os fragmentos foram submersos em solução de formaldeído tamponado a 10% por 48 horas, em seguida foram lavados em água corrente, mantidos em álcool 70% e encaminhados ao laboratório de Anatomia do Instituto de Biociências de Botucatu (IBB-UNESP) para serem processados e submetidos às colorações específicas.

Seguindo o protocolo do laboratório, as peças foram retiradas do álcool 70%, alocadas em cassetes e lavadas em álcool 80%, 90% e 100% para desidratar e em álcool butílico para diafanização. Após esse processo, foram passadas em três banhos de parafina (*Paraplast*) e incluídas em blocos com o auxílio da mesa inclusora modelo Cygni (marca Eazy Path, Brasil). Para o preparo das lâminas utilizou-se o micrótomo RM2165 (marca Leica, Alemanha), sendo realizados cortes com medidas de 4µm de espessura, que foram devidamente acondicionados em lâminas previamente lavadas e silanizadas.

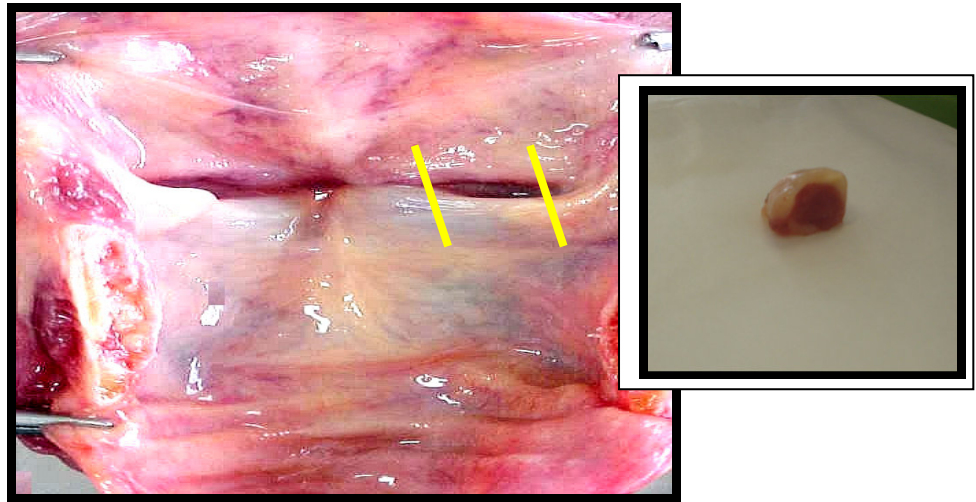


Figura 3 – Visualização macroscópica das pregas vocais e fragmento removido de seu terço médio.

Antes de serem coradas, as lâminas permaneceram em estufa por aproximadamente 12 horas, em temperatura de 60° com a finalidade de se eliminar o excesso de parafina, e foram preparadas seguindo a rotina histológica do serviço.

A seguir as lâminas foram preparadas com as seguintes colorações:

➤ **Hematoxilina e Eosina (H&E):** técnica de coloração clássica utilizada no processo seletivo das lâminas.

➤ **Ácido periódico-Schiff (PAS):** utilizada para a realização da medida linear da espessura do epitélio, da lâmina própria e do diâmetro das fibras musculares.

➤ **Tricômio de Masson:** utilizada para identificação do colágeno total que se cora de azul.

➤ **Calleja:** utilizada para identificação das fibras elásticas que se coram de vermelho.

➤ **Análises histomorfométricas**

Após o preparo, as lâminas com as devidas colorações foram examinadas ao microscópio de luz modelo Axiophot 2 (marca Zeiss, Alemanha) e fotografadas com o auxílio de uma câmera digital modelo Axio Cam HRc (Alemanha) acoplada ao

microscópio e a um microcomputador. As imagens foram digitalizadas utilizando-se o *software* Axion Vision versão 4.8 e arquivadas sem identificação com relação à faixa etária e ao sexo.

As análises morfométricas das medidas de espessura do epitélio, da lâmina própria e do diâmetro das fibras musculares foram realizadas pelo *software Image J* (Figuras 4, 5 e 6). Para a medida do epitélio foi utilizado aumento de 40x, sendo fotografados cinco campos não coincidentes, realizando-se seis medidas em cada campo, totalizando 30 medidas por indivíduo. A lâmina própria foi fotografada em aumento de 10x, registrando-se três fotos de campos não coincidentes e dez medidas em cada campo, totalizando 30 medidas de cada indivíduo. Para a medida do diâmetro das fibras musculares foram fotografados dois campos distintos em aumento de 10x e medidos o diâmetro de 200 fibras musculares de cada indivíduo. Para os três parâmetros, calculou-se a média dos achados de cada amostra.

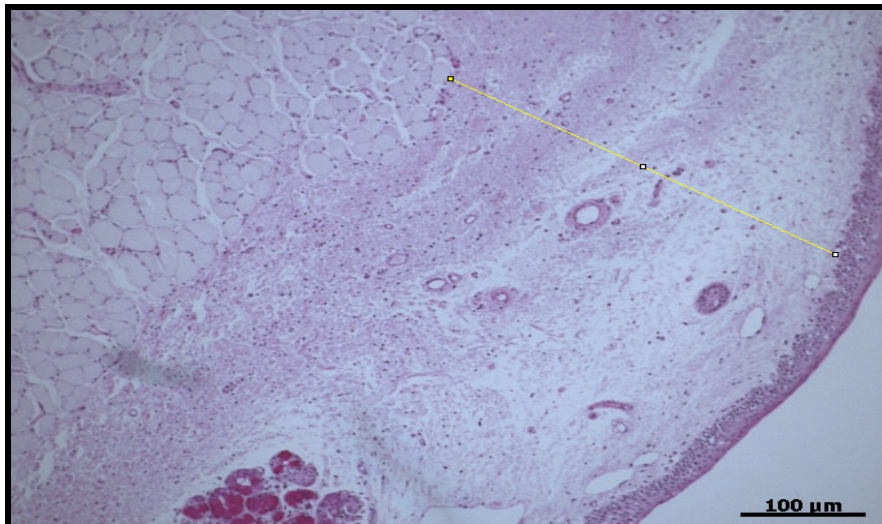


Figura 4 – Medida da espessura da lâmina própria realizada através do *software Image J*. PAS 10x (traço amarelo).

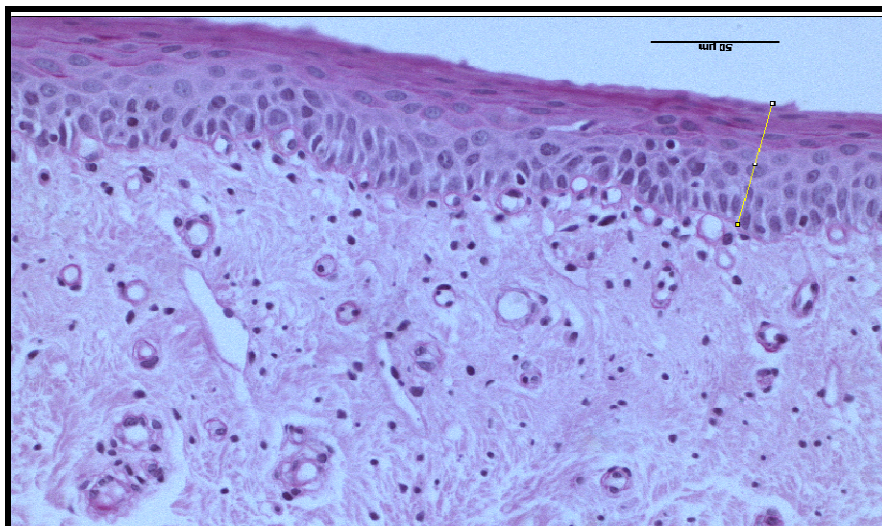


Figura 5 – Medida da espessura do epitélio realizada através do *software Image J*. PAS 40x (traço amarelo).

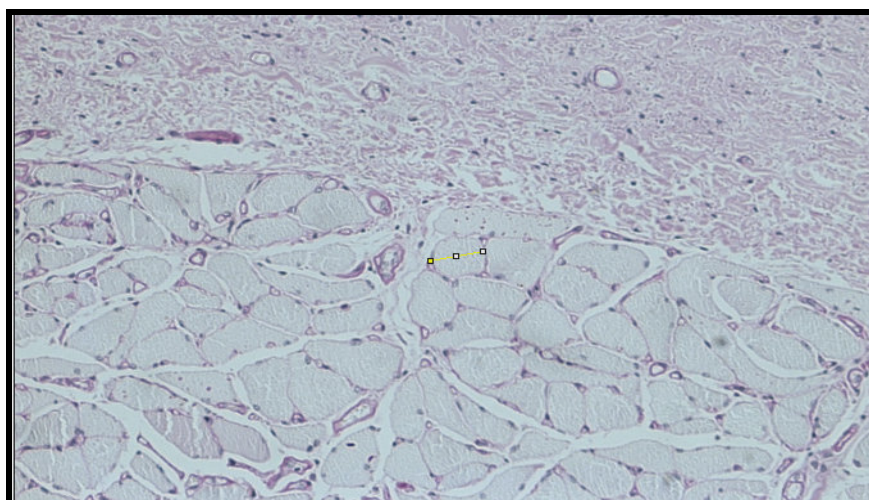


Figura 6 – Medida do diâmetro das fibras musculares realizada através do *software Image J*. PAS 10x (tracejado preto).

As medidas morfométricas da concentração dos componentes da lâmina própria foram realizadas para as fibras elásticas e colágenas. Para as análises das fibras elásticas, foram selecionadas as lâminas coradas pelo Calleja, as quais foram fotografadas e a morfometria realizada com auxílio do programa *AVSoft-Bioview*, calculando-se a concentração de fibra elástica em porcentagem de área (%) em quatro campos não coincidentes das camadas superficial e profunda da lâmina própria de cada prega vocal (Figuras 7 e 8).

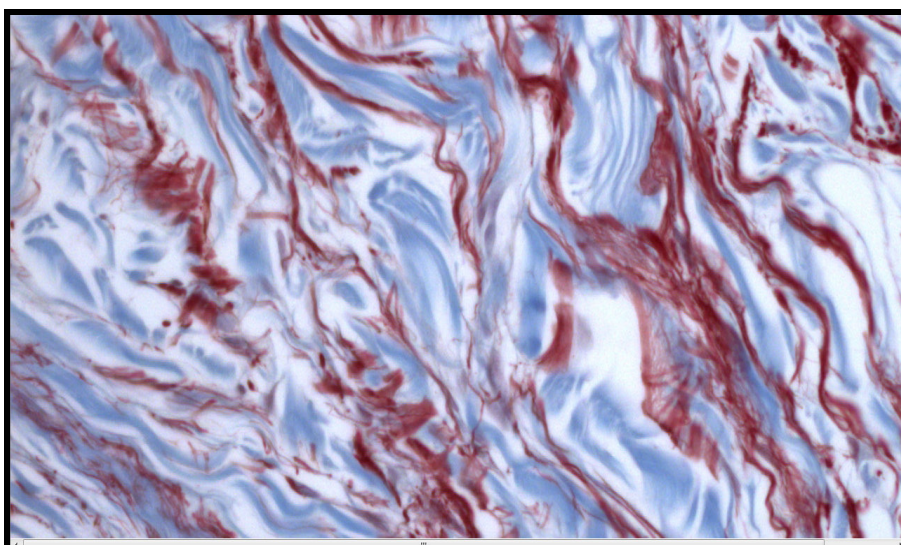


Figura 7- Fibras elásticas coradas em vermelho pela coloração Calleja. 40x.

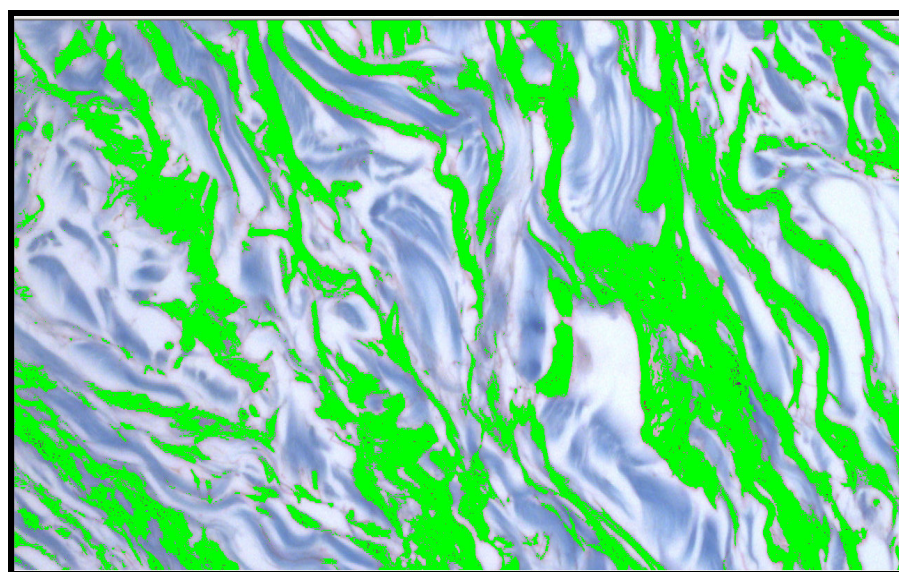


Figura 8- Análise morfométrica da concentração de fibras elásticas na lâmina própria realizada com o software *AVSoft-Bioview*.

Para as medidas da concentração das fibras de colágeno total foram selecionadas as lâminas coradas pelo Tricômio de Masson (Figuras 9 e 10). A análise morfométrica das fibras colágenas foi realizada da mesma forma que foi descrita anteriormente para as fibras elásticas.

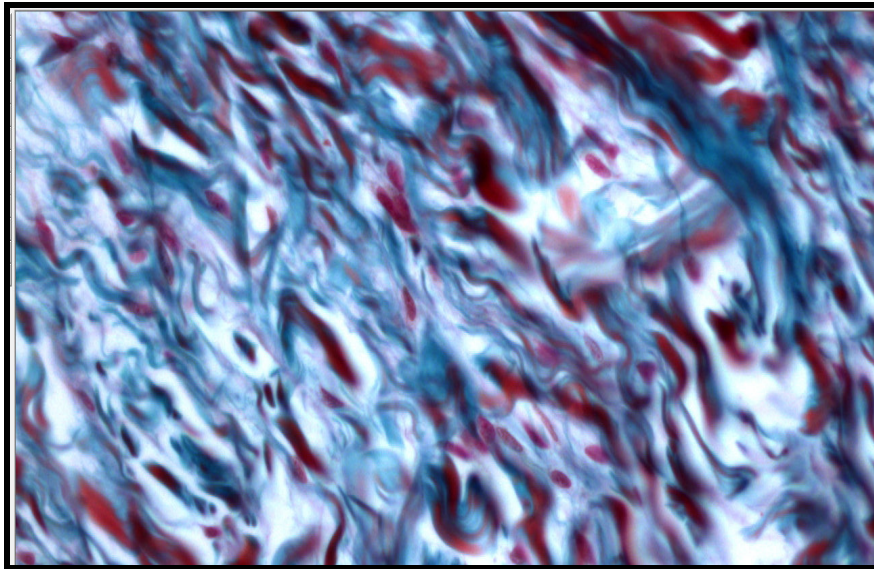


Figura 9- Fibras colágenas coradas em azul pela coloração Tricômio de Masson. 40x.

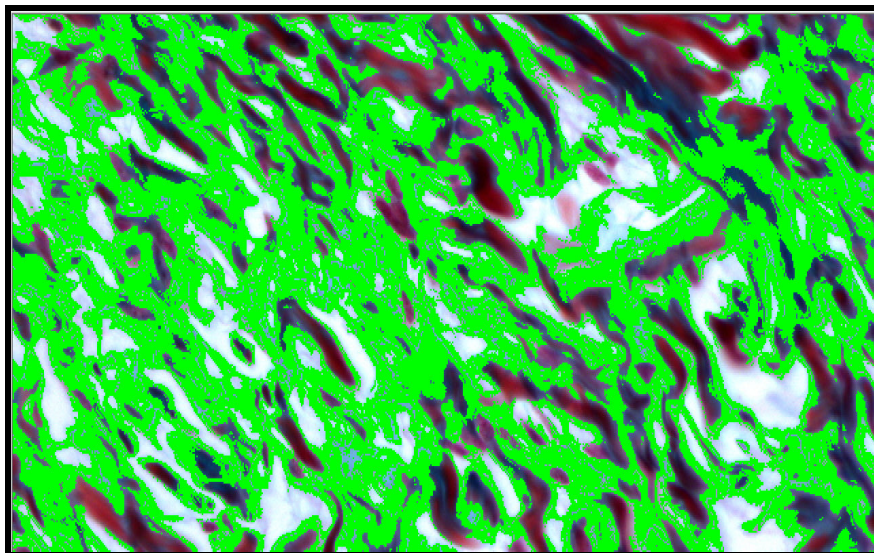


Figura 10- Análise morfométrica da concentração de fibras colágenas na lâmina própria realizada com o *software AVSoft-Bioview*.

3.3. Metodologia Estatística: Estudo clínico.

Os sintomas vocais e os achados videolaringoscópicos foram analisados por meio de cálculos de percentuais de ocorrências e apresentações gráficas. Para os percentuais encontrados foram construídos intervalos de 95% de confiança (Morettin & Bussab, 2011).

Para a comparação das proporções de cada escore da escala GRBASI dentro de cada grupo e comparação das proporções entre os grupos foi realizado o teste de Goodman, complementado com comparações múltiplas entre e dentro de populações multinomiais (Goodman, 1964 e 1965), considerando o nível de 5% de significância.

A comparação de cada variável de TMF entre os grupos foi realizada por meio do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, considerando um nível de 5% de significância (Zar, 2009). A opção por esta técnica se deu pela não aderência dos dados destas variáveis a distribuição normal de probabilidade.

Os dados das variáveis das análises acústicas foram preliminarmente analisados por meio de técnicas da estatística descritiva tais como medidas de posição e dispersão (Morettin & Bussab, 2011). Para comparação dos resultados das variáveis acústicas segundo grupos etários e gênero foi utilizado um procedimento paramétrico, quando os dados apresentaram aderência a distribuição normal de probabilidade e homocedasticidade de variâncias. Caso contrário, procedimentos não paramétricos foram utilizados. Desta forma, para a variável F_0 foi utilizada a técnica de análise de variância paramétrica considerando grupos independentes, complementada com o teste de comparações múltiplas de Tukey. Para as demais variáveis, o teste de Mann-Whitney foi utilizado para comparações dos gêneros dentro de cada grupo e a técnica de análise de variância de Kruskal-Wallis para comparação entre os grupos dentro de cada gênero,

complementada pelo teste de comparações múltiplas de Dunn's. Os testes foram realizados, considerando um nível de 5% de significância (Zar, 1999).

3.4. Metodologia Estatística: Estudo morfométrico.

Para a comparação das variáveis medida linear do epitélio, medida linear da lamina própria, diâmetro do músculo, medida da % de área com fibra elástica e do colágeno, entre grupos e gêneros dos indivíduos estudados, na camada profunda e superficial, foi utilizada a técnica da análise de variância paramétrica em grupos independentes, complementada com os respectivos testes de comparações múltiplas (comparações múltiplas de Tukey), tanto para a avaliação das faixas etárias fixando o gênero, quanto para os gêneros dentro de cada faixa etária e gênero, considerando um nível de 5% de significância (ZAR, 2009).

4 Resultados

4. RESULTADOS

4.1. Estudo Clínico

4.1.1. Gênero e Faixa Etária

Tabela 1. Distribuição dos participantes do estudo em relação ao gênero e faixa etária.

Faixa Etária (anos)	Gênero		Total
	Feminino	Masculino	
30-50	26	14	40
60-75	25	19	44
76-90	15	13	28
Total	66	46	112

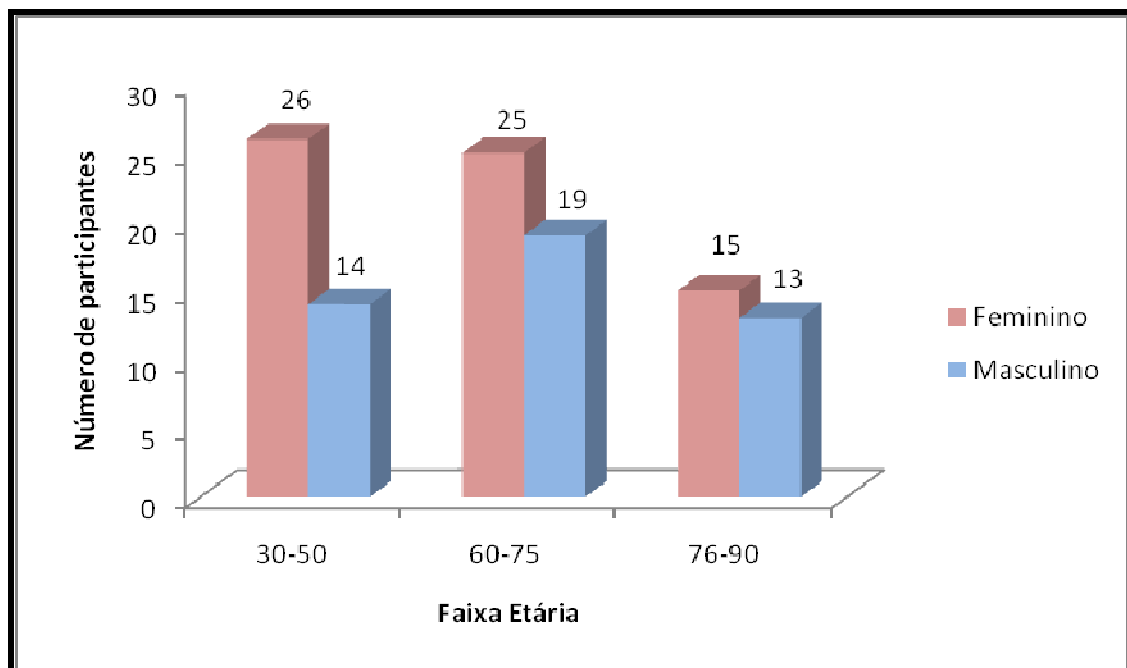


Figura 11- Distribuição dos participantes do estudo em relação ao gênero e faixa etária.

Comentários gerais: nos três grupos de estudo observou-se predomínio de participantes do gênero feminino.

4.1.2. Sintomas Vocais

Sintomas vocais foram reportados por 66,6% dos idosos. Dentre estes, destacaram-se a rouquidão, pigarro, dificuldade no canto, entre outros menos frequentes (Tabela 2).

Tabela 2. Sintomas vocais referidos pelos participantes dos grupos de idosos (limite de 95% de confiança).

Sintomas Vocais	60-75 anos (n-44)			76-90 anos (n-28)		
	N (%)	Limite Inferior	Limite Superior	N (%)	Limite Inferior	Limite Superior
Rouquidão	18 (40,90)	26,4%	55,4%	07 (25,00)	9,0%	41,0%
Pigarro	18 (40,90)	26,4%	55,4%	12 (42,86)	24,5%	61,2%
Dificuldade para cantar	10 (22,72)	10,3%	35,1%	02 (7,14)	0,0%	16,7%
Tosse crônica	09 (20,45)	8,5%	32,4%	04 (14,29)	8,5%	32,4%
Secreção	07 (15,90)	5,1%	26,7%	05 (17,86)	3,7%	32,0%
Esforço para Falar	07 (15,90)	5,1%	26,7%	04 (14,29)	1,3%	27,2%
Fadiga vocal	06 (13,64)	3,5%	23,8%	02 (7,14)	0,0%	16,7%
Dificuldade de projeção	05 (11,36)	2,0%	20,7%	02 (7,14)	0,0%	16,7%
Diminuição extensão	04 (9,09)	0,6%	17,6%	01 (3,57)	0,0%	10,4%
Dificuldade de falar no ruído	03 (6,82)	0,0%	14,3%	01 (3,57)	0,0%	10,4%

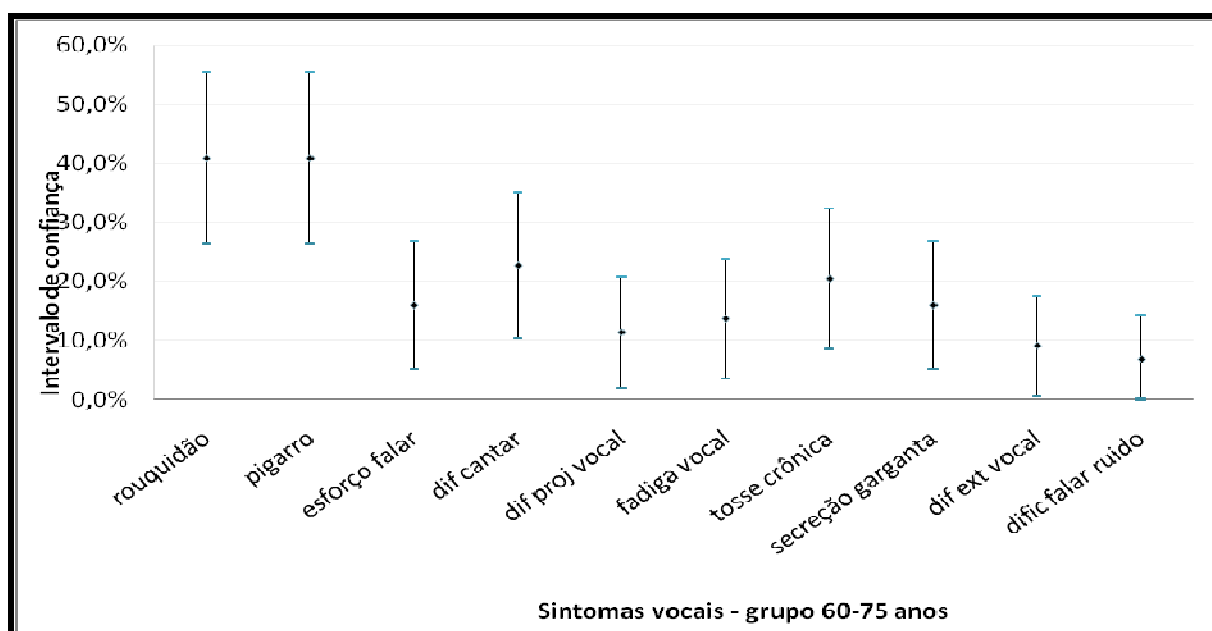


Figura 12- Sintomas vocais referidos pelo grupo de idosos de 60 a 75 anos e limites de confiança superior e inferior.

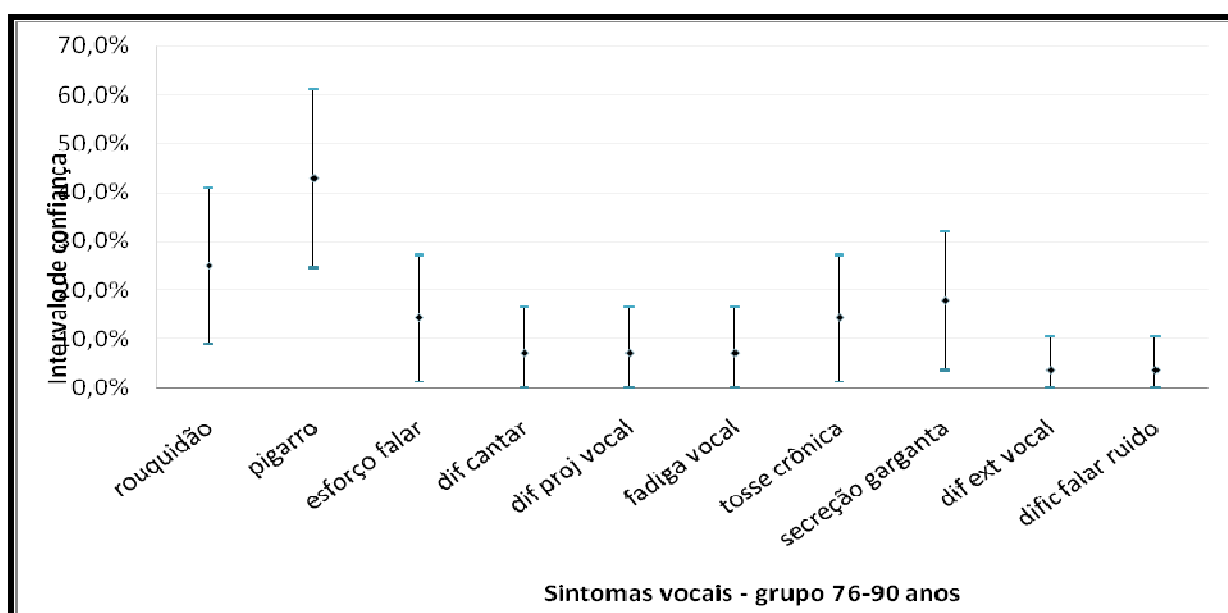


Figura 13- Sintomas vocais referidos pelo grupo de idosos de 76 a 90 anos e limites de confiança superior e inferior.

Comentários gerais: os sintomas vocais referidos pelos participantes dos grupos de idosos mostraram-se similares, predominando as queixas de rouquidão e pigarro.

4.1.3. Exame de Videolaringoscopia

Tabela 3. Achados videolaringoscópicos em ambos os grupos de idosos (limite de 95% de confiança).

Videolaringoscopia	60-75 anos			76-90 anos		
	n (%)	Limite Inferior	Limite Superior	n (%)	Limite Inferior	Limite Superior
Normal	25 (56,8)	42,2%	71,5%	7 (25,0)	9,0%	41,0%
Fenda fusiforme	14 (31,8)	18,1%	45,6%	15 (53,6)	35,1%	72,0%
Atrofia	6 (13,6)	3,5%	23,8%	9 (32,1)	14,8%	49,4%
Proeminência da apófise vocal	4 (9,1)	0,6%	17,6%	4 (14,3)	1,3%	27,2%
Assimetria	2 (4,5)	0,0%	10,7%	0	0,0%	0,0%

Comentários gerais: as alterações na configuração das pregas vocais observadas nas videolaringoscopias mostraram-se mais evidentes no grupo acima de 76 anos, predominando a presença de fenda fusiforme. No grupo entre 60 e 75 anos observou-se um índice elevado de exames dentro da normalidade.

4.1.4. Avaliação Perceptivo-Auditiva (escala GRBASI)

Tabela 4. Distribuição dos participantes dos grupos de acordo com a análise vocal perceptivo-auditiva (escala GRBASI).

Escala GRBASI	Faixa Etária (anos)	Escore de Intensidade			
		0	1	2	3
G	30-50	22 (55,0%) ^{aA}	18 (45,0%) ^{aA}	0 (0,0%) ^{bB}	0 (0,0%) ^b
	60-75	4 (9,1%) ^{bB}	25 (56,8%) ^{aA}	15 (34,1%) ^{abA}	0 (0,0%) ^c
	76-90	1 (3,6%) ^{bB}	18 (64,3%) ^{aA}	8 (28,6%) ^{abA}	1 (3,6%) ^b
R	30-50	33 (82,5%) ^{aA}	7 (17,5%) ^{bB}	0 (0,0%) ^{bB}	0 (0,0%) ^b
	60-75	15 (34,1%) ^{aB}	21 (47,7%) ^{aA}	8 (18,2%) ^{aA}	0 (0,0%) ^b
	76-90	9 (32,1%) ^{abB}	14 (50,0%) ^{aA}	4 (14,3%) ^{abAB}	1 (3,6%) ^b
B	30-50	36 (90,0%) ^{aA}	4 (10,0%) ^{bB}	0 (0,0%) ^{bA}	
	60-75	18 (40,9%) ^{aB}	21 (47,7%) ^{aA}	5 (11,4%) ^{bA}	
	76-90	10 (35,7%) ^{aB}	14 (50,0%) ^{aA}	4 (14,3%) ^{aA}	
A	30-50	40 (100%) ^A	0 (0,0%) ^A		
	60-75	41 (93,2%) ^{aA}	3 (6,8%) ^{bA}		
	76-90	27 (96,4%) ^{aA}	1 (3,6%) ^{bA}		
S	30-50	40 (100%) ^{aA}	0 (0,0%) ^{aB}	0 (0,0%) ^{aA}	
	60-75	25 (56,8%) ^{aB}	17 (38,6%) ^{aA}	2 (4,5%) ^{bA}	
	76-90	15 (53,6%) ^{aB}	12 (42,9%) ^{aA}	1 (3,6%) ^{bA}	
I	30-50	30 (75,0%) ^{aA}	10 (25,0%) ^{bB}	0 (0,0%) ^{cB}	0 (0,0%) ^c
	60-75	11 (25,0%) ^{abB}	25 (56,8%) ^{aA}	8 (18,2%) ^{bA}	0 (0,0%) ^c
	76-90	6 (21,4%) ^{abB}	19 (67,9%) ^{aA}	2 (7,1%) ^{bAB}	1 (3,6%) ^b

Letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os grupos para cada escore de intensidade da escala GRBASI. Letras minúsculas distintas diferem quanto à proporção dos escores de intensidade ($p < 0,05$) dentro de cada grupo.

Comentários gerais: os grupos de idosos apresentaram escores mais elevados da escala GRBASI que o grupo controle (30-50 anos), sendo os parâmetros mais alterados G, R, B e I.

4.1.5. Tempo Máximo de Fonação

Tabela 5. Média $\pm$ Desvio Padrão do Tempo Máximo de Fonação (TMF) para a vogal /a/, fonemas /s/ e /z/ e a relação s/z de acordo com a faixa etária.

TMF	Medidas	Faixa Etária (anos)			Valor p
		30-50	60-75	76-90	
/a/	Média $\pm$ Desv Pad	15,4 $\pm$ 2,2 ^a	12,4 $\pm$ 5,5 ^b	11,7 $\pm$ 4,8 ^b	<0,001
/s/	Média $\pm$ Desv Pad	16,9 $\pm$ 4,5 ^a	10,2 $\pm$ 4,2 ^b	10,1 $\pm$ 4,5 ^b	<0,001
/z/	Média $\pm$ Desv Pad	16,0 $\pm$ 4,6 ^a	10,8 $\pm$ 4,7 ^b	9,7 $\pm$ 3,7 ^b	<0,001
s/z	Média $\pm$ Desv Pad	0,96 $\pm$ 0,53 ^a	0,83 $\pm$ 0,49 ^a	0,94 $\pm$ 0,53 ^a	0,187

Para cada variável de TMF, médias seguidas por letras minúsculas distintas indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os grupos.

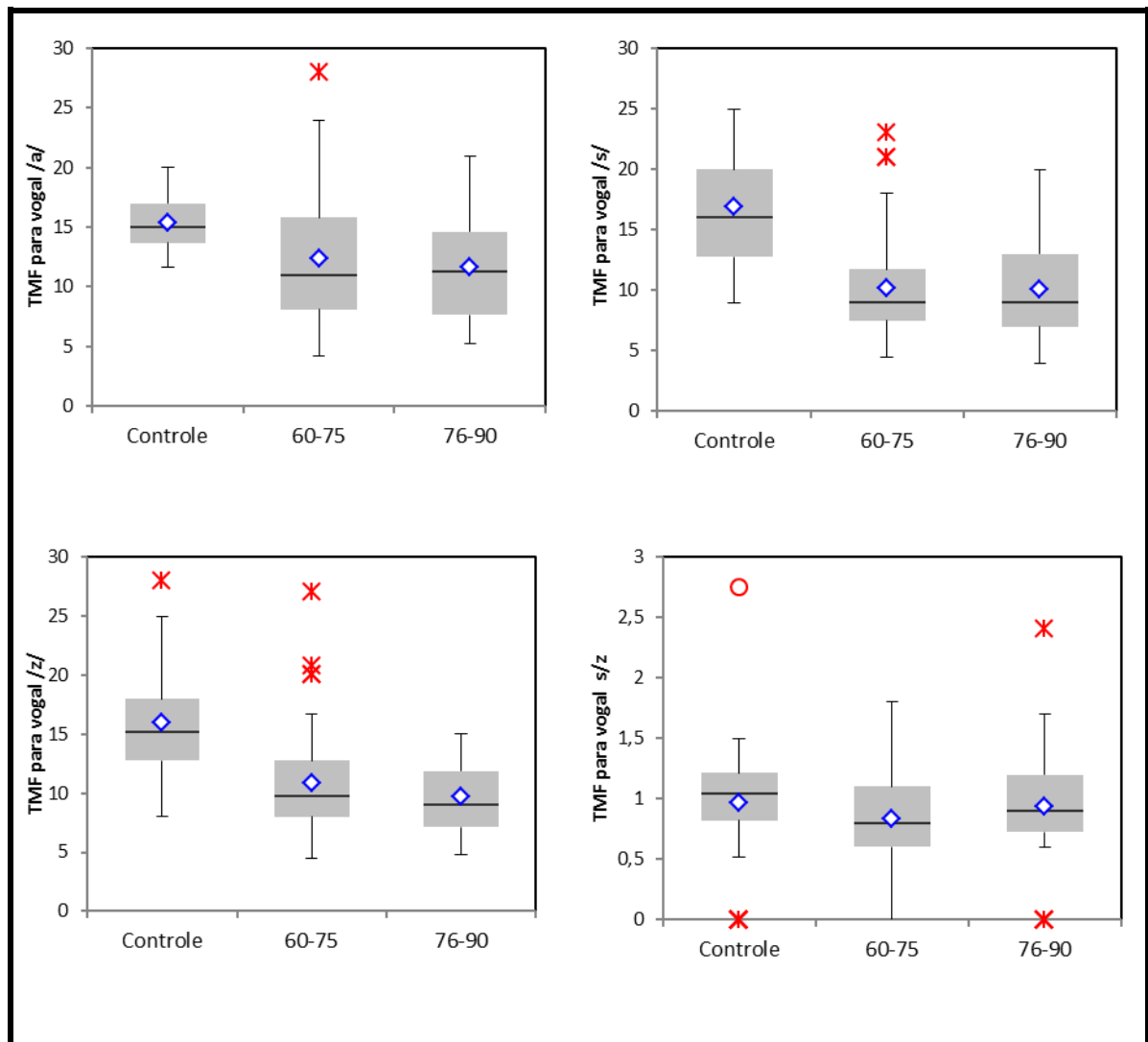


Figura 14- Boxplot do TMF por faixa etária. O losango representa a média. O asterisco e círculo representam pontos discrepantes.

Comentários gerais: os valores do TMF do grupo controle mostraram-se mais elevados tanto na emissão da vogal /a/ quanto dos fonemas /s/ e /z/, sendo esta diferença estatisticamente significativa. Não foram observadas diferenças entre os subgrupos de idosos para nenhum dos parâmetros analisados.

4.1.6. Análise Acústica Vocal

Tabela 6. Mediana (mínimo e máximo) das variáveis *jitter*, PPQ, *shimmer*, APQ, NHR e SPI de acordo com gênero e faixa etária.

Variável	Gênero		Faixa Etária (anos)			Valor p
			30-50	60-75	76-90	
<i>Jitter</i>	F	Mediana (min-max)	0,54 ^{bA} (0,21-2,21)	1,88 ^{aA} (0,28-4,07)	0,94 ^{aA} (0,33-5,77)	<0,001
	M	Mediana (min-max)	0,63 ^{bA} (0,20-1,06)	1,65 ^{aA} (0,47-3,80)	2,02 ^{aA} (0,64-4,71)	<0,001
Valor p			0,810	0,619	0,084	
PPQ	F	Mediana (min-max)	0,32 ^{bA} (0,12-1,32)	1,11 ^{aA} (0,17-1,92)	0,54 ^{abA} (0,19-3,86)	<0,001
	M	Mediana (min-max)	0,36 ^{bA} (0,12-0,56)	0,95 ^{aA} (0,29-2,02)	1,18 ^{aA} (0,37-2,91)	<0,001
Valor p			0,788	0,794	0,072	
<i>Shimmer</i>	F	Mediana (min-max)	2,19 ^{bA} (0,78-5,12)	3,11 ^{aA} (1,39-12,16)	4,41 ^{aA} (1,70-16,80)	<0,001
	M	Mediana (min-max)	2,40 ^{bA} (1,23-4,52)	4,97 ^{aA} (1,64-9,11)	6,66 ^{aA} (1,61-10,22)	0,003
Valor p			0,452	0,463	0,519	
APQ	F	Mediana (min-max)	1,53 ^{bA} (0,52-3,43)	2,55 ^{aA} (0,92-7,64)	3,08 ^{aA} (1,32-12,51)	<0,001
	M	Mediana (min-max)	1,92 ^{bA} (0,86-3,22)	3,48 ^{aA} (1,20-6,19)	4,64 ^{aA} (1,42-6,70)	<0,001
Valor p			0,112	0,308	0,107	
NHR	F	Mediana (min-max)	0,12 ^{bA} (0,07-0,15)	0,15 ^{aA} (0,08-0,32)	0,15 ^{aA} (0,12-0,49)	<0,001
	M	Mediana (min-max)	0,13 ^{bA} (0,09-0,16)	0,15 ^{abA} (0,10-0,24)	0,16 ^{aA} (0,11-0,25)	0,024
Valor p			0,109	0,813	0,381	
SPI	F	Mediana (min-max)	7,71 ^{bB} (2,54-16,87)	13,19 ^{aA} (3,09-35,07)	9,66 ^{abB} (2,55-53,39)	0,005
	M	Mediana (min-max)	15,24 ^{aA} (5,84-46,50)	16,64 ^{aA} (8,92-66,38)	23,48 ^{aA} (8,76-65,14)	0,089
Valor p			<0,001	0,155	0,001	

Letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre o gênero dentro de cada grupo. Letras minúsculas distintas diferem quanto aos grupos ($p < 0,05$) dentro de cada gênero.

Tabela 7. Mediana (mínimo e máximo) da variável F_0 segundo gênero e faixa etária.

Variável	Gênero	Faixa Etária (anos)			Valor p
		30-50	60-75	76-90	
F_0	F	214,8 (189,4-309,3) a	196,3 (104,7-238,8) b	176,4 (138,9-233,0) b	<0,001
	M	115,8(95,3-133,8) b	133,9(118,5-221,3) a	137,5(113,2-198,4) a	<0,001

Resultado do teste de comparações múltiplas: Letras minúsculas distintas diferem quanto aos grupos ($p < 0,05$) dentro de cada gênero.

Comentários gerais: na análise vocal acústica computadorizada, observou-se diferença significativa nos valores das medianas das variáveis *jitter*, PPQ, *shimmer*, APQ e NHR, tanto no gênero feminino quanto no masculino. Na variável SPI apenas no gênero feminino foi observada diferença significativa. Os valores de F_0 mostraram-se gradativamente diminuídos nas mulheres e aumentados nos homens com o avanço da idade, denotando diferença estatisticamente significativa entre o grupo controle e os grupos de idosos.

4.2. Estudo Morfológico

4.2.1. Espessura do Epitélio

Tabela 8. Média $\pm$ Desvio Padrão da medida linear do epitélio, segundo faixa etária e gênero (em μm).

Faixa Etária (anos)	Gênero		Total
	Masculino	Feminino	
Medidas (μm)			
30-50	52,4 $\pm$ 6,0	52,6 $\pm$ 10,6	52,5 $\pm$ 8,1 ^A
60-75	41,4 $\pm$ 13,5	40,7 $\pm$ 7,8	41,1 $\pm$ 10,4 ^B
76 -90	46,9 $\pm$ 6,7	37,9 $\pm$ 11,3	42,4 $\pm$ 9,9 ^B
Total	46,9 $\pm$ 9,8	43,8 $\pm$ 11,4	45,3 $\pm$ 10,6

A Análise de variância não apresentou diferenças estatisticamente significativas na variável analisada entre as interações do Grupo x Gênero ($p=0,515$) e entre os Gêneros ($p=0,380$). No entanto, apresentou diferenças significativas entre os grupos ($p=0,028$), identificadas na tabela por letras maiúsculas.

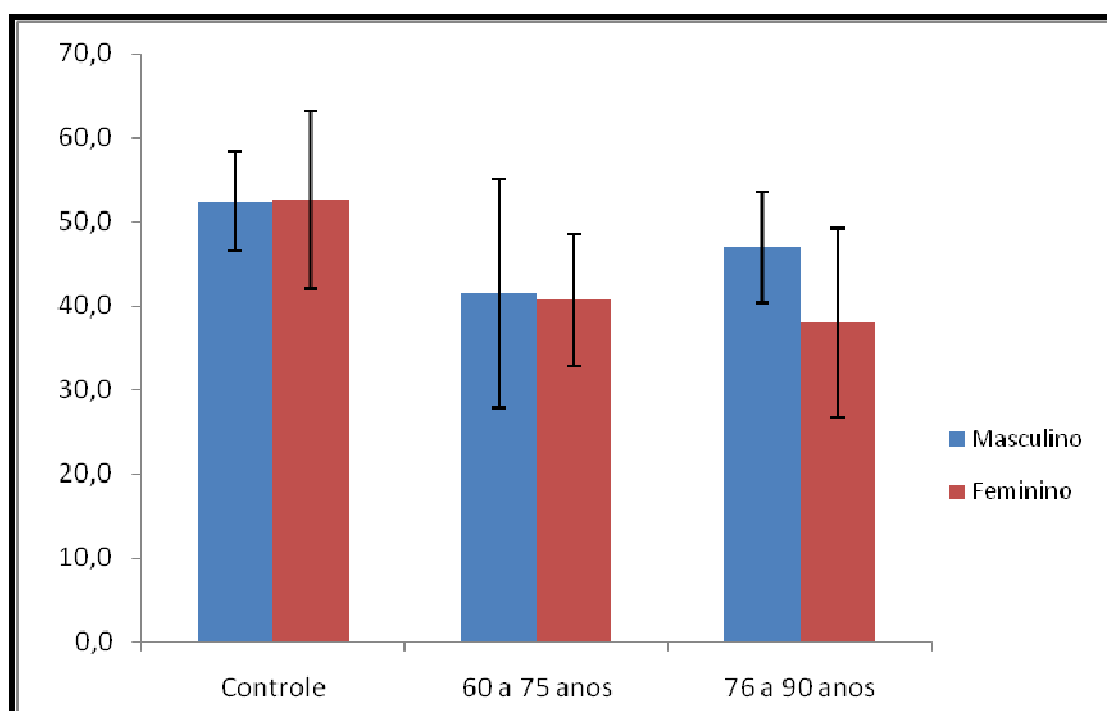


Figura 15- Média $\pm$ Desvio Padrão da medida linear do epitélio segundo faixa etária e gênero (em μm).

Comentários gerais: os valores médios da espessura do epitélio das pregas vocais dos idosos apresentaram-se menores que os do grupo controle, não havendo diferença entre os gêneros.

4.2.2. Espessura da Lâmina Própria

Tabela 9. Média $\pm$ Desvio Padrão da medida linear da lâmina própria, segundo faixa etária e gênero (em μm).

Faixa Etária (anos)	Gênero		Total
	Masculino	Feminino	
30-50	453,8 $\pm$ 119,0	449,8 $\pm$ 108,0	451,8 $\pm$ 107,2
60-75	386,1 $\pm$ 56,4	368,0 $\pm$ 108,2	377,0 $\pm$ 81,9
76-90	352,6 $\pm$ 99,1	342,3 $\pm$ 60,2	347,5 $\pm$ 77,5
Total	397,5 $\pm$ 98,3	386,7 $\pm$ 99,8	392,1 $\pm$ 97,5

A Análise de variância não apresentou diferenças estatisticamente significativas na variável analisada entre as interações do Grupo $\times$ gênero ($p=0,986$), entre os gêneros ($p=0,758$) e entre os grupos ($p=0,058$).

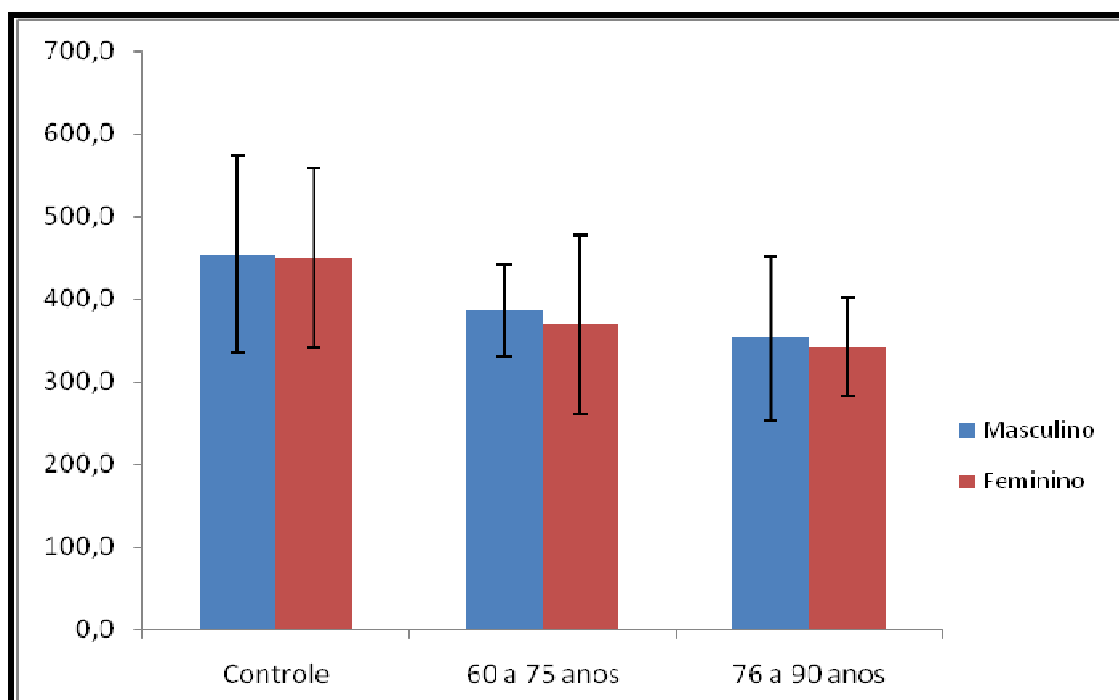


Figura 16- Média $\pm$ Desvio Padrão da medida linear da lâmina própria segundo faixa etária e gênero (em μm).

Comentários gerais: a espessura da lâmina própria mostrou-se progressivamente diminuída com o passar da idade em ambos os gêneros, porém sem determinar diferenças estatisticamente significativas.

4.2.3. Diâmetro das fibras musculares

Tabela 10. Média $\pm$ Desvio Padrão da medida do diâmetro das fibras musculares segundo faixa etária e gênero (em μm).

Faixa Etária (anos)	Gênero		Total
	Masculino	Feminino	
30-50	17,214 $\pm$ 1,139	15,565 $\pm$ 1,899	16,389 $\pm$ 1,713 ^a
60-75	14,354 $\pm$ 0,627	14,471 $\pm$ 0,699	14,412 $\pm$ 0,617 ^b
76-90	14,309 $\pm$ 0,452	14,016 $\pm$ 0,921	14,162 $\pm$ 0,701 ^b
Total	15,292 $\pm$ 1,595	14,684 $\pm$ 1,365	14,988 $\pm$ 1,486

A Análise de variância não apresentou diferenças estatisticamente significativas na variável analisada entre as interações do Grupo $\times$ Gênero ($p=0,174$), entre os Gêneros ($p=0,131$), mas apresentou diferenças significativas entre as Faixas Etárias, independente do gênero ($p<0,01$).

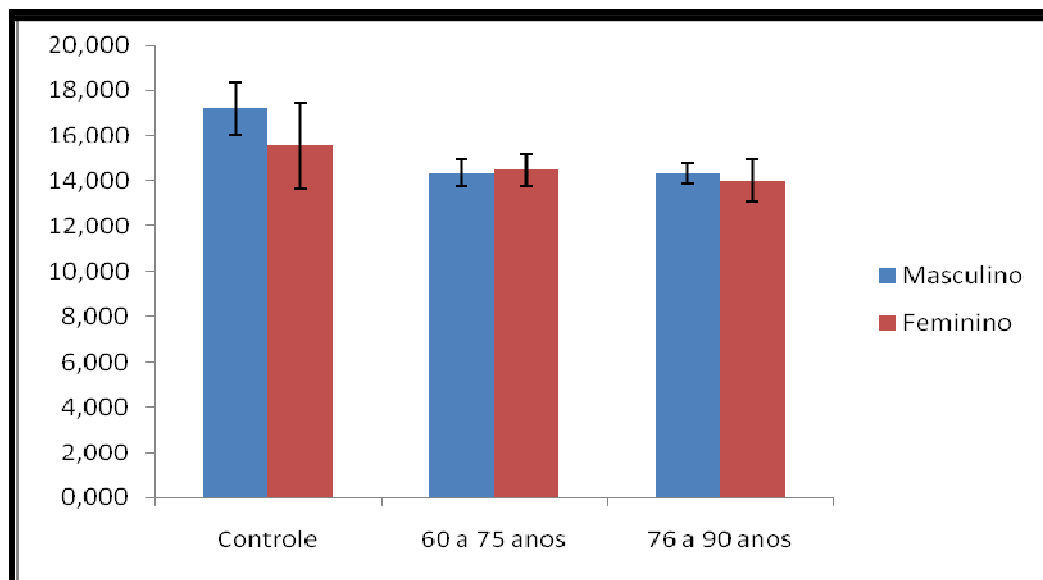


Figura 17 – Média $\pm$ Desvio Padrão da medida do diâmetro das fibras musculares segundo faixa etária e gênero (em μm).

Um achado frequente é o limite preciso entre a lâmina própria e as fibras musculares nos jovens e a imprecisão desse limite nos idosos (Figuras 18 e 19).

Comentários gerais: as medidas do diâmetro das fibras musculares apresentaram diminuição com o passar da idade, havendo significância entre o grupo controle e os grupos de idosos, mas não entre eles, independentemente do gênero.

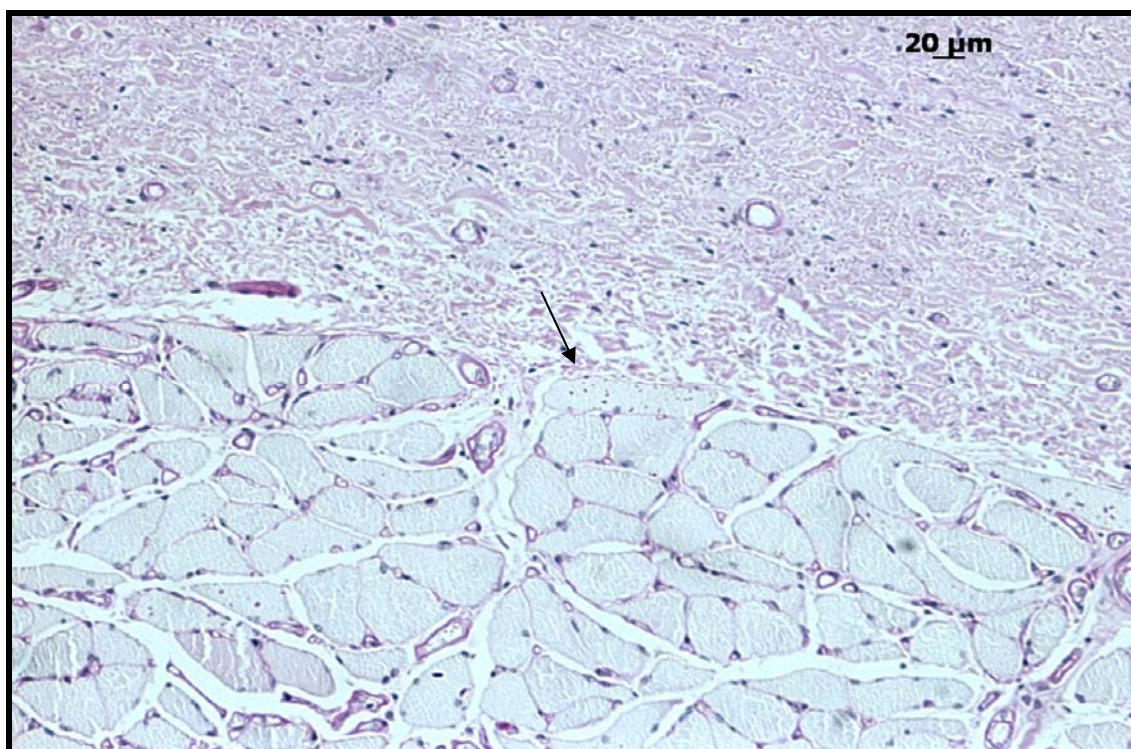


Figura 18- Fibras musculares do músculo vocal do grupo controle. Notam-se limites precisos da lâmina própria e dos feixes de fibras musculares. *PAS* 10x. (seta)

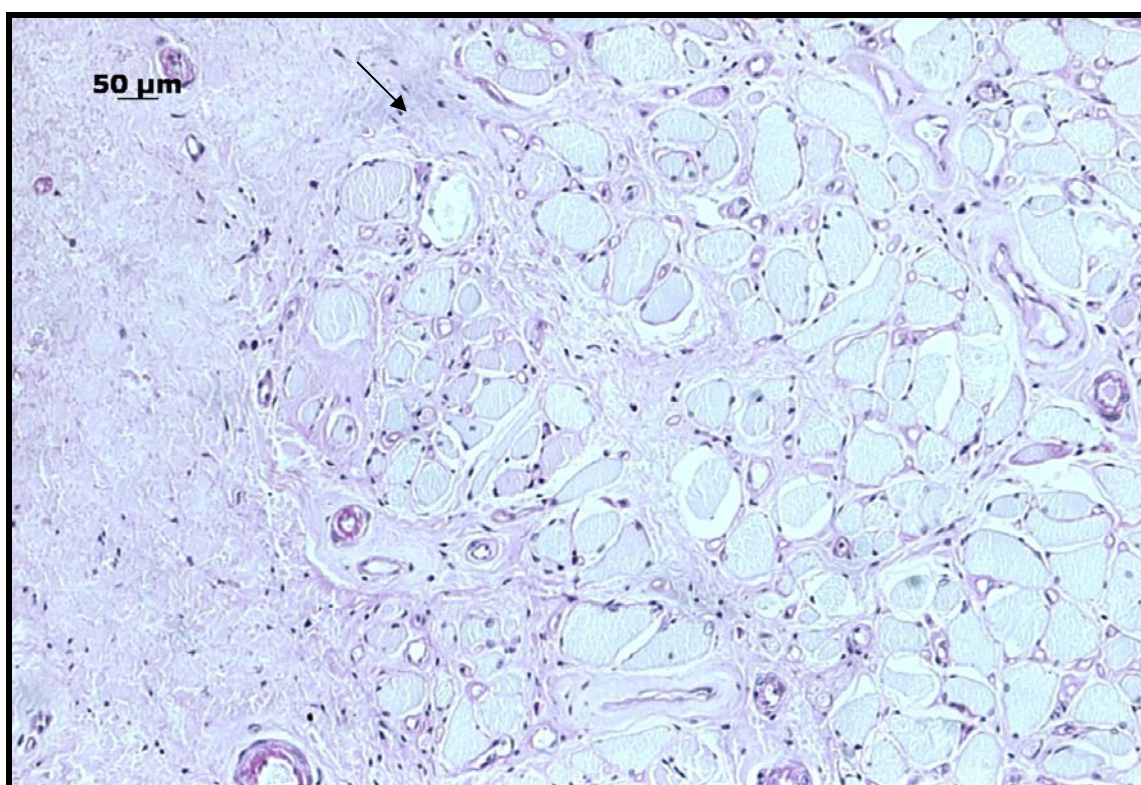


Figura 19- Fibras musculares do músculo vocal de idoso. Observa-se que os feixes musculares se misturam com a camada profunda da lâmina própria. *PAS* 10x. (seta)

4.2.4. Concentração de fibra elástica nas camadas superficial e profunda da lâmina própria

Tabela 11. Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibra elástica, segundo faixa etária e gênero nas camadas superficial e profunda da lâmina própria (em % de área).

Camada	Faixa Etária (anos)	Gênero		Total
		Masculino	Feminino	
Profunda	30-50	22,018 $\pm$ 5,048	25,049 $\pm$ 4,369	23,534 $\pm$ 4,729
	60-75	20,083 $\pm$ 2,741	21,499 $\pm$ 4,037	20,791 $\pm$ 3,338
	76 -90	21,358 $\pm$ 3,290	20,933 $\pm$ 5,245	21,145 $\pm$ 4,134
	Total CP	21,153 $\pm$ 3,635	22,494 $\pm$ 4,640	21,823 $\pm$ 4,151
Superficial	30-50	10,227 $\pm$ 2,545	11,897 $\pm$ 3,847	11,062 $\pm$ 3,198
	60-75	9,768 $\pm$ 1,706	8,970 $\pm$ 1,286	9,369 $\pm$ 1,485
	76 -90	8,846 $\pm$ 3,033	8,916 $\pm$ 1,822	8,881 $\pm$ 2,359
	Total CS	9,614 $\pm$ 2,380	9,927 $\pm$ 2,780	9,770 $\pm$ 2,547

As Análises de variância, tanto para camada profunda (CP) e camada superficial (CS), não apresentaram diferenças estatisticamente significativas na variável analisada entre as interações de Grupo x Gênero ($p=0,662$ e $0,550$ respectivamente), entre os Gêneros ($p=0,393$ e $0,737$ respectivamente) e entre os grupos ($p=0,304$ e $0,151$ respectivamente).

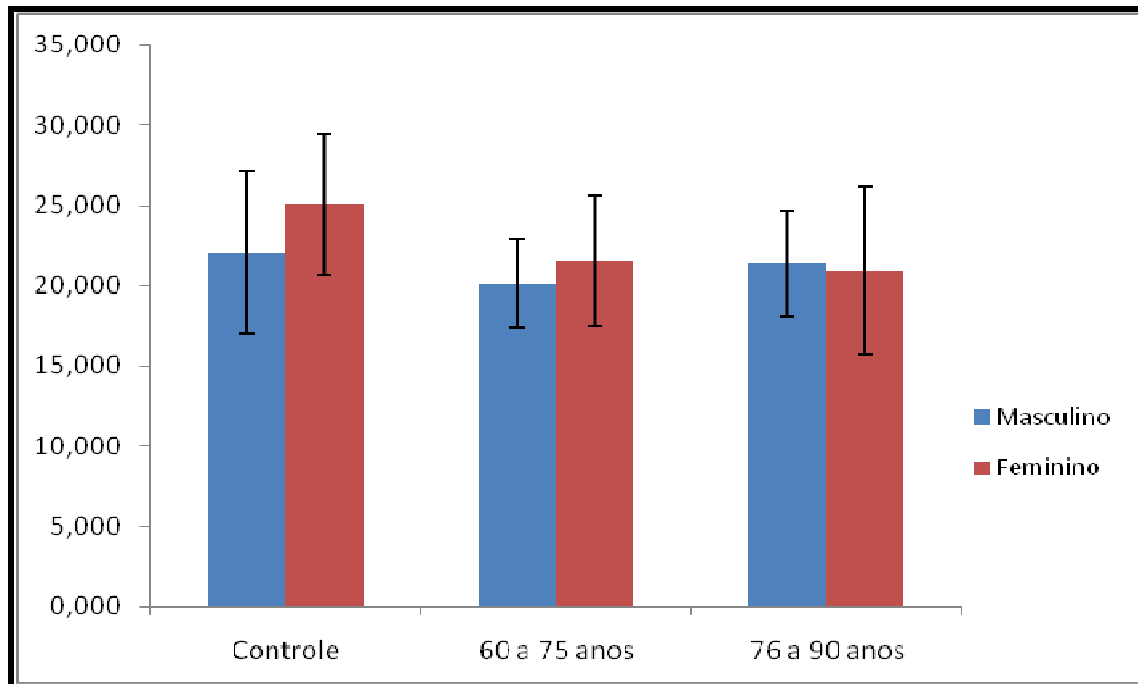


Figura 20- Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibra elástica, segundo faixa etária e gênero da camada profunda da lâmina própria (em % de área).

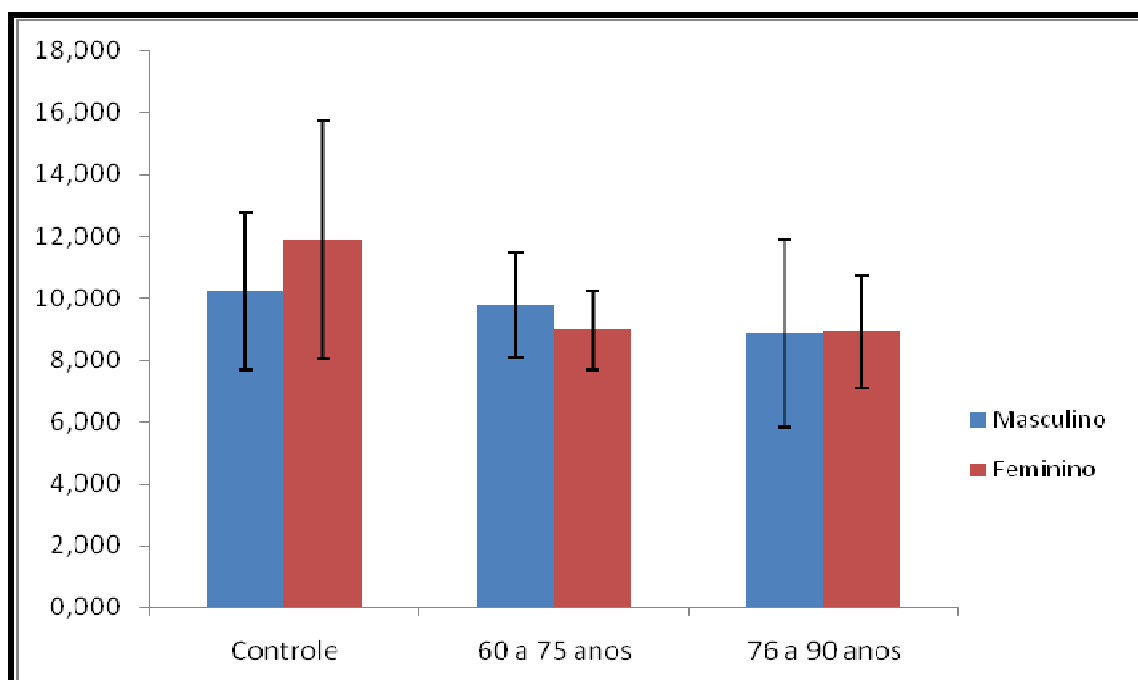


Figura 21- Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibra elástica segundo faixa etária e gênero da camada superficial da lâmina própria (em % de área).

Comentários gerais: a concentração de fibras elásticas, não apresentou diferença significativa na lâmina própria entre as diversas faixas etárias.

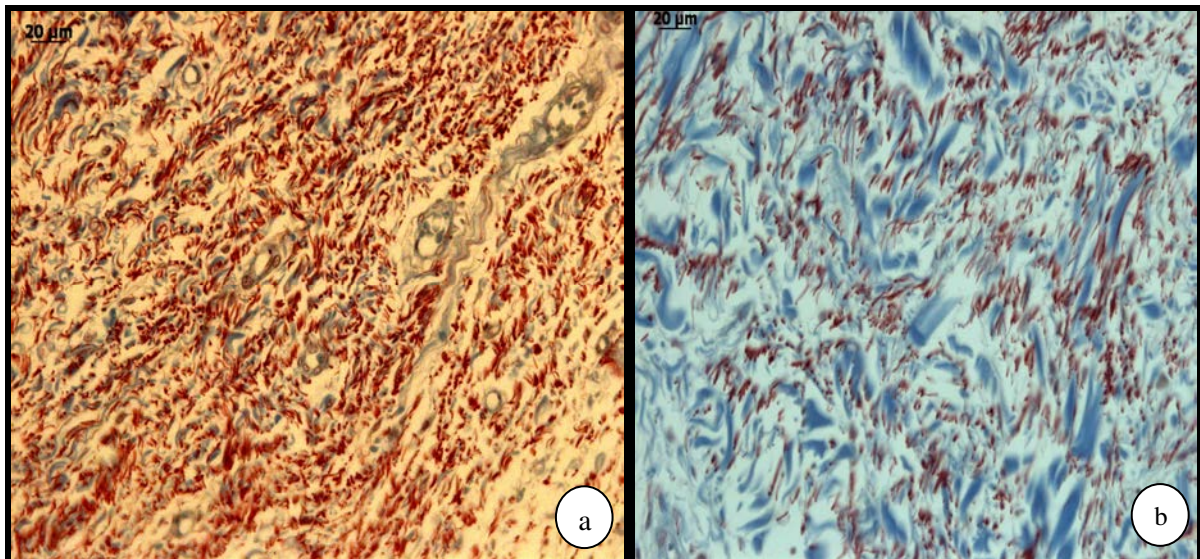


Figura 22- Camada superficial da lâmina própria em: (a) laringe de adulto controle; (b) laringe de idoso. Fibras elásticas coradas em vermelho pelo Calleja. 40x.

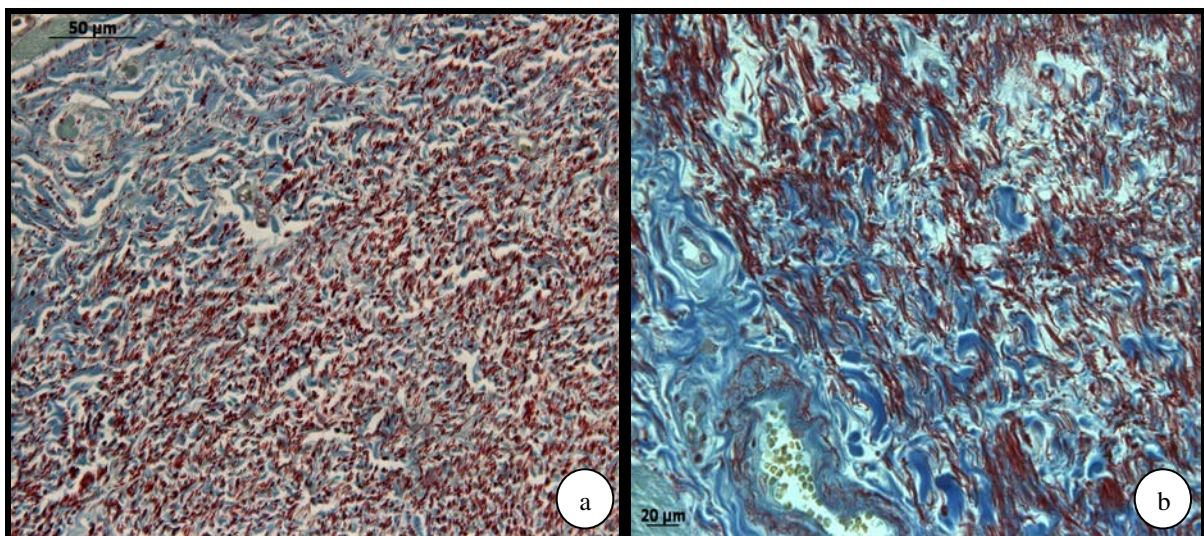


Figura 23- Camada profunda da lâmina própria: em (a) laringe de adulto e em (b) laringe de idoso. Fibras elásticas coradas em vermelho pelo Calleja. 40x.

4.2.5. Concentração de fibras colágenas nas camadas superficial e profunda da lâmina própria

Tabela 12. Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibras colágenas segundo faixa etária e gênero nas camadas superficial e profunda da lâmina própria (em % de área).

Camada	Faixa Etária (anos)	Gênero		Total
		Masculino	Feminino	
Profunda	30-50	48,3 $\pm$ 6,5 ^{Ba}	35,3 $\pm$ 9,6 ^{Cb}	41,8 $\pm$ 10,3
	60-75	54,5 $\pm$ 5,7 ^{ABa}	46,9 $\pm$ 5,2 ^{Ba}	50,7 $\pm$ 6,5
	76 -90	59,8 $\pm$ 4,6 ^{Aa}	63,5 $\pm$ 5,8 ^{Aa}	61,7 $\pm$ 5,3
	Total CP	54,2 $\pm$ 7,2	48,6 $\pm$ 13,7	51,4 $\pm$ 11,1
Superficial	30-50	38,4 $\pm$ 7,3	37,0 $\pm$ 10,4	37,7 $\pm$ 8,5
	60-75	37,9 $\pm$ 10,7	31,9 $\pm$ 6,2	34,9 $\pm$ 8,8
	76 -90	43,8 $\pm$ 11,1	39,7 $\pm$ 4,6	41,7 $\pm$ 8,3
	Total CS	40,0 $\pm$ 9,5	36,2 $\pm$ 7,7	38,1 $\pm$ 8,7

Colágeno CP: diferenças estatisticamente significativas na interação Grupo x Gênero ($p=0,024$), no Gênero ($p=0,025$) e entre os grupos ($p<0,001$).

Colágeno CS: não apresentou diferenças estatisticamente significativas na interação Grupo x Gênero ($p=0,841$), no Gênero ($p=0,241$) e entre os grupos ($p=0,231$).

OBS: Letras maiúsculas diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os grupos, fixando o gênero. Letras minúsculas diferentes em uma mesma linha indicam diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os gêneros dentro de cada grupo.

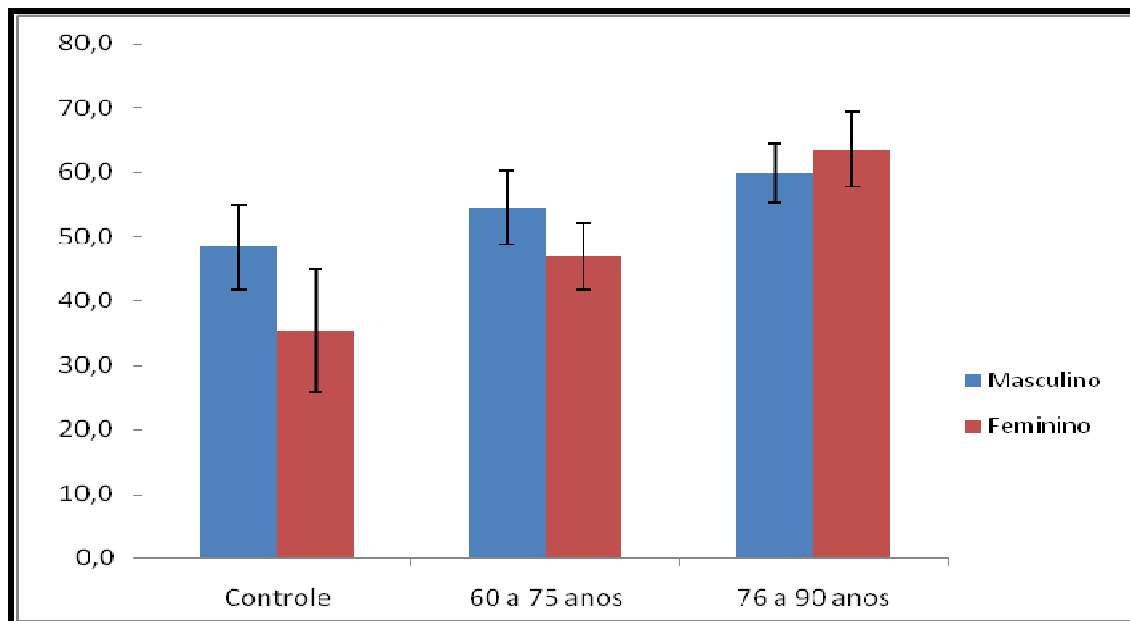


Figura 24- Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibras colágenas segundo faixa etária e gênero da camada profunda da lâmina própria (em % de área).

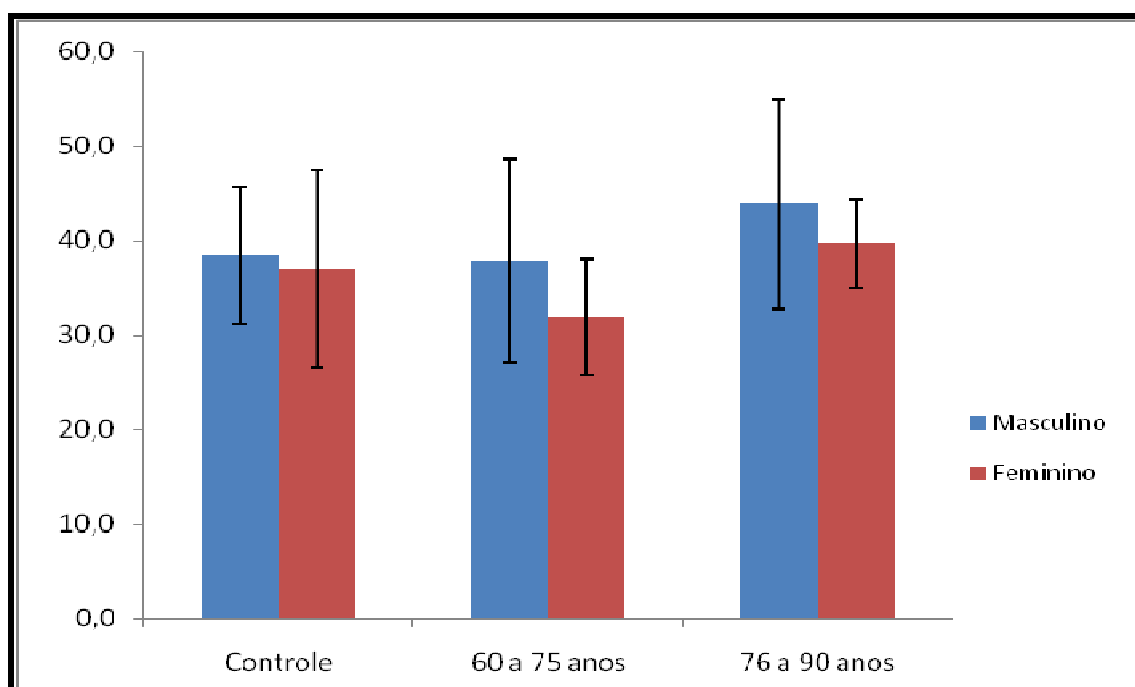


Figura 25- Média $\pm$ Desvio Padrão da concentração de fibras colágenas segundo faixa etária e gênero da camada superficial da lâmina própria (em % de área).

Comentários gerais: a concentração de fibras colágenas mostrou-se aumentada nas pregas vocais com o avanço da idade nas duas camadas estudadas, porém com diferença estatística apenas na camada profunda da lâmina própria.

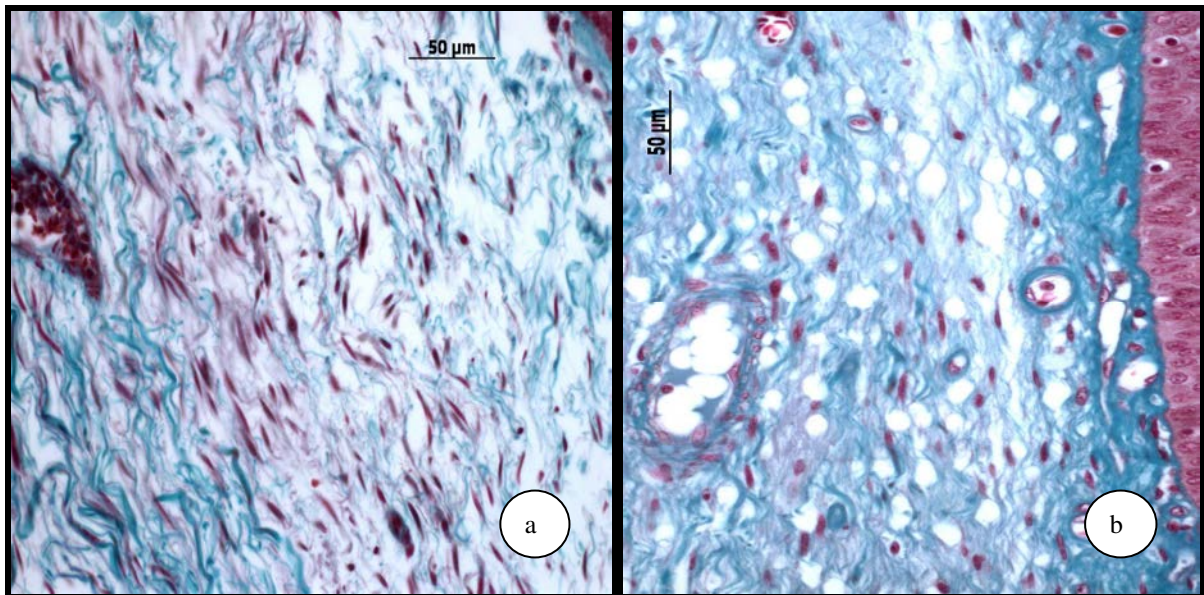


Figura 26- Camada superficial da lâmina própria: em (a) laringe de adulto e em (b) laringe de idoso. Fibras colágenas coradas em azul pelo Tricômio de Masson. 40x.

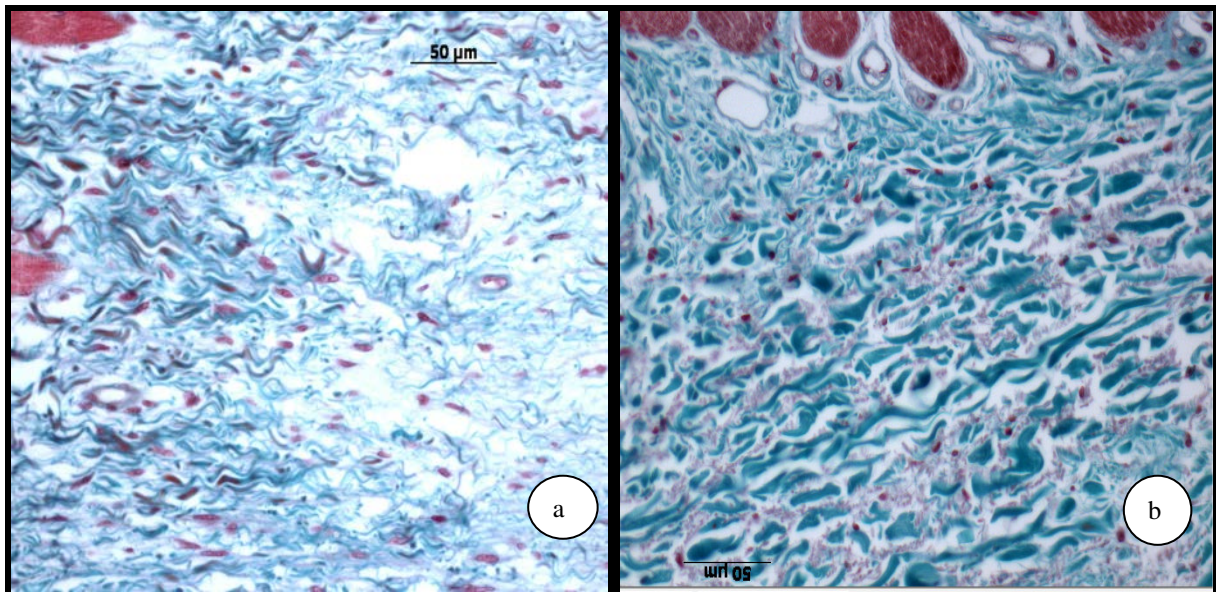


Figura 27- Camada profunda da lâmina própria: em (a) laringe de adulto e em (b) laringe de idoso. Fibras colágenas coradas em azul pelo Tricômio de Masson. 40x.

5 Discussão

5. DISCUSSÃO

Com a finalidade de caracterizar a presbifonia, quanto aos sintomas vocais, os achados videolaringoscópicos e as alterações vocais perceptivo-auditivas e acústicas, o presente estudo contou com a participação de 72 idosos com idades entre 60 e 90 anos, de ambos os sexos. A necessidade de aplicação dos critérios de exclusão resultou na eliminação de um número significativo de idosos, uma vez que muitos deles são acometidos por diversas doenças que são comuns nessa faixa etária. Da mesma forma, idosos com grau moderado ou severo de perda auditiva também foram excluídos, pois alterações auditivas, comuns em idosos, podem alterar o *feedback* auditivo, e conseqüentemente, a produção vocal (Behlau, 2004). A inclusão de um grupo controle tornou-se necessária para a padronização dos parâmetros acústicos analisados, uma vez que os valores estabelecidos no próprio programa não fornecem detalhes das faixas etárias da amostra vocal analisada.

Os resultados deste estudo mostraram maior participação das mulheres nos três grupos de estudo, denotando maior interesse destas em participar de atividades de pesquisa, bem como maior preocupação com suas qualidades vocais. Esse predomínio do sexo feminino tem sido observado em outras pesquisas com idosos (Pontes *et al.*, 2005; Roy *et al.*, 2007; Gregory *et al.*, 2012; Yamauchi *et al.*, 2014); bem como confirmado nos estudos epidemiológicos de disfonias (Roy *et al.*, 2004; Ohlsson *et al.*, 2012).

Neste estudo, sintomas vocais foram reportados por 66,6% dos idosos, sendo a rouquidão referida por 34% deles. Os sintomas foram mais freqüentes na faixa etária entre 60 e 75 anos, provavelmente, pelo fato de muitos idosos estarem ainda ativos nessa faixa etária, participando de atividades profissionais e de lazer, incluindo o canto. Esta porcentagem está mais elevada do que a apontada por outros autores em

estudos de presbifonia (entre 4 a 29%), bem como na população geral (entre 06 e 15%) (Roy *et al.*, 2004; Marino & Johns, 2014; Bhattacharyya, 2014).

Os dados epidemiológicos referentes à presbifonia são muito variáveis, como comprovados em uma recente revisão sistemática sobre o tema, na qual Pernambuco *et al.* (2014) analisaram quatro artigos que atendiam aos requisitos mínimos da revisão, entre os 49 pré selecionados e concluíram que a prevalência de alterações vocais em idosos varia entre 4,8 a 29,1%. Valores mais elevados foram registrados por Roy *et al.* (2007) em um estudo epidemiológico que incluiu 117 idosos com idades entre 65 e 94 anos, sendo constatado que 47% dos entrevistados queixaram-se de sintomas vocais em algum momento da vida, dos quais 29,1% referiam rouquidão no momento da entrevista. Outro dado importante observado neste estudo foi que apenas 14,6% dos idosos disfônicos procuraram ajuda profissional devido ao problema vocal. Esses autores consideram que a porcentagem real de sintomas vocais na população idosa possa estar sendo subestimada, frente às inúmeras comorbidades apresentadas por eles. Além disso, salientam a falta de conhecimento de medidas preventivas relacionadas aos cuidados com a voz (Turley & Cohen, 2009).

A presbifonia é definida como o envelhecimento natural da voz, de início e desenvolvimento intimamente associados a fatores constitucionais, raciais e hereditários, assim como a história de vida de cada indivíduo, seus hábitos alimentares, sociais e ambientais e conseqüentemente a saúde física e psíquica (Behlau, 2004). Kendall (2007) em revisão sobre o assunto define a presbifonia como uma mudança vocal que ocorre na laringe do idoso, sendo que este caracteriza seus sintomas como um enfraquecimento gradual da voz. Woo *et al.* (1992) e Takano *et al.* (2010) referem que a presbifonia é um diagnóstico de exclusão, que deve ser feito na ausência de outras

alterações laríngeas em pacientes idosos, os quais apresentem voz fraca, soprosa ou rouca.

Gregory *et al.* (2012) realizaram estudo retrospectivo de 175 prontuários de pacientes com idades entre 65 e 89 anos, com queixas vocais, que responderam ao *Voice Handicap Index* (VHI) e que foram submetidos à avaliação acústica vocal, à videolaringoestroboscopia e à eletromiografia de laringe. Esses autores observaram, entre os principais sintomas, rouquidão (71%), diminuição na intensidade da fala (45%), a fadiga e o cansaço ao falar (37%). As análises das respostas ao VHI indicaram que as alterações vocais prejudicavam as atividades do dia-a-dia. Os exames de videolaringoestroboscopia mostraram número elevado de alterações laríngeas relacionadas ao refluxo (91%), paresia de pregas vocais (72%), edema de Reinke (14%) e leucoplasia (3%), entre outras lesões menos freqüentes. Esse número elevado de alterações laríngeas pode ser explicado pelo próprio perfil de seus pacientes, sendo todos disfônicos. A principal crítica a este estudo refere-se à adoção de critérios de inclusão mal definidos.

Outros sintomas freqüentemente reportados pelos participantes idosos de nosso estudo foram pigarro, secreção e tosse crônica. Estes sintomas podem ser explicados pela estase de secreção na hipofaringe e laringe, comumente observada nos exames endoscópicos de pacientes idosos, provocando tosse e necessidade constante de limpar a garganta, o que sabidamente, prejudica a fonação. Esses sintomas são atribuídos, em parte, às alterações na mobilidade faringoesofageana, comuns em pacientes idosos, e responsáveis também pelo elevado índice de disfagia. Nesse sentido, Turley & Cohen (2009) com o intuito de avaliar a incidência de disфонia e disfagia em idosos, e suas repercussões na qualidade de vida, entrevistaram e aplicaram o QVV em 248 idosos (média de idade de 82,4 anos) e observaram que 19,8% deles apresentavam

disfonia, 13,7% disfagia e 6% ambos os sintomas. Muitos pacientes portadores, tanto de disfagia quanto de disfonia, apresentavam também comportamento mais depressivo do que os assintomáticos. Os questionários respondidos pelos idosos com grau mais severo de disfagia foram os mais comprometidos.

Muitos idosos participam de apresentação de canto e em corais de igrejas e um sintoma muito relevante nesse grupo de pacientes é a dificuldade na emissão vocal em frequências agudas, e mudanças de registro, condições estas que exigem rápido estiramento e relaxamento das pregas vocais, estabilidade muscular e elevação da laringe como um todo, habilidades muitas vezes comprometidas nos idosos. Além disso, o canto requer suporte respiratório adequado, coordenação pneumofonoarticulatória e habilidade na modulação vocal. As pregas vocais dos idosos vão, paulatinamente, se tornando mais rígidas devido ao aumento de fibras colágenas. Paralelamente, perdem a elasticidade pela diminuição gradativa de fibras elásticas. Além disso, ocorre diminuição na concentração de ácido hialurônico, importante componente da matriz extracelular, responsável pela viscosidade e controle de líquidos e de nutrientes na lâmina própria (Sato *et al.*, 2002; Ohno *et al.*, 2009; Roberts *et al.*, 2011). Quando as pregas vocais se tornam mais rígidas, a extensão vocal fica comprometida e, conseqüentemente, também a habilidade para o canto.

Outros sintomas vocais comumente reportados pelos idosos são tremor na fala e no canto, cansaço para falar, dificuldade de projeção vocal, principalmente em ambientes ruidosos, e até mesmo dor e queimação na laringe, sintomas estes demonstrados também em estudos anteriores (Verdonck-de Leeuw & Mahieu, 2001; Kendall, 2007; Harnsberger, 2009).

Os exames de videolaringoscopia dos idosos deste estudo mostram-se normais em 44% deles, resultado já esperado, uma vez que a presbifonia é considerada

uma desordem laríngea funcional e os pacientes portadores de rouquidão por outras causas, ou os portadores de lesões laríngeas, foram excluídos deste estudo. Dentre as alterações observadas predominaram as fendas fusiformes ântero-posterior, a atrofia das pregas vocais e a proeminência das apófises vocais das cartilagens aritenóideas. Takano *et al.* (2010) analisaram os exames de videolaringoscopia, o tempo máximo de fonação (TMF) e a taxa média de fluxo de ar expiratório durante a fonação em 361 indivíduos com idade acima de 65 anos, e diagnosticaram atrofia de prega vocal em 72 deles, sendo mais prevalente nos homens (65%) com média de idade de 71 anos. Os autores observaram ainda diminuição gradativa do TMF com o avanço da idade e aumento da taxa média de fluxo de ar expiratório.

A fenda fusiforme é o resultado da atrofia do músculo vocal e das demais estruturas das pregas vocais como epitélio e lâmina própria, já descrito por diversos autores, bem como observado nos resultados morfométricos deste estudo (Pontes *et al.*, 2005; Roberts *et al.*, 2011). Sulter *et al.* (1996), ao analisarem 214 videolaringoestroboscopias de indivíduos idosos, verificaram pregas vocais mais espessas, mais longas verticalmente e mais densas lateralmente, com menor amplitude do movimento mucocondulatório nos homens em relação às mulheres. O fechamento glótico foi mais completo nos homens do que nas mulheres.

A incompetência glótica, de graus variados, decorrente das alterações acima citadas, prejudica drasticamente a fonação, acarretando sintomas de fadiga vocal, diminuição da potência vocal e soprosidade. Esta última é considerada por alguns autores um dos parâmetros vocais perceptivos mais alterados nas vozes dos idosos, tanto em homens quanto em mulheres (Gorham-Rowan & Laures-Gore, 2006). Tais alterações foram confirmadas nas avaliações vocais deste estudo, nas quais foi

identificado maior número de vozes alteradas nos idosos, quando comparado aos controles, especialmente referentes aos parâmetros G, R, B e I.

A avaliação perceptivo-auditiva registrou ainda alterações vocais discretas em 45% das vozes dos controles sem sintomas vocais, e em 59,7% dos idosos, o que demonstra que alterações sutis nos parâmetros vocais podem ser identificadas também em indivíduos adultos assintomáticos. Por outro lado, quando consideramos as alterações vocais com graus de intensidade moderado ou severo (escores 2 e 3), observamos que estas pontuações foram registradas apenas na população idosa, em 33% dos casos, sendo os parâmetros G, R, B e I os mais comprometidos. Resultados semelhantes foram apresentados por Gama *et al.* (2009) em análise vocal perceptivo-auditiva de 103 mulheres (60 a 100 anos), sem sintomas vocais, sendo constatado escores alterados (1 e 2) em 44,66% delas, especialmente nos parâmetros G, R, B e I. Esses autores aplicaram também um questionário de Qualidade de Vida em Voz (QVV) e, surpreendentemente, as participantes não revelaram preocupação maior com suas alterações vocais.

Em estudo com um número maior de participantes (125 homens e 140 mulheres) com idades entre 30 e 79 anos, Santos (2012) realizou análise vocal perceptivo-auditiva (GRBASI) e à semelhança do estudo acima citado, observou aumento nos escores dos parâmetros G e R nos grupos acima de 50 anos. O parâmetro B também se mostrou alterado, porém de forma mais expressiva apenas nos homens, acompanhando a elevação no *pitch*. Por outro lado, a rugosidade (R) foi mais importante nas vozes femininas, especialmente com a diminuição de F_0 .

Os valores do TMF mostraram-se diminuídos nos grupos de idosos, devido, entre outros fatores, à incompetência glótica causada pela fenda ântero-posterior, como já descrito acima. O Tempo Máximo de Fonação (TMF) é considerado

importante medida acústica do comportamento vocal e reflete a habilidade do paciente em controlar as forças aerodinâmicas do fluxo aéreo vindas dos pulmões e as mioelásticas promovidas pela coaptação das pregas vocais durante a fonação. Os valores considerados normais do TMF para adultos saudáveis variam entre 14 a 20 segundos, podendo haver amplas variações entre gêneros e em indivíduos treinados. Valores inferiores a 10 segundos são considerados alarmantes, e observados nas disfonias funcionais, na diminuição da capacidade vital e nas fendas glóticas (Behlau, 2004).

Awan (2006) realizou análise vocal acústica e medidas da capacidade vital em 50 mulheres (entre 18 e 79 anos), subdivididas em cinco grupos por faixas etárias crescentes, aplicando os critérios de exclusão semelhantes aos do nosso estudo. As pacientes acima de 60 anos apresentaram diminuição nos valores de TMF e da capacidade vital quando comparadas as pacientes com idade entre 18 e 30 anos. Esse autor constatou ainda redução progressiva nos valores desses parâmetros com o avanço da idade, como também observado por nós em ambos os subgrupos de idosos, porém sem haver diferença estatística significativa.

Nossos resultados indicaram significativa diminuição dos valores F_0 nas vozes femininas e aumento nas masculinas. A frequência fundamental (F_0) corresponde ao número de ciclos glóticos/segundo e está intimamente relacionada às características viscoelásticas da prega vocal, seu comprimento, tensão, rigidez e massa, associadas ainda à pressão aérea subglótica. As medidas de F_0 são as que mais diferem entre os sexos, sendo o parâmetro mais utilizado na caracterização da voz humana (Linville, 1996; Awan, 2006; Kendall, 2007; Beber & Cielo, 2011). Estudos com vozes femininas são mais comuns, provavelmente pela maior preocupação associada às alterações vocais secundárias às desordens hormonais no período da menopausa. Awan (2006) analisou o comportamento dos parâmetros acústicos F_0 , *jitter*, *shimmer* e NHR, nas vozes de uma

população de idosas e constatou diminuição significativa nos valores médios de F_0 com o avanço da idade (18-30 anos- 200,85Hz; 70-79 anos - 156,08Hz), mas não observou alterações significativas nos valores de *jitter* e *shimmer*. Cerceau *et al.* (2009), em estudo com 96 mulheres idosas de 60 a 103 anos, confirmaram também a redução nos valores de F_0 , passando de 193,81Hz entre 60 e 69 anos para 187,60Hz em pacientes acima dos 80 anos. O TMF também foi avaliado e apresentou o mesmo curso, ou seja, diminuiu com o avanço da idade.

Um estudo apenas com vozes masculinas foi realizado por Harnsberger *et al.* (2008) os quais compararam os resultados das análises acústicas computadorizadas e das avaliações perceptivo-auditivas das vozes de 16 idosos e de 14 adultos jovens e observaram aumento significativo de F_0 nos idosos em relação ao grupo controle (jovens – 107Hz; idosos – 144Hz). Os idosos também apresentaram lentidão no tempo de emissão de palavras isoladas e na leitura de sentenças, sendo nestas últimas de 4,9 segundos nos idosos e 3,1 segundos nos jovens.

Goy *et al.* (2013) realizaram análise acústica em 133 idosos (média 72 anos) e 159 jovens (média 19 anos) e constataram alteração significativa nos valores de *shimmer* nos homens idosos quando comparados aos controles (4,17 *versus* 2,71) e de F_0 nas mulheres (251 Hz *versus* 211Hz), sugerindo que homens e mulheres diferem no tipo e extensão de alterações vocais relacionadas à idade.

No presente estudo, os parâmetros acústicos *jitter*, APQ, *shimmer*, PPQ e NHR também se apresentaram mais alterados nas vozes dos idosos quando comparados ao controle. Os valores de SPI apresentaram diferença apenas nas vozes femininas.

As análises morfométricas deste estudo revelaram importantes alterações nas laringes de idosos como atrofia epitelial, da lâmina própria e do músculo vocal,

além de aumento das fibras colágenas, principalmente nas camadas mais profundas da lâmina própria, e diminuição das fibras elásticas. A literatura é escassa em pesquisas voltadas às medidas morfométricas do epitélio, da lâmina própria e do músculo vocal de idosos, sendo que a maioria dos estudos limita-se às análises das fibras elásticas e colágenas (Gray *et al.*, 2000; Madruga de Melo *et al.*, 2003; Ohno *et al.*, 2009).

Segundo Jang & Remmen (2011) o envelhecimento do músculo esquelético se caracteriza por perda progressiva de massa muscular, associada à diminuição de sua função, sendo este conjunto de alterações denominado de sarcopenia. Trata-se de um processo multifatorial dependente de fatores intrínsecos e extrínsecos que afeta significativamente a qualidade de vida do idoso, aumentando o risco de morbidade, incapacidade física e mortalidade. Com o envelhecimento, as fibras musculares sofrem ciclos de desnervação e reinervação que levam a remodelação de unidades motoras. Mais comumente, as fibras do tipo II, de contração rápida, sofrem desnervação e reinervação por axônios de neurônios motores lentos, convertendo-se em fibras lentas do tipo I. O resultado é uma população crescente de fibras musculares degeneradas e atrofia das fibras remanescentes, comprometendo a função contrátil do músculo (Jang & Remmen, 2011).

A manutenção da junção neuromuscular durante o envelhecimento pode ser criticamente influenciada pelo *stress* oxidativo, o qual aumenta com o avanço da idade e altera os processos celulares como um todo (Opalach *et al.*, 2010; Jang & Remmen, 2011).

À semelhança do processo de mudanças que ocorrem em todos os músculos do organismo, o músculo vocal também passa por diversas alterações com o avanço da idade. A atrofia do músculo vocal, em particular, ganha destaque pelo fato do músculo tireoaritenóideo ter importante participação na fonação e na proteção das vias

aéreas, devido ao seu papel de tensor das pregas vocais, atribuindo-se grande parte da incompetência glótica do idoso à sua atrofia. Devido à sua plasticidade fisiológica (composto tanto por fibras tipo I quanto tipo II), o músculo vocal está sujeito à modulação neural e hormonal, sendo assim, a distribuição de suas fibras pode variar em diferentes fases da vida (Guida & Zorzetto, 2000; López *et al.*, 2011). Um estudo que representa tais alterações, especificamente nos músculos laríngeos, foi realizado por Takeda *et al.* (2000) os quais, por meio de análises eletromiográficas, observaram desnervação e lesões axonais envolvendo o controle motor da laringe de idosos, com conseqüente alteração na contração desses músculos.

Nishida *et al.* (2013) realizaram estudo histológico em ratas *Wistar* (seis jovens e seis idosas) com a finalidade de analisar as mudanças laríngeas que ocorrem com o avanço da idade. Esses autores constataram diminuição no número e no diâmetro das fibras dos músculos cricotireóideos das ratas idosas e apenas redução no número de fibras dos músculos tireoaritenóideos e não de seu diâmetro, contrariando os nossos resultados.

Embora a atrofia muscular seja marcante, o epitélio e a lâmina própria são também muito comprometidos na laringe de idosos. Em nosso estudo as análises morfométricas confirmaram a atrofia do epitélio das pregas vocais dos idosos, porém as medidas da espessura da lâmina própria não determinaram diferença estatística. Ximenes Filho *et al.* (2003b) realizaram, com o auxílio de paquímetro, as análises morfométricas das dimensões da lâmina própria de 24 cadáveres (29 a 90 anos) de ambos os sexos e não observaram mudanças macroscópicas significativas na espessura, comprimento e largura das pregas vocais, com o avanço da idade. Os autores sugeriram que as alterações vocais referentes ao envelhecimento pudessem estar relacionadas às mudanças da microarquitetura das pregas vocais e não às suas dimensões. Por outro

lado, em outra publicação, Ximenes Filho *et al.* (2003a) apresentaram os resultados das análises histomorfométricas das pregas vocais e da pele da região inguinal de 20 cadáveres idosos (10 homens e 10 mulheres) demonstrando atrofia da lâmina própria e do epitélio nas duas regiões pesquisadas e a similaridade do processo de envelhecimento em todo o organismo.

Recentemente, Miranda *et al.* (2011) e Jotz *et al.* (2014) também realizaram estudos com medidas macroscópicas das pregas vocais e observaram resultados semelhantes aos dos autores acima citados.

Nos idosos, a lâmina própria além de apresentar-se atrófica, parece ficar também mais densa. Esta mudança está associada, provavelmente, às alterações na concentração e densidade de seus componentes, como colágeno, fibra elástica, ácido hialurônico e outras proteínas da matriz extracelular dessa estrutura, levando ao enrijecimento das mesmas (Gray, 2000; Hirano *et al.*, 2004; Pontes *et al.*, 2006).

A manutenção da proporção entre fibras elásticas, colágenas e demais componentes na lâmina própria da laringe é de extrema importância para o bom funcionamento desse órgão. O desbalanceamento da concentração de fibras elásticas, colágenas e também do ácido hialurônico nas pregas vocais de idosos, parece estar associado às alterações estruturais nos fibroblastos, os quais passam a produzir menor quantidade de ácido hialurônico e de fibras elásticas e concomitantemente, colágeno em abundância (Koszyła-Hojna *et al.*, 2002; Hirano *et al.*, 2004). Além dessas alterações, Koszyła-Hojna *et al.* (2002) observaram também, pela microscopia eletrônica de transmissão, aumento no número de vasos sanguíneos na lâmina própria das laringes de idosos e alargamento dos espaços intercelulares das células epiteliais.

Embora nossos resultados tenham registrado menor concentração de fibras elásticas nas pregas vocais de idosos, não houve diferença estatística entre os

grupos. Já em relação às fibras colágenas, houve aumento significativo destas na lâmina própria dos idosos, com significância estatística na camada profunda.

Estudos realizados, tanto em laringes humanas quanto de animais, mostraram que o colágeno tipo I, concentrado principalmente logo abaixo da membrana basal, está relacionado à resistência epitelial, e a elastina e o colágeno tipo III, distribuídos por toda a lâmina própria da laringe, fornecem flexibilidade e elasticidade (Madruga de Melo *et al.*, 2006, Tateya *et al.*, 2006, Kolachala *et al.*, 2010). O entrelaçamento das fibras colágenas dos tipos I e III e das fibras elásticas na lâmina própria das pregas vocais, segundo Madruga de Melo *et al.* (2003), configura o arranjo em “cesta de vime” ou de basquete. Nas laringes dos idosos essa distribuição estaria alterada pelo predomínio de um tipo de colágeno sobre o outro.

As fibras elásticas estão distribuídas em toda a lâmina própria das pregas vocais. Neste estudo observou-se maior concentração destas nas camadas mais profundas, corroborando os achados de Roberts *et al.* (2011), os quais também observaram predomínio de fibras elásticas mais imaturas na camada superficial da lâmina própria, estando as fibras mais maduras, depositadas nas camadas mais profundas.

Segundo alguns autores, as fibras elásticas da laringe dos idosos além de estar em menor número, também passam por mudanças estruturais, perdendo inclusive sua função de elasticidade, devido ao aumento da substância amorfa, diminuição de suas microfibrilas e alteração no seu metabolismo (Sato & Hirano, 1997).

Em síntese, a análise conjunta dos resultados deste estudo permite-nos compreender melhor a fisiopatologia da presbifonia, alinhando os achados clínicos, morfológicos e endoscópicos. Ou seja, na presbifonia ocorre atrofia epitelial, da lâmina própria e do músculo vocal, condições responsáveis pela atrofia das pregas vocais e pelo

surgimento da fenda fusiforme, da atrofia das pregas vocais e da proeminência das apófises vocais, identificadas nas videolaringoscopias. Tais alterações laríngeas podem explicar os sintomas vocais de fonastenia, rouquidão e esforço ao falar, muito prevalentes entre os idosos, bem como as alterações vocais identificadas nas análises perceptivo-auditivas e acústicas. Com o aumento de fibras colágenas e a diminuição das fibras elásticas as pregas vocais tornam-se mais rígidas e menos flexíveis, resultando em diminuindo da extensão vocal, rouquidão e dificuldade no canto.

6 Conclusões

6. Conclusões

- Sintomas vocais relacionados à presbifonia foram reportados por 66,6% dos idosos deste estudo, destacando-se entre eles: rouquidão, tosse, secreção, dificuldade no canto e esforço ao falar;
- As análises vocais perceptivo-auditivas registraram os maiores escores nos grupos de idosos; as análises vocais acústicas constataram nesse grupo, valores mais baixos de F_0 nas vozes femininas e mais elevados nas masculinas, além de aumento dos parâmetros acústicos de *jitter*, APQ, *shimmer*; PPQ e NHR.
- As principais alterações diagnosticadas nos exames de videolaringoscopias dos idosos foram fenda fusiforme ântero-posterior, atrofia das pregas vocais e proeminência das apófises vocais;
- Nas análises histomorfométricas das pregas vocais dos idosos destacaram-se a atrofia do epitélio e a diminuição do diâmetro das fibras do músculo vocal, além de aumento das fibras colágenas, sem haver diminuição significativa na concentração das elásticas na lâmina própria.

Referências

World Health Organization. Ageing [Internet]. Geneva: WHO; 2014 [acesso 20/10/2014]. Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/survey/ageingdefnold>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010 [Internet]. Brasília: IBGE; 2010 [acesso 20/10/2014]. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos Idosos Responsáveis pelos Domicílios no Brasil [Internet]. Brasília: IBGE; 2010 [acesso 20/10/2014]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo>.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perspectiva da população idosa no país [Internet]. Brasília: IBGE; 2010 [acesso 20/10/2014]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/25072002pidoso.shtm>.

Câmara dos Deputados. Lei nº 10.741, de 1º de Outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. Diário Oficial da União. 03 Out 2003 p 1.

Alarcos AL, Behlau M, Tosi O. Computer acoustical analysis of senile voices. Folia Phoniatr. 1983;35:102.

Awan SN. The aging female voice: acoustic and respiratory data. Clin Linguis Phonet. 2006;20:171-80.

Beber BB, Cielo CA. Características vocais acústicas de homens com voz e laringe normal. Rev CEFAC. 2011;13:340-51.

- Behlau M. Voz: O livro do especialista. 2a ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2004. v. 1.
- Bhattacharyya N. The prevalence of voice problems among adults in the United States. *Laryngoscope*. 2014;124:2359-62.
- Biever DM, Bless DM. Vibratory characteristics of the vocal fold in young adult and geriatric women. *J Voice*. 1989;3:120-31.
- Bloch I, Behrman A. Quantitative analysis of videostroboscopic images in presbylarynges. *Laryngoscope*. 2001;111:2022-7.
- Brasolotto AG. Características glóticas da presbilaringe: relação com queixa vocal e alteração de mucosa das pregas vocais [tese]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo; 2000.
- Butler JE, Hammond TH, Gray SD. Gender-related differences of hyaluronic acid distribution in the human vocal fold. *Laryngoscope*. 2001;111:907-11.
- Carbonell J, Tolosa F, Juan E. Presbifonia: estudo de los parâmetros acústicos de normalidad. *Acta Otorrinolaringol Esp*. 1996;47:295-9.
- Cerceau JSB, Alves CFT, Gama ACC. Voice acoustic analysis in elderly women. *Rev. CEFAC*. 2009;11:142-9.

Colton RH, Casper JK, Leonard R. Compreendendo os problemas da voz: uma perspectiva fisiológica no diagnóstico e tratamento das disfonias. 3a ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2010.

Gama ACC, Alves CFT, Cerceau JSB, Teixeira LC. Correlação entre dados perceptivo-auditivos e qualidade de vida em voz de idosas. *Pró-Fono*. 2009;21:125-30.

Goodman LA. On simultaneous confidence intervals for contrasts among multinomial populations. *Ann Math Stat*. 1964;35:716-25.

Goodman LA. On simultaneous confidence intervals for multinomial proportions. *Technometrics*. 1965;7:247-54.

Gorham-Rowan MM, Laures-Gore J. Acoustic-perceptual correlates of voice quality in elderly men and women. *J Commun Disord*. 2006;39:171-84.

Goy H, Fernandes DN, Pichora-Fuller MK, Van Lieshout P. Normative voice data for younger and older adults. *J Voice*. 2013;27:545–55.

Guida HL, Zorzetto NL. Morphometric and histochemical study of the human vocal muscle. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2000;109:67-71.

Gray SD, Titze IR, Alipour F, Hammond TH. Biomechanical and histologic observations of vocal fold fibrous proteins. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2000;109:77-85.

Gregory ND, Chandran S, Lurie D, Sataloff RT. Voice disorders in the elderly. *J Voice*. 2012;26:254-8.

Hahn MS, Kobler JB, Zeitels SM, Langer R. Quantitative and comparative studies of the vocal fold extracellular matrix II: collagen. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2006;115:225-32.

Hammond T, Gray S, Butler J. Age and gender related collagen distributions in human vocal folds. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2000;109:913-20.

Harnsberger JD, Brown Jr WS, Shrivastav R, Rothman H. Noise and tremor in the perception of vocal aging in males. *J Voice*. 2009;24:523-30.

Harnsberger JD, Shrivastav R, Brown WS, Hollien H. Speaking Rate and Fundamental Frequency as Speech Cues to Perceived Age. *J Voice*. 2008;22:58–69.

Hirano M, Kakita Y. Cover-body theory of vocal fold vibration. In: Daniloff RG, editor. *Speech science: recent advances*. San Diego: College-Hill Press; 1985. p. 1-46.

Hirano S, Bless DM, Ríos AM, Connor NP, Ford CN. Therapeutic potential of growth factors for aging voice. *Laryngoscope*. 2004;114:2161-7.

Hodge R, Colton RK. Vocal intensity characteristics in normal and elderly speakers. *J Voice*. 2001;15:503-11.

Jang YC, Remmen HV. Age-associated alterations of neuromuscular junction. *Exp Gerontol*. 2011;46(2-3):193-8.

Jotz GP, Stefani MA, Pereira da Costa Filho O, Malysz T, Soster PR, Leão HZ. A morphometric study of the larynx. *J Voice*. 2014. Epub ahead of print.

Kendall K. Presbyphonia: A review. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007;15:137-40.

Kolachala VL, Torres-Gonzalez E, Mwangi S, Kelly P, Brigham KL, Pavlath GK, *et al*. A senescence accelerated mouse model to study aging in the larynx. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2010;142:879-85.

Kosztyła-Hojna B, Rogowski M, Pepiński W. The evaluation of voice in elderly patients. *Acta Otorhinolaryngol Belg*. 2003;57:107-12.

Linville SE. The sound of senescence. *J Voice*. 1996;10:190-200.

López MJ, Zárate M, Cantín M, Zavando D, Galdames IS. Immunohistochemical fiber type profile in the human vocal muscle. *Int J Morphol* 2011;29:1158-61.

Madruga de Melo EC, Lemos M, Ximenes Filho JA, Sennes LU, Saldiva PHN, Tsuji DH. Distribution of collagen in the lamina propria of the human vocal fold. *Laryngoscope*. 2003;113:2187-91.

Madruga de Melo EC, Tsuji DH. Histologia e ultra-estrutura da prega vocal humana. In: Pinho SMR, Tsuji DH, Bohadana SC. Fundamentos em laringologia e voz. Rio de Janeiro: Revinter; 2006. p. 21-32.

Malmgren LT, Jones CE, Bookman LM. Muscle fiber and satellite cell apoptosis in the aging human thyroarytenoid muscle: A stereological study with confocallaser scanning microscopy. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2001;125:34-9.

Marino JP, Johns MM. The epidemiology of dysphonia in the aging population. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;22:455-9.

Martins RH, Gonçalves TM, Pessin ABB, Branco A. Aging Voice: presbyphonia. *Aging Clin Exp Res.* 2014;26:1-5.

Mifune E, Justino VSS, Camargo Z, Gregio F. Análise acústica da voz do idoso: caracterização da frequência fundamental. *Rev CEFAC.* 2007;9:238-47.

Miranda SVV, Mello RJV, Silva HJ. Correlação entre o envelhecimento e as dimensões das pregas vocais. *Rev CEFAC.* 2011;13:444-51.

Morettin PA, Bussab WO. Estatística básica. 7. ed. São Paulo: Saraiva; 2011.

Morrison M, Rammage J. Voice disorders in the elderly. The management of voice disorders. San Diego: Singular; 1994. p. 141-9.

Nishida N, Taguchi A, Motoyoshi K, Hyodo M, Gyo K, Desaki J. Age-related changes rat intrinsic muscle: analysis of muscle fibers, muscle fiber proteins, and subneural apparatuses. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2013;270:975-84.

Ohno T, Hirano S, Rousseau B. Age-associated changes in the expression and deposition of vocal fold collagen and hyaluronan. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2009; 118:735-41.

Ohlsson AC, Andersson EM, Södersten M, Simberg S, Barregard L. Prevalence of voice symptom and risk factors in teacher students. *J Voice*. 2012; 26: 629–34.

Opalach K, Rangaraju S, Madorsky I, Leeuwenburgh C, Notterpek L. Lifelong calorie restriction alleviates age-related oxidative damage in peripheral nerves. *Rejuvenation Res*. 2010;13:65-74.

Paulsen F, Kimpel M, Lockemann U, Tillman B. Effects of ageing on the insertion zones of the human vocal fold. *J Anat*. 2000;196:41-54.

Pernambuco LA, Espelt A, Balata PMM, Lima KC. Prevalence of voice disorders in the elderly: a systematic review of population-based studies. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2014. Epub ahead of print.

Pontes P, Brasolotto A, Behlau M. Glottic characteristics and voice complaint in the elderly. *J Voice*. 2005;19:84-94.

Pontes P, Yamasaki R, Behlau M. Morphological and functional aspects of the senile. *Larynx. Folia Phoniatr Logop.* 2006;58:151-8.

Priston J, Gonçalves MI, Behlau MS. Análise da frequência fundamental do tempo máximo de fonação e do fluxo aéreo adaptado em falantes do português brasileiro. In: *Anais do II Congresso Internacional de Fonoaudiologia.*

Roberts T, Morton R, Al-Ali S. Microstructure of the vocal fold in elderly humans. *Clin Anat.* 2011;24:544–51.

Ross MH, Pawlina W. *Histologia: texto e atlas – 6a ed.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012.

Roy N, Merrill RM, Thibeault S, Parsa RA, Gray SD. Prevalence of voice disorders in teachers and the general population. *J Speech Lang Hear Res.* 2004;47:281–93.

Roy N, Stemple J, Merrill RM, Thomas L. Epidemiology of voice disorders in the elderly: preliminary findings. *Laryngoscope.* 2007;117:628-33.

Santos AO. Parâmetros acústicos e perceptivo-auditivos da voz de adultos e idosos. [dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia Bauru; 2012.

Sato K, Hirano M, Nakashima T. Age-related changes of collagenous. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2002;111:15-20.

Sato K, Hirano M. Age-related changes of elastic fibers in the superficial layer of the lamina propria of vocal folds. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1997;106:44-8.

Sulter A, Schutte H, Miller D. Standardized laryngeal videostroboscopic rating: Differences between untrained and trained male and female subjects, and effects of varying sound intensity, fundamental frequency, and age. *J Voice*. 1996;10:175-89.

Takano S, Kimura M, Nito T, Imagawa H, Sakakibara K-I, Tayama N. Clinical analysis of presbylarynx—Vocal fold atrophy in elderly individuals. *Auris Nasus Larynx*. 2010;37:461-4.

Takeda N, Thomas GR, Ludlow CL. Aging effects on motor units in the human thyroarytenoid muscle. *Laryngoscope*. 2000;110:1018-25.

Tateya T, Tateya I, Bless DM. Collagen subtypes in human vocal folds. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2006;116:469-76.

Turley R, Cohen SM. Impact of voice and swallowing problems in the elderly. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;139:33-6.

Vasconcelos SV, Melo RJV, Silva HJ. Efeitos do envelhecimento e do fumo nas pregas vocais: uma revisão sistemática. *Acta Orl*. 2009;27:9-14.

Verdonck-de Leeuw IM, Mahieu HF. vocal aging and the impact on daily life: a longitudinal study. *J Voice*. 2004;18:193-202.

Woo P, Casper J, Colton R, Brewer D. Dysphonia in the aging: physiology versus disease. *Laryngoscope*. 1992;102:139-44.

Ximenes Filho JA, Tsuji DH, Nascimento PHS, Sennes LU. Histologic changes in human vocal folds correlated with aging: a histomorphometric study. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2003a;112:894-8.

Ximenes Filho JA, Melo ECM, Carneiro CG, Tsuji TH, Sennes LU. Correlação entre altura e as dimensões das pregas vocais. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2003b;69:371-4.

Yamauchi A, Yokonishi H, Imagawa H, Sakakibara K, Nito T, Tayama N, Yamasoba T. Age- and gender- related difference of vocal fold vibration and glottal configuration in normal speakers: with glottal area waveform. *J Voice*. 2014;28:525-31.

Zar JH. *Biostatistical analysis*. 5a ed. New Jersey: Prentice-Hall; 994 p 2009.

Anexos

Anexo I - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.



**Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Medicina de Botucatu**

Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P.
CEP: 18.618-870
Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br
e-mail coordenadoria: tsarden@fmb.unesp.br



Registrado no Ministério da Saúde
em 30 de abril de 1997

Botucatu, 13 de setembro de 2.010

OF. 428/2010 - CEP

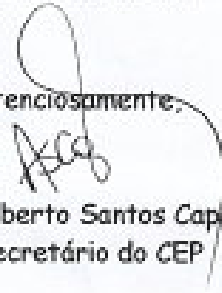
Ilustríssima Senhora
Profª. Drª. Regina Helena Garcia Martins
Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e
Cirurgia de Cabeça e Pescoço da
Faculdade de Medicina de Botucatu

Prezada Drª. Regina,

De ordem do Senhor Coordenador deste CEP, informo que Projeto de Pesquisa (Protocolo CEP 3674-2010) "Alterações vocais acústicas e morfológicas relacionadas ao processo de senilidade da voz", a ser conduzido por Adriana Bueno Benito Pessin, orientada por Vossa Senhoria, com a colaboração da Profª Drª Maria Aparecida Custódio Domingues, recebeu do relator parecer favorável aprovado em reunião de 13 de setembro de 2.010.

Situação do Projeto: APROVADO. Ao final da execução deste Projeto, apresentar ao CEP "Relatório Final de Atividades".

Atenciosamente,


Alberto Santos Capelluppi
Secretário do CEP

Anexo II – Mudança do título acima mencionado na aprovação do Comitê de Ética, para o título atual.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



Fis.
Proc.
Rub.

MUDANÇA DE TÍTULO EM PROJETO DE PESQUISA*

Objetivo Acadêmico: Tese de Doutorado

Título constante no parecer inicial de aprovação:

Alterações biofísicas e morfológicas relacionadas ao processo de fertilidade da vida

Título final:

Síntese de dados: características clínicas, endócrinas, biofísicas e morfológicas

Data da reunião do CEP que aprovou o parecer inicial: 13/09/10

Declaramos que o trabalho não sofreu alterações nos objetivos e/ou conteúdo metodológico da época de apresentação para análise do CEP.

Nome/assinatura do Orientador(a)

Regina Helena Garcia Furtado

Nome/assinatura do Orientado(a)

Adriano Bruno Brito Rian

* Projetos submetidos via plataforma brasil: preencher o formulário, digitalizar e postar no sistema Plataforma Brasil (vide instruções contidas no Of. 06/2014-CEP);

* Projetos submetidos anteriormente a Plataforma Brasil: preencher o formulário em duas vias e protocolar no CEP que emitiu o Parecer inicial de aprovação

16115 17/10/2014 00:0000 COMITE DE ETICA EM PESQUISA FMB - UNESP

Anexo III – Termo de consentimento apresentado aos pacientes do estudo clínico.

Termo de consentimento livre e esclarecido-Paciente

“Alterações Vocais Acústicas e Morfológicas Relacionadas Ao Processo De Senilidade Da Voz”

Convido o Sr(a) a participar como voluntário no projeto de pesquisa “Alterações vocais acústicas e morfológicas relacionadas ao processo de senilidade da voz”. Com este estudo, procuraremos identificar as alterações de voz e das estruturas das pregas vocais de pessoas com mais de 60 anos, para que no futuro se possam estudar estratégias de prevenção e terapêuticas para que os idosos possam fazer melhor uso de sua voz. Se o Sr(a) aceitar participar da pesquisa, primeiro participará de uma entrevista, que irá demorar quinze minutos e onde o Sr(a) será questionado sobre dados pessoais, hábitos e vícios, tratamento de doenças como diabetes e hipertensão, uso de medicamentos e sintomas vocais e auditivos. Com relação aos exames que serão realizados, o primeiro será o exame das pregas vocais, realizado por meio de uma fibra de luz que será introduzida apenas na boca e voltada para a região da garganta. Somente se o Sr(a) não conseguir realizar este exame pela boca, devido a reflexo de vômito, o mesmo será realizado pelo nariz, no qual, um fio de luz de pequeno diâmetro será introduzido pelo nariz descendo até a garganta. Nestes casos, poderá ser necessário o uso de anestésico tópico aplicado somente nas fossas nasais sob a forma de spray, com efeito rápido, em torno de 5 minutos, sendo este o tempo necessário para realizar o exame. O desconforto sentido neste exame pode ser o reflexo de vômito. A avaliação da audição será realizada através de audiometria, onde o Sr(a) dará um sinal quando perceber um ‘apito’ que será apresentado através de um fone, e pela timpanometria, quando uma pequena pressão será colocada no conduto do ouvido para ver a movimentação do tímpano. A audiometria dura em média trinta minutos e não trás nenhum desconforto, a timpanometria dura cinco minutos e a sensação percebida é como se estivesse “descendo uma serra”. Esses exames são realizados na rotina nos pacientes com alterações de voz, são indolores, simples, rápidos, e permitem gravação e registro fotográfico. Também será realizada uma avaliação e gravação computadorizada de sua voz, para a qual será solicitado apenas que o Sr(a) pronuncie algumas vogais e frases em um microfone. As avaliações serão realizadas com horário previamente agendado, sendo um dia reservado para a anamnese e os exames da voz e outro para audiometria e timpanometria. Os dados dos indivíduos que participarem do estudo não serão identificados em nenhum momento. Os voluntários que apresentarem alterações nas avaliações terão garantido o acompanhamento nos ambulatorios da especialidade. O Sr(a) poderá desistir ou se recusar a participar do projeto a qualquer momento, mesmo tendo inicialmente aceitado, sem prejuízo ao seu acompanhamento ou tratamento nesta Instituição.

Se o Sr(a) tiver alguma dúvida adicional, poderá entrar em contato com o Comitê de ética e Pesquisa desta Instituição através do telefone (14) 3811-6143. Este documento será elaborado em duas vias, uma será entregue ao participante e outra ficará com o pesquisador.

Termo de consentimento para participar do projeto de pesquisa

“Alterações Vocais Acústicas e Morfológicas Relacionadas ao Processo de Senilidade da Voz”

Tendo sido informado sobre o projeto de pesquisa acima relacionado de autoria da fonoaudióloga Adriana Bueno Benito Pessin, sob orientação da Profª Drª Regina Helena Garcia Martins, concordo em participar do mesmo estando disponível a fornecer as informações necessárias e submeter-me às seqüências de avaliações clínicas.

Paciente

Drª Regina Helena Garcia Martins

Fga Adriana Bueno Benito Pessin

Dra Regina Helena Garcia Martins

Rua: Prof. Rafael Laurindo nº 496 – Jd Paraíso – Botucatu – Fone: 3815-1563

rmartins@fmb.unesp.com.br

Fga Adriana Bueno Benito Pessin

Rua: Dr Ranimiro Lotufo nº 593 – apto 12D – Vila Sonia – Botucatu – Fone 3814-7008

abenito@uol.com.br

Anexo IV – Protocolo de pesquisa do estudo clínico.

AMBULATÓRIO DE DISTÚRBIOS DA VOZ - DISCIPLINA DE OTORRINOLARINGOLOGIA-UNESP

Protocolo de Pesquisa

“Alterações vocais acústicas e morfológicas relacionadas ao processo de senilidade da voz”

- **Identificação:**

Nome: _____ RG. Hospitalar: _____

Profissão: _____ Idade: _____ Data Nascimento: ____/____/____ Sexo: () M () F

Data: ____/____/____.

- **História Clínica (Geral)**

Doenças respiratórias: () asma () bronquite () outras _____

Uso de corticosteróide inalatório () a quanto tempo? _____

Doença Neurológica ou neuromuscular: () miastenia () distonia () Parkinson () outras _____

Doença metabólica: () diabetes () hiperinsulinemia () dislipidemias () outras _____

Doenças dermatológicas: () pênfigo bolhoso () outras _____

Doença endocrinológica: () hipotireoidismo () hipertireoidismo () outras _____

Doença auto imune () Se sim, quais? A quanto tempo? _____

Refluxo gástrico esofágico () A quanto tempo? _____

Traumatismo cervical () Se sim, descreva _____

Uso de medicamentos () Quais? _____

Tabagismo () No caso de ex tabagista parou a quanto tempo? _____

Etilismo () No caso de ex etilista parou a quanto tempo? _____

- **Sintomas Vocais**

Apresenta algum dos sintomas vocais abaixo:

() rouquidão

() fadiga ou cansaço vocal

() pigarro

() tosse crônica

() esforço para falar

() dor no pescoço

() disfagia

() secreção na garganta

() dificuldade para cantar

() dificuldade de extensão vocal (agudos ou graves)

() dificuldade em projeção vocal

() Dificuldade para falar em ambiente ruidoso

Cirurgia prévia de laringe () Se sim, a quanto tempo? _____

Tratamento realizado para distúrbio da voz (fonoaudiológico ou medicamentoso): _____

- **Sintomas Auditivos**

() diminuição da audição

() supuração

() otalgia

() sensação de plenitude auricular

() outros: _____

Cirurgia prévia de ouvido () Se sim, qual e a quanto tempo? _____

Anexo V – Termo de consentimento apresentado aos familiares do estudo morfológico.

Termo de consentimento livre e esclarecido - Familiares

“Alterações Vocais Acústicas e Morfológicas Relacionadas Ao Processo De Senilidade Da Voz”

Estudo Morfológico

Estamos realizando um projeto de pesquisa com a finalidade de avaliar as características da voz de idosos relacionadas ao envelhecimento, e as alterações ocorridas nas pregas vocais desta população. Com este estudo, procuraremos identificar as alterações de voz e das estruturas das pregas vocais de pessoas com mais de 60 anos, para que no futuro se possam estudar estratégias de prevenção e terapêuticas para que os idosos possam fazer melhor uso de sua voz. Para esta finalidade será realizado estudo microscópico das pregas vocais removidas rotineiramente durante o processo de necropsia de pacientes do departamento de Patologia. O estudo incluirá peças de laringe de cadáveres adultos com idade acima de 60 anos. Solicitamos sua colaboração no sentido de autorizar o estudo do material obtido na necropsia de seu familiar. Os dados pessoais dos autopsiados que participarem deste estudo não serão publicados em momento algum. O Sr(a) poderá desistir ou se recusar a autorizar a inclusão de seu familiar no projeto a qualquer momento, mesmo tendo inicialmente aceitado.

Se o Sr(a) tiver alguma dúvida adicional, poderá entrar em contato com o Comitê de ética e Pesquisa desta Instituição através do telefone (14) 3811-6143. Este documento será elaborado em duas vias, uma será entregue ao participante e outra ficará com o pesquisador.

Termo de consentimento livre e esclarecido direcionado aos familiares

Tendo sido informado sobre o projeto de pesquisa acima relacionado de autoria da fonoaudióloga Adriana Bueno Benito Pessin, sob orientação da Prof^a Dr^a Regina Helena Garcia Martins, concordo em participar do mesmo autorizando a utilização das peças da laringe de meu familiar previamente removidas durante a necropsia para esse estudo, bem como a publicação em revistas científicas dos resultados encontrados.

Familiar

Dr^a Regina Helena Garcia Martins

Fga Adriana Bueno Benito Pessin

Dra Regina Helena Garcia Martins

Rua: Prof. Rafael Laurindo nº 496 – Jd Paraíso – Botucatu – Fone: 3815-1563

rmartins@fmb.unesp.com.br

Fga Adriana Bueno Benito Pessin

Rua: Dr Ranimiro Lotufo nº 593 – apto 12D – Vila Sonia – Botucatu – Fone 3814-7008

abenito@uol.com.br