**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO**

LUIZA DE CASTRO OLIVAN

**Análise da resistência vocal antes e depois da prova de fala em
idosos saudáveis**

RIBEIRÃO PRETO

2019

LUIZA DE CASTRO OLIVAN

Análise da resistência vocal antes e depois da prova de fala em idosos saudáveis

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Ciências Médicas.

Área de Concentração: Morfofisiologia de Estruturas Faciais.

Orientadora: Profa. Dra. Lílian Neto Aguiar Ricz

RIBEIRÃO PRETO

2019

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Olivan, Luiza de Castro

Análise da resistência vocal antes e depois da prova de fala em idosos saudáveis. Luiza de Castro Olivan. Orientadora: Lilian Neto Aguiar Ricz. Ribeirão Preto, 2019.

138p.: 19il.; 30 cm

Tese de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de Concentração: Morfofisiologia de Estruturas Faciais.

1. Voz; 2. Treinamento da voz; 3. Qualidade da voz.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno: Luiza de Castro Olivan

Título: Análise da resistência vocal antes e depois da prova de fala em idosos saudáveis.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Ciências Médicas.

Área de Concentração: Morfofisiologia de Estruturas Faciais.

Aprovada em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____
Instituição: _____
Julgamento: _____
Assinatura: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____
Julgamento: _____
Assinatura: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____
Julgamento: _____
Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar força para poder seguir meu sonho. À Nossa Senhora a qual sou devota desde pequena e sempre me deu forças em todos os momentos da minha vida.

À minha família: a minha mãe, Benedita Maria de Castro e irmã, Esther de Castro Oliven sou eternamente grata, ao amor incondicional, por estarem sempre ao meu lado. Por serem pessoas tão especiais em minha vida, por nossa união, por serem referência, por trazerem aprendizado, por sermos tão iguais e tão diferentes ao mesmo tempo, mulheres guerreiras, de bom coração, que dedicam a vida a ajudar o outro, ao meu tio, Antônio Celso de Castro e avó, Aparecida Maria de Castro, pelas orações diárias, pela torcida de cada etapa vencida, pelo carinho nas palavras, gratidão por serem parte da minha família e por estarem sempre torcendo por mim.

À Profa. Dra. Lilian Aguiar Ricz, pelo aprendizado e por poder crescer tanto, aprender sobre voz, sobre a vida acadêmica e tudo que o mestrado proporciona, obrigada por me orientar nessa caminhada.

À Telma Takeshita Monaretti, pelo aprendizado principalmente no atendimento ao paciente. Por ser uma excelente fonoaudióloga e pesquisadora.

À Gleidy Vannesa Espitia Rojas, que desde a graduação me encantou pelo amor em comum pela voz cantada, que também se tornou referência para mim e que muito me ensinou em todo o meu processo de formação como fonoaudióloga e ser humano, nos chamava de família vocal, que vou guardar para sempre comigo.

Às minhas queridas colegas da pós graduação e amigas, Maísa de Paula Estrela, Victória Sakon e Maria Cecília Marcom, pela parceria e aprendizado mútuo, nos tornamos além de colegas grandes amigas, sou muito grata por ter passado todo o processo da pós graduação com vocês, com certeza foi muito

melhor por ter vocês comigo.

Aos meus amigos que conheci em Ribeirão Preto: Keroly Araújo, Lídia Lourençon, Maisa de Paula Estrela, Maria José de Oliveira Ribeiro Paes, José Tadeu Ribeiro Paes, Mariana Escher, Carlos Eduardo Fassicollo, Camila Capel, Raíssa Farias, Eduarda Antunes Moreira, William Ricci, Naiara Sussumo, Laís Balestrero, Paulo Cruz, Marcos Abraão, Jefferson Coimbra, Renata Leite, Franciene Varanello, Maria Carolina Branco Costa e as amigas de Rio Claro, Letícia Cattuzo, Marília Cibien, Vanessa Faganello, por estarem sempre do meu lado, terem acompanhado meu aprendizado e torcido em todos os momentos. A amizade de vocês é um grande tesouro, sou uma pessoa muito grata e feliz por ter pessoas tão especiais em minha vida e que me fizeram acreditar.

À Universidade de São Paulo, por permitir realizar esta pesquisa e por todo aprendizado que é possível ter por estar neste ambiente.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo incentivo financeiro e por permitir realizar sonhos.

Ao Denny Garcia pela análise dos dados e disposição para tirar minhas dúvidas de estatística.

Às 32 senhoras que participaram da pesquisa, pela disposição para participar deste estudo.

À Luciana Aguiar, por sempre nos ajudar no que fosse preciso para o funcionamento do laboratório. Por ser sempre tão gentil e eficiente.

À Maria Cecília Onofre, secretária do Departamento de Oftalmologia Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, pela sua disposição em ajudar e rapidez na resolução da demanda da pós graduação.

A todos da casa 18 e 19, sempre aprendo com vocês. Obrigada.

A todos que de alguma forma passaram pela minha vida e deixaram um pouco de vocês que com certeza que trouxeram aprendizados.

Apoio Financeiro (Bolsa)

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de
Pessoal de Nível Superior

Epígrafe

“É preciso ter força para ser firme,
mas é preciso coragem para ser gentil.

É preciso ter força para se defender,
mas é preciso coragem para baixar a guarda.

É preciso ter força para ganhar uma guerra,
mas é preciso coragem para se render.

É preciso ter força para estar certo,
mas é preciso coragem para ter dúvida.

É preciso ter força para manter-se em forma,
mas é preciso coragem para ficar de pé.

É preciso ter força para sentir a dor de um amigo,
mas é preciso coragem para sentir as próprias dores.

É preciso ter força para esconder os próprios males,
mas é preciso coragem para demonstrá-los.

É preciso ter força para suportar o abuso,
mas é preciso coragem para fazê-lo parar.

É preciso ter força para ficar sozinho,
mas é preciso coragem para pedir apoio.

É preciso ter força para amar,
mas é preciso coragem para ser amado.

É preciso ter força para sobreviver,
mas é preciso coragem para viver.”

Silvia Schmidt

Resumo

Resumo

OLIVAN, L. C.; **Análise da resistência vocal antes e depois da prova de fala em idosos saudáveis.** 138f. Dissertação (Mestrado) - Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 2019.

O objetivo deste estudo foi comparar a condição aerodinâmica da voz antes e depois da prova de resistência vocal em idosos do sexo feminino acima de 60 anos. Para isso, participaram 32 idosos do sexo feminino, com idade acima de 60 anos, sem alteração vocal e laríngea e que não utilizam a voz profissionalmente. Foi aplicado um questionário para conhecimento da saúde vocal antes e depois da prova de fala, questionário de impacto vocal na qualidade de vida, registro da voz e auto avaliação da percepção auditiva, tátil e cinestésica da voz. Para a coleta de dados foi utilizada um texto padronizado para prova de fala contínua, que teve duração de no máximo 60 minutos. As idosas foram divididas em Grupo I (GI), aquelas que realizaram a prova de fala por tempo menor que 60 minutos, e Grupo II (G II), composto por aquelas que realizaram a prova por 60 minutos. Quanto aos resultados dos parâmetros acústicos, apenas o sAPQ apresentou aumento significativo ($p=0,006$) quando comparado os dois grupos com tempo de prova de fala. Os parâmetros aerodinâmicos medidos no protocolo de Eficiência Vocal apresentaram diferença significativa quando comparados os grupos para FAExp ($p=0,001$) e quando comparados os tempos para FAExp, fluxo de ar desejado ($p=0,02$), fluxo do ar durante a vocalização ($p=0,01$), resistência aerodinâmica ($p=0,04$) e impedância acústica ($p=0,04$) e ao comparar grupo versus tempo para pico do FAExp ($p=0,01$), fluxo aéreo desejado ($p=0,01$), volume expiratório ($p=0,009$) e fluxo de ar durante a vocalização ($p=0,01$). No protocolo de Tempo Máximo de Fonação apresentaram diferença significativa quando comparados os grupos para pico de FAExp ($p=0,01$) e média do FAExp ($p=0,02$) e quando comparados os tempos para média da f_0 ($p=0,02$). Quanto a Capacidade Vital Pulmonar não houve diferença. A intensidade vocal, habitual, fraca e forte também não se modificou. A partir dos resultados obtidos empregando-se o IDV, encontrou-se aumento significativo no IDV total ($p=0,02$), IDV funcional ($p=0,02$) e IDV orgânico ($p=0,03$). Na ESV encontrou-se aumento significativo no ESV total ($p=0,01$), ESV limitação ($p=0,01$) e ESV físico ($p=0,01$). No IFV encontrou-se aumento

significativo apenas no IFV total ($p=0,004$). Na auto-avaliação perceptivo auditiva e tátil cinestésica da voz encontrou-se aumento significativo pós prova de fala em perguntas referentes a voz rouca ($p=0,03$) e maior esforço para falar ($p=0,04$). Conclui-se que a prova de fala contínua promoveu alteração apenas na medida acústica nível do quociente de perturbação da amplitude – sAPQ. As medidas aerodinâmicas se modificaram entre os grupos e os tempos de avaliação em parâmetros dos protocolos Eficiência Vocal e Tempo Máximo de Fonação. Houve aumento dos escores do IDV, IFV e ESV e os sintomas perceptuais auditivos e tátil-cinestésicos apresentaram piora em relação a rouquidão e esforço vocal.

Palavras-chave: Voz. Treinamento da voz. Qualidade vocal. Fadiga.

Abstract

OLIVAN, L. C.; **Analysis of vocal resistance before and after speech testing in healthy elderly**. 138f. Dissertation (Masters) - Ribeirão Preto: University of São Paulo, Faculty of Medicine of Ribeirão Preto, 2019.

The purpose of this study was to compare the aerodynamic condition of the voice before and after the vocal resistance test in the female elderly over 60 years. For this, we selected 32 elderly women, aged over 60 years, without vocal and laryngeal alterations and who did not use the voice professionally. A questionnaire was applied to voice health knowledge before and after speech test, voice impact questionnaire on quality of life, voice recording and self-evaluation of auditory perception, tactile and kinesthetic voice. For the collection of data, a standardized text was used for continuous speech testing, which lasted at most 60 minutes. The elderly were divided into Group I (GI), those who underwent the speech test for less than 60 minutes, and Group II (G II), composed of those who underwent the test for 60 minutes. As for the acoustic parameters results, only sAPQ presented a significant increase ($p = 0.006$) when compared to both groups with speech test time. The aerodynamic parameters measured in the Vocal Efficiency protocol presented a significant difference when comparing the groups for FAExp ($p = 0.001$) and when comparing the times for FAExp, desired airflow ($p = 0.02$), airflow during vocalization ($p = 0.01$), aerodynamic resistance ($p = 0.04$), and acoustic impedance ($p = 0.04$) and when comparing group versus time to FAExp peak ($p = 0.01$), expiratory volume ($p = 0.009$) and airflow during vocalization ($p = 0.01$). In the Maximum Phonation Time protocol, the groups showed a significant difference when comparing the groups for FAExp peak ($p = 0.01$) and mean FAExp ($p = 0.02$) and when comparing the mean times of f0 ($p = 0, 02$). Regarding the Pulmonary Vital Capacity, there was no difference. The vocal intensity, habitual, weak and strong also did not change. From the results obtained using IDV, a significant increase in total IDV ($p = 0.02$), functional IDV ($p = 0.02$) and organic IDV ($p = 0.03$) was found. The ESV showed a significant increase in total ESV ($p = 0.01$), ESV limitation ($p = 0.01$) and physical ESV ($p = 0.01$). In IFV, a significant increase was found only in the total IFV ($p = 0.004$). In the auditory and tactile kinesthetic perceptual self-evaluation of the voice, a significant increase after speech testing

Abstract

was found in questions related to hoarse voice ($p = 0.03$) and greater effort to speak ($p = 0.04$).

It was concluded that the continuous speech test promoted alteration only in the acoustic measure of the level of amplitude perturbation quotient - sAPQ. The aerodynamic measures were modified between the groups and the times of evaluation in the parameters of the protocols Vocal Efficiency and Maximum Phonation Time. There was an increase in IDV, IFV and ESV scores and auditory and tactile-kinesthetic perceptual symptoms presented worsening in relation to hoarseness and vocal effort.

Key words: Voice. Voice training. Vocal quality. Fatigue.

Lista de Figuras

Figura 1 -	Procedimentos realizados durante a coleta.....	51
Figura 2 -	Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) Modelo 6600 (Kaypentax®) utilizado para coletar dados acústicos e aerodinâmicos do Laboratório de Investigação de Voz e de fala da FMRP-USP. Fonte: Própria.....	55
Figura 3 -	Medida de <i>Frequência Fundamental - F0 (Hz)</i> , no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.....	66
Figura 4 -	Medida de <i>Média da Frequência Fundamental - MF0 (Hz)</i> , no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.....	67
Figura 5 -	Medida de <i>Período de Pitch Médio – To (msec)</i> , no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.....	67
Figura 6 -	Medida de <i>Frequência aguda da emissão - Fhi(Hz)</i> , no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.....	68
Figura 7 -	Medida de <i>Frequência aguda da emissão - Fhi(Hz)</i> , no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.....	68
Figura 8 -	Medida de <i>Jitter absoluto – Jitta (μs)</i> , no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.....	69
Figura 9 -	Medida de <i>Shimmer Percentual - Shim (%)</i> no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.....	70
Figura 10 -	Medida de <i>Shimmer Percentual - Shim (%)</i> no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.....	70

- Figura 11 - Medida de *Duração de fluxo de ar expiratório (Seg)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho..... 74
- Figura 12 - Medida de *Pico de ar expiratório (l/seg)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.....75
- Figura 13 - Medida de *Fluxo de ar desejado (l/seg)* no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho..... 75
- Figura 14 - Medida de *Fluxo aéreo durante a vocalização (l/seg)* no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho..... 76
- Figura 15 - Medida de *Volume expiratório (l)* no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho..... 77
- Figura 16 - Medida de *Pico do fluxo de ar expiratório (l/seg)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representando em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho..... 79
- Figura 17 - Medida de *Média da Frequência Fundamental (Hz)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho..... 80
- Figura 18 - Medida de *Tempo máximo de fonação (Seg)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.....81
- Figura 19 - Medida de *Média de fluxo de ar expiratório (l/Seg)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho..... 81
- Figura 20 - Medida da *Intensidade Habitual (dB)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho..... 84

- Figura 21 - Medida da Intensidade Fraca, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho. 85
- Figura 22 - Medida da Intensidade Forte (dB), no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho..... 87

Lista de Tabelas

Tabela 1-	Descrição dos parâmetros acústicos do <i>Software Multi-Dimensional Voice Program Advanced</i> (MDVP- Advanced) com apresentação das abreviaturas e nomenclatura.....	54
Tabela 2-	Descrição dos parâmetros aerodinâmicos fonatórios - Capacidade Vital Pulmonar (CVP) avaliados pelo software Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF). Nome das medidas, unidades, definição e valor esperado para o sexo feminino de 60 a 89 anos, de acordo com o software (Zraick et al., 2012). Duração do fluxo de ar expiratório (FAExp) (s), Pico de fluxo de ar expiratório (FAExp) (l/s) e Volume expiratório (VE) (l).....	56
Tabela 3-	Descrição dos parâmetros aerodinâmicos fonatórios - Tempo Máximo de Fonação (TMF) avaliados pelo software Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF). Nome das medidas, unidades, definição e valor esperado para o sexo feminino de 60 a 89 anos, de acordo com o software (Zraick et al., 2012). Pressão Sonora Fonatória PSF Máxima (dB), PSF mínima(dB), Média da PSF (dB), Variação da PSF (dB), Média PSF durante a vocalização (dB), Média da frequência fundamental F0 (Hz), Tempo de Fonação (s), Pico FAExp (s), Média FAExp (l/s), volume expiratório VE (l) são os parâmetros de TMF no SAF	57
Tabela 4-	Descrição dos parâmetros aerodinâmicos fonatórios – Eficiência Vocal (EV) avaliados pelo software Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF). Nome das medidas, unidades, definição e valor esperado para o sexo feminino de 60 a 89 anos, de acordo com o software (Zraick et al., 2012). Máximo da pressão sonora fonatória PSF (dB), Média PSF (dB), PSF Durante a vocalização (dB), frequência fundamental F0 Média (Hz), Variação da frequência fundamental F0 (Hz), Duração do fluxode ar expiratório FAExp (s), Pico de pressão Aérea [(PAe) (cm H2O)], Média dos Picos de PAe (cm H2O), Pico do FAExp (l/s), Fluxo aéreo desejado (l/s), Volume expiratório [(VE) (l)], Fluxo de ar durante a vocalização (l/segundos), Energia aerodinâmica (watts), Resistência Aerodinâmica [cm H2O/ (l/s)], Impedância acústica (ohms- Ω), Eficiência aerodinâmica (ppm de volume).	58
Tabela 5-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das idades dos sujeitos avaliados.....	64

Tabela 6-	Descrição dos valores: Número de sujeitos, média, desvio padrão (DP) e p-valor dos Grupo I (GI) e Grupo II (GII).....	64
Tabela 7-	Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) das medidas acústicas do software Multi-dimensional Voice Program Advanced (MDVP-Advanced) nos tempos Pré e Pós prova de fala contínua nos grupos: Grupo I e Grupo II.....	65
Tabela 8-	Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), nos sujeitos pré e pós prova de fala: pressão sonora fonatória máxima PSF, em decibel (dB); média da PSF, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; média da frequência fundamental, em Hertz (Hz), variação da frequência fundamental, em Hertz (Hz); duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (s); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH ₂ O); média dos picos de PAe, em cmH ₂ O; pico FAExp, em litros/segundos (l/s); fluxo de ar desejado, em l/s; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar médio durante a vocalização, em l/s; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH ₂ O/(l/s); impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).....	72
Tabela 9-	Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do Tempo Máximo de Fonação (TMF), nos sujeitos pré e pós prova de fala: Pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF mínima, em dB; média da PSF, em dB; variação do PSF, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; Média da frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); tempo de fonação, em segundos (s); pico do fluxo de ar expiratório FAExp, em litros/segundos (l/s); média FAExp, em l/s; volume expiratório (VE), em litros (l).....	78

Tabela 10-	Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), nos sujeitos pré e pós prova de fala: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (s); pico do FAExp, em litros/segundos (l/s); volume expiratório (VE), em litros (l).	82
Tabela 11-	Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) da intensidade habitual pré e pós prova de fala entre os grupos: Grupo I e Grupo II.	83
Tabela 12-	Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) da intensidade fraca pré e pós prova de fala entre os grupos: Grupo I e Grupo II	85
Tabela 13-	Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) da intensidade forte pré e pós prova de fala entre os grupos: Grupo I e Grupo II.....	86
Tabela 14-	- Descrição dos valores, mediana, média, desvio padrão (DP) e p valor do escore total, emocional, funcional e orgânico apresentado pelas participantes pré prova de fala.....	87
Tabela 15-	Descrição dos valores, mediana, média, desvio padrão (DP) e p valor do escore total, limitação, emocional e físico apresentado pelas participantes pré prova de fala.....	88
Tabela 16-	Descrição dos valores, mediana, média, desvio padrão (DP) e p valor do escore IFV total, IFV Fadiga e restrição vocal, IFV Desconforto físico associado à voz e IFV Recuperação com repouso vocal apresentado pelas participantes.	88

Lista de Símbolos e Abreviaturas

Lista de Símbolos e Abreviaturas

APQ-	Quociente de perturbação da amplitude
ATRI-	Amplitude da taxa de intensidade do tremor
cm-	Centímetro
CVP-	Capacidade vital pulmonar
dB-	Decibéis
DP-	Desvio padrão
et al.-	e outros (abreviatura de “et alli”)
EA-	Energia aerodinâmica
EfA-	Eficiência aerodinâmica
EVA-	Escala visual analógica
EV-	Eficiência vocal
FAA-	Fluxo aéreo alvo
FAExp-	Fluxo de ar expiratório
Fatr-	Amplitude da frequência do tremor
FMRP-USP-	Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
F0-	Frequência fundamental
Fhi-	Frequência aguda da emissão
Flo-	Frequência grave da emissão
H2O-	Água
Hab.-	Habitual
HCFMRP-USP-	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
Hz-	Hertz
IA-	Impedância acústica
l-	Litro
Jitta-	Jitter absoluto
LI-	Limite inferior
LPF-	Limiar de pressão fonatória
LIVF-	Laboratório de Investigação de Voz e Fala
LS-	Limite superior
Máx-	Máximo
MF0-	Média da frequência fundamental
Mín -	Mínimo
Min.-	Minuto
mm -	Milímetros
NHR-	Proporção harmônico-ruído
PAe-	Pico de pressão aérea
PPQ-	Quociente de perturbação do pitch
Ppm-	Partes por milhão
PSF-	Pressão sonora fonatória
RA-	Resistência aerodinâmica
s-	Segundo
sAPQ-	Nível de quociente de perturbação da amplitude
Shim -	Shimmer percentual
SPI-	Taxa de soproidade
TF-	Tempo de fonação

TMF-	Tempo máximo de fonação
To-	Período de pitch médio
VE-	Volume expiratório
VTI-	Taxa de turbulência vocal

SUMÁRIO

1. Introdução.....	33
1.1. Hipótese.....	34
2. Objetivos.....	36
2.1.1. Objetivo Geral.....	36
2.1.2. Objetivos Específicos	36
2.2. Justificativa.....	36
3. Revisão de Literatura.....	38
4. Casuística e Métodos.....	49
4.1. Considerações éticas	49
4.2. Tipo de estudo	49
4.3. Caracterização da amostra.....	49
4.4. Critérios de inclusão	49
4.5. Critérios de exclusão.....	50
4.6. Procedimentos	51
4.6.1. Fluxograma.....	51
4.6.2. Prova de fala contínua.....	51
4.6.3. Condição do ambiente de estudo: monitoramento da umidade relativa do ar e temperatura.....	52
4.6.4. Condição do ambiente de estudo: monitoramento do ruído e da intensidade	52
4.6.5. Prova de sinal sonoro.....	53
4.7. Análise das Medidas Acústicas computadorizada.....	53
4.8. Medidas aerodinâmicas e pulmonares - Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF)	54
4.8.1. Capacidade Vital Pulmonar (CVP).....	56
4.8.2. Tempo Máximo de Fonação (TMF).....	56
4.8.3. Eficiência Vocal (EV)	57
4.9. Protocolos de Qualidade de Vida em voz	59
4.9.1. Protocolo do Índice de Desvantagem Vocal (IDV)	59
4.9.2. Escala de Sintomas Vocais (ESV).....	59
4.9.3. Índice de Fadiga Vocal (IFV).....	60
4.10. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-Cinestésica da Voz.....	60
4.11. Intensidade vocal.....	61
4.12. Análise Estatística.....	61
5. Resultados	64
5.1. Caracterização dos Grupos.....	64
5.2. Análise das Medidas Acústicas computadorizadas.....	65
5.2.1. Medidas Acústicas: Comparação entre os grupos GI e GII pré e pós prova de fala contínua.....	65
5.3. Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF).....	71
5.3.1. Protocolo de Eficiência Vocal (EV) do Sistema Aerodinâmico Fonatório	

(SAF).....	71
5.3.2. Tempo Máximo de Fonação (TMF) do Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF)..	77
5.3.3. Eficiência Vocal (EV) do Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF).....	82
5.4. Análise da intensidade vocal	83
5.4.1. Análise da intensidade habitual: Comparação da intensidade habitual nos momentos pré e pós prova de fala entre os grupos: GI e GII.....	83
5.4.2. Análise da intensidade fraca: Comparação da intensidade habitual nos momentos pré e pós prova de fala entre os grupos: GI e GII	84
5.4.3. Análise da intensidade forte: Comparação da intensidade habitual nos momentos pré e pós prova de fala entre os grupos: GI e GII.....	86
5.5. Protocolos de Qualidade de Vida em Voz	87
5.5.1. Índice de Desvantagem Vocal (IDV).....	87
5.5.2. Escala de Sintomas Vocais (ESV).....	88
5.5.3. Índice de Fadiga Vocal (IFV).....	88
5.6. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz.....	88
6. Discussão	92
7. Conclusões	103
8. Referências Bibliográficas.....	105
9. Apêndice.....	113
10. Anexo.....	127

1. Introdução

A resistência vocal, apesar de ser muito estudada pela comunidade científica, ainda é pouco compreendida quanto seu mecanismo e comportamento diante de uma atividade de alta demanda vocal.

A preservação de níveis favoráveis de elasticidade e viscosidade do tecido laríngeo parece estar relacionada com a resistência do aparelho fonador. Numa atividade vocal vigorosa prolongada é esperado aumento de fricção das pregas vocais, aumento de dissipação de calor, redução de elasticidade muscular e um provável aumento na viscosidade muscular (Milbrath e Solomon, 2003).

A predisposição feminina à falta de resistência do aparelho fonador vinculada ao uso prolongado da voz pode trazer como consequência sinais de fadiga vocal: uma adaptação vocal negativa, descrita sintomaticamente pela literatura.

Os sintomas de fadiga vocal relatados em estudos científicos são: rouquidão, soprosidade, perda da voz, quebra de frequência, incapacidade de sustentar a frequência, redução no alcance da frequência, aumento no esforço de fala, tensão nos ombros e no pescoço, dor na laringe e no pescoço, fadiga laríngea, constrição laríngea, dor ao deglutir, aumento de pigarro, tosse (Kostyk e Rochet, 1998), cansaço ao falar, perda na sustentação da voz, sensação de secura na faringe/laringe, redução na habilidade de projeção e alcance aerodinâmico da voz (Welhan e MacLagan, 2003).

A quantidade de uso da voz que leva a fadiga vocal pode variar entre os indivíduos. Os estudos sobre resistência vocal variaram em medidas, condições e tempo de tarefa de fala contínua, sendo que a maioria deles não fizeram distinções entre gêneros e idade, utilizando como amostra indivíduos profissionais da voz. Alguns autores submeteram os participantes da pesquisa à leitura prolongada em voz alta por tempo indeterminado, ou seja, até que o participante não pudesse mais ler, porém a duração de tempo que o indivíduo poderia manter a leitura em voz alta foi subjetivamente interpretada como um indicador parcial de resistência vocal (Kelchner et al., 2003).

Outros autores relataram que seus sujeitos apresentaram elevado nível de esforço à fonação após 30 minutos de leitura com voz em forte intensidade (Gelfer et al., 1996; Milbrath e Solomon, 2003), no entanto, a literatura indica que mudanças vocais seriam mais comuns se a tarefa de fala prolongada fosse mantida por pelo menos uma hora (Solomon e Dimattia, 2000).

Dessa forma, houve o interesse em investigar a resistência vocal de mulheres jovens, com voz normal e que não fizessem o uso da voz profissionalmente, por meio da tarefa de fala contínua de 90 minutos e após repouso vocal.

1.1. Hipótese

Consideraram-se as seguintes hipóteses:

- As medidas acústicas, os parâmetros vocais perceptivos-auditivos, a extensão dinâmica, as medidas aerodinâmicas e a auto-percepção tátil cinestésica e auditiva da voz apresentam mudanças após a tarefa de fala contínua;
- As mudanças apresentadas após a tarefa de fala contínua retornam aos índices encontrados no tempo pré-tarefa, após o repouso vocal absoluto.

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

Comparar a condição aerodinâmica da voz antes e depois da prova de resistência vocal em idosos do sexo feminino acima de 60 anos:

2.2. Objetivo Específicos

- Medidas acústicas;
- Medidas aerodinâmicas e pulmonares;
- Intensidade vocal;
- Impacto vocal na qualidade de vida;
- Auto avaliação perceptivo auditiva e tátil cinestésica da fonação.

2.3 Justificativa

Com a intenção de melhorar a compreensão dos mecanismos da resistência vocal, optou-se por investigar em conjunto as medidas acústicas da voz, as medidas aerodinâmicas e pulmonares, as variações da intensidade vocal, o impacto vocal na qualidade de vida e a auto-percepção tátil cinestésica e auditiva da voz, em indivíduos do sexo feminino com idade superior a 60 anos, antes e após uma prova de fala contínua por até 60 minutos.

Acredita-se que os achados da pesquisa irão contribuir para a Fonoaudiologia do ponto de vista científico, clínico e social a partir do conhecimento sobre o uso vocal contínuo, dando respaldo ao profissional no atendimento da população feminina que tem como queixa a perda da resistência vocal durante o envelhecimento, uma vez que trabalhos científicos sobre resistência vocal com mulheres idosas são escassos na literatura. Os resultados podem ainda colaborar com o desenvolvimento de pesquisas posteriores comparando-os entre sexo e idade.

3. Revisão de Literatura

Sander e Ripich (1983) realizaram levantamento na literatura e concluíram que o *pitch* é citado como fator de fadiga e desordem vocal, uma vez que está relacionado com a frequência fundamental da voz e o grau de tensão longitudinal da prega vocal. Uma alteração no *pitch* pode produzir ajustes que aliviam ou intensificam a fadiga vocal. Aliviar a fadiga vocal, ou seja prolongar a resistência vocal de acordo com a demanda do indivíduo, ocorre quando regula-se a musculatura respiratória e laríngea.

Gotas e Starr (1993) realizaram uma pesquisa com 250 professores do ensino primário e secundário, dos quais 200 (80%) relataram cansaço vocal e 22% como queixa diária. Este estudo é importante para que incite novas pesquisas com profissionais da voz cuja demanda é maior, sobretudo com professores, para voz falada, os quais necessitam de resistência vocal para exercício da profissão em que verifica-se longos períodos de trabalho.

Verdolini, Titze e Fennel (1994) investigaram se encontrariam dados semelhantes aos achados de Verdolini *et al* (1990) e avaliaram se medidas psicológicas de esforço fonatório (DMEPPEs) variariam com o nível de hidratação. 12 adultos saudáveis, de 20 a 30 anos, sem história de desordem vocal, foram convidados a receber tratamento de hidratação: 4 horas em ambiente com umidade ambiental alta (90% da UR), administração de 2 colheres de droga mucolítica no início e meia hora antes do final do tratamento, e muita água; e ao tratamento de desidratação: 4 horas em ambiente de umidade relativamente baixa (10-20% da UR), 2 colheres de droga descongestionante no início e 1 antes do término do tratamento sem consumo de líquido; tratamento controle: 4 horas em umidade ambiental intermediária (50%), 2 colheres de droga placebo no início e 2 horas antes do término do tratamento, e nenhuma instrução relativa ao influxo de fluido. As medidas de esforço aumentaram na condição de desidratação e diminuíram nas condições controle e úmida. Os dados foram semelhantes aos do estudo prévio.

Linville (1995) tentou responder se ocorrem mudanças na configuração glótica de falantes após um período de leitura em voz alta; se ocorrem em níveis específicos de frequência/intensidade; se há mudança na configuração glótica

dos falantes pré e pós leitura em voz alta. Participaram da pesquisa 12 mulheres saudáveis entre 20-25 anos, sem experiência profissional de canto e atuação. Foram avaliados: alcance de *pitch*; imagens estroboscópicas (com e sem luz estroboscópica) em *loudness* médio-forte, forte e suave, e *pitch* agudo, médio e grave antes e após a tarefa de leitura; fechamento glótico. A prova de fala teve duração de 15 minutos. A incidência de mudança vocal foi maior do que a manutenção da configuração em todos os níveis de *loudness* e *pitch* — mais significativa no *pitch* agudo — e as fendas eram aparentemente menores após a leitura, fornecendo evidências de que a leitura em voz alta produz mudanças nas propriedades acústicas e perceptivas da voz.

Gelfer, Andrews e Schmidt (1996), pretenderam identificar mudanças nas características laríngicas de 16 mulheres treinadas e não-treinadas, entre 23 e 38 anos após 1h de leitura em intensidade constante. Houve pequena mudança no fechamento glótico pré e pós-teste para as cantoras e um leve aumento no número de amostras com fechamento incompleto para as não-treinadas. Para estas, a amplitude das pregas vocais (PPVV) foi afetada pela tarefa. As cantoras demonstraram assimetria de amplitude após a prova enquanto as não-treinadas apresentaram simetria, no entanto, não houve diferença em função da tarefa para nenhum grupo. Os resultados mostram que ambos os grupos mantiveram a configuração glótica. Concluíram que 1h de leitura em voz alta não é suficiente para induzir alterações laríngicas notáveis.

Hemler, Wieneke e Dejonckere (1997), verificaram se parâmetros acústicos mudam em sujeitos normais com variações a curto prazo na umidade de ar inalado. Participaram 8 sujeitos saudáveis, quatro homens e quatro mulheres, idade média de 36 anos. Cada sujeito inalou em três dias diferentes, por 10 minutos, uma das três condições aéreas: ar ambiental ($RH = 45 \pm 11\%$, $T = 23 \pm 0.8^{\circ}C$), ar médico ($78\%N_2$, $21\% O_2$, <350 ppm CO_2 , e <200 ppm H_2O) com RH baixo ($RH = 2.1 \pm 4.1\%$, $T = 24 \pm 0.9^{\circ}C$) ou ar ambiental padrão umedecido pela água evaporada ($RH = 100\%$, $T = 44 \pm 11^{\circ}C$). Os sujeitos foram instruídos a beber normalmente até 30 minutos antes das experiências, e não beber até o final da mesma. Quase todos os sujeitos relataram sensações desagradáveis e

uma sensação subjetiva de produção vocal prejudicada após a inalação de ar seco, e sensação confortável após inalação de ar úmido. Concluíram que a oscilação fonatória das PPVV humanas é muito sensível a diminuições na RH do ar inalado, pois mesmo após uma provocação muito pequena de inalação de ar seco, mudanças significativas em parâmetros de perturbação acontecem.

Kostyk e Rochet (1998) tentaram documentar os efeitos da fadiga vocal em variáveis aeromecânicas e acústicas associadas com produção vocal em 9 professoras saudáveis (média de 30 anos) com (grupo experimental) e sem sintomas (grupo controle) de fadiga vocal. O comportamento de quatro variáveis dependentes foi monitorado: pressão translaríngea, fluxo translaríngeo, resistência de rota aérea laríngea e níveis relativos de decibéis. O fluxo aéreo aumentou nos sujeitos fadigados enquanto a pressão permaneceu relativamente constante, nos sujeitos controle ocorreu o inverso. Os níveis relativos de decibéis permaneceram constante nos dois grupos e a resistência de rota aérea parece ter exigido respostas comportamentais diferentes dos grupos. Concluindo, o uso vocal rigoroso, junto com regulamento ineficiente de resistência de rota aérea laríngea habitual, pode estar associado com fadiga vocal. A prova de fluxo e pressão pode ser uma ferramenta útil para identificar indivíduos em risco de disfonia funcional. Contudo, os autores reconhecem que os resultados são apenas preliminares.

Solomon e Dimattia (2000) examinaram mudanças na função laríngea após leitura prolongada em voz alta, e como estas mudanças variam com a hidratação. Os propósitos foram avaliar a estabilidade de pressão limite de fonação (PTP), os efeitos de uma breve tarefa de leitura confortável em PTP, e mudanças em PTP após um período breve de silêncio vocal. Participaram 4 mulheres de 22 a 29 anos de idade, sem treinamento vocal, com saúde geral regular e ciclo menstrual controlado via anticoncepcionais. A pesquisa foi realizada em condição de hidratação normal para coleta de dados de linha de base e condição de muita e pouca hidratação para coleta de dados experimentais. Foram observados, limite de frequência, PTP, esforço para falar, imagens laríngeas e tarefas de fala – leitura confortável (10 minutos), leitura em voz alta (2 horas), e silêncio vocal (15 minutos) planejadas para resultar em

aquecimento vocal, fadiga vocal e recuperação vocal respectivamente. Ocorreram mudanças nas medidas aerodinâmicas em intensidade muito fraca e frequência fundamental aguda, e este efeito pareceu ser atenuado e/ou retardado pelo consumo de água em 3 dos falantes.

Chan, Gray e Titze (2001) estudaram as propriedades viscoelásticas *shear* do ácido hialurônico (HA) com e sem fibronectina (glicoproteína que liga o HA e outras proteínas da matriz extracelular da lâmina própria – ECM) e quantificaram para comparar com a cobertura da mucosa da prega vocal humana e outros biomateriais fonocirúrgicos. As amostras de tecido de prega vocal foram obtidas de 5 cadáveres adultos normais com idade entre 28 a 36 anos. O HA foi seletivamente degradado e removido das amostras de tecido por digestão enzimática *in vitro* usando hialuronidase testicular bovina. Os resultados mostraram que a remoção seletiva de HA da ECM da prega vocal foi associada a uma diminuição significativa na elasticidade ou rigidez do tecido, como também um aumento significativo na viscosidade do tecido. Concluíram que estes dados confirmaram a importância do HA nas propriedades biomecânicas da ECM da prega vocal, e sustentaram os potenciais efeitos biomecânicos do uso de HA como um bioimplante cirúrgico para desordens de ECM das pregas vocais.

Hemler *et al* (2001) investigaram os efeitos da umidade relativa do ar (HR) inalado em amostra de mucosa de prega vocal de ovelhas por apresentarem dimensões da prega vocal semelhantes às de humanos. As amostras foram microdissecadas, hidratadas com solução de *ringer* por 30 minutos (máxima hidratação) e expostas a variadas HR (0%, 100% e ar médico – 78 vol% N₂, 21 vol% O₂, < 350ppm CO₂, < 200ppm H₂O, fornecido por Hoekloos NV – como ar seco) para medida dos parâmetros mecânicos. Utilizaram um vibrador para simular a vibração das pregas vocais e realizaram as medidas dos parâmetros mecânicos no início e 1, 2, 3, 4, 6, 8 e 10 min depois que a primeira condição de ar foi iniciada. Ocorreu diferença significativa quanto a desidratação, uma vez que a exposição ao ar seco levou a uma viscosidade e rigidez mais alta que a exposição ao ar úmido. Concluíram que a desidratação está relacionada à pressão limite de fonação elevada em humanos.

Chan e Tayama (2002), avaliaram os efeitos de desidratação e re-hidratação

nas propriedades viscoelásticas da mucosa da prega vocal (PPVV) canina *in vitro* e concluíram um nível adequado de hidratação na lâmina própria resulta em potenciais benefícios biomecânicos para vibração da PPVV. Entretanto é importante considerar as limitações deste estudo devido à natureza *in vitro* das experiências e o uso de laringes caninas ao invés de laringes humanas.

Kelchner, Lee e Stemple (2003) verificaram o efeito da leitura prolongada em voz alta na função laríngea de adultos com paralisia unilateral de prega vocal (PUPV) utilizando medidas acústicas, aerodinâmicas, perceptivas, videoendoscopia e auto avaliações. Participaram do estudo 9 homens e 11 mulheres com idade entre 37 e 60 anos e diagnóstico de PUPV (em diferentes posições) há 2 a 288 meses. Os participantes foram orientados a não realizar abuso vocal e vinte e quatro horas depois da tarefa foram realizadas as medidas instrumentais novamente. A intensidade e a F0 de fala encadeada foi significativamente elevada após a tarefa de leitura. Houve mudanças significantes nas medidas de fluxo aéreo inferindo menor resistência glótica após a tarefa.

Milbrath e Solomon (2003), examinaram mudanças em pressão limite de fonação (PTP) e percepção de esforço fonatório (PPE) após tarefas elaboradas para aquecer, fadigar e descansar a voz de jovens mulheres, entre 20 e 38 anos, que apresentavam queixa de fadiga vocal. Quanto as gravações foi realizada uma preparação de 15-20 minutos, 1 hora de leitura em voz alta e 30 minutos de silêncio vocal; com intervalos de 3 minutos e silêncio. Os achados significantes foram que PTP variou m relação ao '*pitch*', porém concluíram que a prova de fala deveria ter sido mais longa para chegar próximo à fadiga vocal.

Welhan e Maclagan (2003) revisaram a literatura a respeito da natureza, processos subjacentes e características da fadiga vocal. A literatura atual sugere que os sintomas se manifestam na qualidade vocal, alcance dinâmico, da frequência, suporte respiratório para fonação, nível de tensão/desconforto muscular e estrutural, controle de mecanismo vocal, e nível de esforço vocal.

Yiu e Chan (2003) tentaram determinar a quantidade de canto que levaria à sensação de fadiga e alterações vocais em cantores amadores. Participaram do estudo 10 homens e 10 mulheres de Hong Kong com idade média de 21 anos.

Os participantes foram solicitados a cantar até que sentissem fadiga em suas vozes. Cinco homens e cinco mulheres compuseram o grupo que recebeu hidratação e repouso vocais (HVR) durante o canto, recebendo repouso vocal de 1 minuto e 100ml de água após cantar cada música. Os outros 10 sujeitos não receberam hidratação ou repouso vocais (nonHVR) durante o canto. Os resultados demonstraram que o grupo HVR cantou significativamente por mais tempo (média de 101.93 minutos) que o grupo não-HVR (média de 85.48 minutos), sugerindo que hidratação e repouso vocais são úteis para prolongar o tempo de canto antes de sentir fadiga vocal em cantores amadores de karaokê.

No estudo de Kelchner, Lee e Stemple (2003) realizaram a avaliação de vinte adultos, com paralisia unilateral de prega vocal e concluíram que apesar de ter ocorrido aumento da frequência fundamental após leitura e achados acústicos indicativos de fadiga, não observou-se em avaliação de especialistas mudança nos parâmetros perceptivo-auditivo.

Chang e Karnell (2004) tentaram responder se o PTP é um índice válido de fadiga vocal. Participaram do estudo cinco homens e cinco mulheres com idade média de 28 anos e saúde geral normal. Foi realizada avaliação perceptiva de esforço fonatório (PPE) e fonação em PTP. A tarefa de leitura em voz alta (75-85dB) foi realizada por 2(duas) horas. Uma correlação forte foi encontrada entre as avaliações de PTP e PPE sustentando a visão de que PTP foi sensível à fadiga vocal. Nenhuma diferença de gênero foi encontrada no padrão de PTP ou mudanças de PPE. Finalmente, pós-tarefa, o PTP retornou aos valores normais dentro de 1(uma) hora e PPE retornou dentro de 1(um) dia, ambos mais rápido que previamente esperado.

Boucher, Ahmarani e Ayad (2008) realizaram uma revisão de literatura sobre fadiga vocal e sua possível relação com a hiperfunção da voz. Concluíram diante dos estudos avaliados nas duas últimas décadas que a melhor definição de fadiga vocal é a percepção da sensação de aumento do esforço vocal com o tempo. Observaram também que os estudos referem melhora na sensação durante o repouso vocal. Ela deve ser considerada como um risco as condições de trabalho, sobremaneira para os profissionais da voz, sendo mais comum queixa de fadiga em professores devido a grande demanda de voz falada

contínua.

Boucher e Ayad (2010) avaliaram 12 sujeitos para determinar se os sinais identificados de tremor refletem em fadiga muscular induzida por esforço vocal. O estudo utilizou a técnica de EMG e encontraram tremor vocal após 1 hora e 30 minutos de uma prova de 12 a 14 horas de uso intensivo da voz concluindo que há relação entre tremor vocal e fadiga muscular. Consideraram entretanto que o comportamento compensatório dos músculos em condições fatigantes é variável e que há a necessidade de mais estudos que realizem esta comparação. Eles também apoiam uma visão sobre "Fadiga crítica" como um ponto em que a atividade compensatória para fadigar adutores (músculo CAL) de repente cessa, e pode criar uma mudança funcional onde as estruturas que geralmente servem para comprimir (músculo TA) ou tensionar longitudinalmente as pregas vocais (Músculo CT) pode contribuir para a estabilidade da adução.

Cassol, Behlau e Van Lierde (2013) sugeriram que a fadiga vocal está relacionada ao aumento da pressão pulmonar necessária para dar início e manter a fonação. Selecionaram dez indivíduos sem queixas vocais e concluíram relação moderadamente forte e direta quando o limiar de pressão da fonação foi medido durante os níveis de pitch confortáveis e loudness fraca.

Paolillo e Pantaleo (2014), desenvolveram e validaram um questionário de desvantagem de fadiga vocal (VFHQ), por meio de uma breve avaliação funcional, emocional e física relacionadas a fadiga vocal. Realizaram um teste piloto com 60 questões, as quais foram reduzidas a 30 questões. Realizaram avaliação psicométrica da consistência interna do VFHQ, confiabilidade teste-reteste, validade de critério e eficácia clínica com 87 pacientes com distúrbios vocais. As análises estatísticas estabeleceram alta consistência interna, confiabilidade e validade, considerando um teste eficaz para prática terapêutica de fonoaudiólogos que atuam na área da voz.

Paolillo e Pantaleo (2014) apontam que a fadiga vocal está associada as alterações perceptivas como aspereza, rugosidade, soprosidade e também aumento do pitch.

Pellicani, Ricz e Aguiar-Ricz (2015) verificaram em 20 mulheres jovens, após uma hora de leitura, aumento do "*pitch*", "*loudness*", melhora na projeção e

estabilidade vocal, resultando em melhor qualidade vocal perceptivo auditiva quanto a rugosidade e soprosidade.

Lortie et al. (2015) avaliaram o mecanismos de produção de voz (amplitude, frequência) e examinaram a relação entre a autoavaliação e alterações acústicas de voz. Participaram do estudo oitenta adultos saudáveis de 20 a 75 anos, não houve interação entre a idade e a capacidade de produzir voz na intensidade fraca e forte, de amplitude ou frequência.

Nanjundeswaran et al (2015), desenvolveram um protocolo de índice de fadiga vocal, o Vocal Fatigue Index (VFI), o qual por meio de uma escala psicométrica solicitaram aos sujeitos indicar a frequência de 21 sintomas/queixas relacionados a fadiga vocal. Utilizaram uma escala psicométrica e solicitaram que 200 pacientes respondessem as perguntas pontuando na escada as queixas relacionadas a fadiga, dois itens foram excluídos devido a fraca correlação. Subdividiram as questões em 3 fatores: cansaço vocal, desconforto vocal e melhora dos sintomas após repouso vocal. O VFI foi considerado, portanto, de forte confiabilidade, validade, sensibilidade e especificidade auxiliando pesquisas acadêmicas na avaliação da fadiga vocal.

A versão em português brasileiro, denominada Índice de Fadiga Vocal – IFV, foi realizada considerando a adaptação cultural e linguística por Zambon et al. (2017) e está em andamento quanto a validação. Assim como o americano, a versão em português também é composta por 19 questões divididas em três partes: 1. Desconforto associado à fadiga e restrição vocal (11 itens); 2. Desconforto físico associado à voz (5 itens) e 3. Recuperação da fadiga com repouso vocal (3 itens). Estas perguntas são respondidas pelos pacientes que as classificam em: 0 = nunca, 1 = quase nunca, 2 = às vezes, 3 = quase sempre e 4 = sempre. O objetivo deste instrumento foi desenvolver um questionário de autorrelato psicometricamente sólido para auxiliar na identificação de indivíduos com fadiga vocal e caracterizar suas queixas.

Fujiki et al (2017) realizaram um estudo com 8 homens e 8 mulheres com vozes saudáveis para avaliar a resistência vocal durante leitura de 30 minutos com pitch elevado e baixo com o objetivo de avaliar os efeitos da hidratação superficial, da umidade ambiental e se houveram modificações no modo

fonatório. Observaram efeitos significativos para esforço fonatório percebido e percepção de cansaço vocal. A umidade ambiental moderada não atenuou significativamente os efeitos negativos do carregamento.

Nanjundeswaran, VanSwearingen e Abbott (2017) realizaram um estudo com o objetivo de identificar potenciais mecanismos metabólicos em indivíduos com queixas de fadiga vocal. Verificaram a ineficiência neuromuscular, déficit de recuperação cardiovascular, ou ambos. Participaram desta pesquisa 34 mulheres de 18 a 45 anos, divididas em três grupos de 12 indivíduos grupos 1 e 2 e 10 indivíduos no grupo 3, sendo eles, respectivamente: (1) indivíduos com queixas de fadiga vocal; (2) indivíduos sedentários vocalmente saudáveis; e (3) indivíduos vocalmente saudáveis, condicionados cardiovascularmente. Utilizaram o protocolo de Índice de Fadiga Vocal (IFV) e no exame laríngeo. Perfis metabólicos foram obtidos por meio de medidas de troca gasosa monitoradas durante a leitura a recuperação da leitura. Indivíduos com fadiga vocal demonstraram aumento no consumo de oxigênio após tarefa vocal, sugerindo possível déficit de recuperação cardiovascular e dependência geral de recursos anaeróbicos.

Fujiki e Sivansankar (2017) tiveram como objetivo determinar se em uma prova vocal (leitura) de 30 minutos haveria alteração no modo fonatório. Avaliaram 16 indivíduos sem alterações vocais sendo oito homens e oito mulheres, em um ambiente com umidade moderada. Foram orientados a realizar a leitura em pitch elevado e qualidade vocal pressionada e pitch baixo e qualidade vocal pressionada e/ou rouca na condição de 65 dB de ruído em vários espaços do ambiente. Verificaram efeitos estatisticamente significante para (1) o pico de proeminência cepstral, (2) esforço fonatório e (3) avaliações de cansaço. Não foi constatado nenhum efeito para a umidade. Concluíram que não houve alteração do modo vibratório laríngeo em combinação com volume aumentado. Notaram também que a umidade ambiental moderada não atenuou significativamente os efeitos negativos do carregamento.

Sundarrajan et al. (2017a) avaliaram treze indivíduos saudáveis (cinco homens e oito mulheres; com idade maior que 65 anos) que completaram um

desafio de 45 minutos de discurso dirigido. Os participantes completaram este desafio tanto em baixa umidade quanto em umidade moderada em ordem contrabalançada. A função vocal foi avaliada antes e após o desafio utilizando pressão de limiar de fonação (PTP), pico de proeminência cepstral (CPP), razão espectral baixa / alta (LHR), esforço fonatório percebido (EPP) e cansaço vocal percebido. Os resultados sugerem que o envelhecimento da voz é afetado negativamente quanto ao uso prolongado da voz e que a umidificação pode ser benéfica na redução de alguns desses efeitos negativos.

Sundarrajan et al. (2017b) investigaram os efeitos da idade e resistência vocal nos sistemas respiratório e laríngeo. 14 jovens (M = 20 anos) e 13 idosos (M = 75 anos), saudáveis, participaram do desafio de resistência vocal de 40 minutos na presença de 70 dB de ruído de fundo. As medidas do sistema respiratório e laríngeo foram obtidas antes e depois do desafio. Os dados sugerem que 40 min de leitura em ruído de fundo afetou o sistema respiratório em jovens, mas não em adultos mais velhos. No entanto, nem jovens e adultos mais velhos utilizaram mecanismos respiratórios que são teorizados para ser mais eficiente após o desafio, sugerindo uma base fisiológica para a percepção de fadiga.

Chayadevie Nanjundeswaran et al. (2019) aplicaram a Escala de Mokken no Índice de Fadiga Vocal (VFI) com o objetivo de desenvolver uma compreensão hierárquica do traço latente da fadiga vocal. Após a aplicação deste instrumento em duzentos e sete pacientes com distúrbios de voz, a escala de Mokken revelou ser moderadamente forte e o VFI apresenta uma estrutura hierárquica para o traço subjacente da fadiga vocal. Este dado contribui para a investigação de fadiga vocal e pode fornecer informações adicionais sobre queixas específicas dentro da população estudada.

4. Casuística e Métodos

4.1 Considerações éticas

Este estudo foi realizado de acordo com a Resolução 466/12 CNS/MS do Conselho Nacional de Saúde, Processo HCRP no 8997/2013 (Anexo A).

Após aceitarem participar da pesquisa foram disponibilizadas duas cópias dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), uma cópia com o pesquisador e outra com o participante (Apêndice A). No TCLE estão explicitados a justificativa do estudo, os objetivos, os procedimentos realizados, riscos e benefícios da pesquisa. CAAE: 17620813.7.0000.5440

4.2 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo de intervenção comparativo analítico antes e depois de uma prova de fala contínua. É uma pesquisa de abordagem prospectiva, quantitativa e descritiva, de tipo transversal, na qual a coleta foi realizada em um único momento.

4.3 Caracterização da amostra

Atendendo às exigências metodológicas do estudo, as participantes se submeteram ao registro da voz para análise das medidas acústicas e auto avaliação perceptivo auditiva e tátil cinestésica da fonação antes e após o uso contínuo da voz.

4.4. Critérios de inclusão

Para compor a amostra, foram selecionados indivíduos do sexo feminino, com idade superior a 60 anos que não fazem uso de sua voz profissionalmente ou que caracterize o uso contínuo por algum tipo de esporte ou lazer. Foram aceitos indivíduos que fizeram uso do hábito do cigarro e tenham suspenso o

uso pelo menos há 10 anos. Foram aceitos indivíduos alfabetizados e com acuidade visual para realizar a prova de fala, sendo necessária a leitura de texto em voz alta.

Quanto aos hábitos, não foram aceitos indivíduos tabagistas e usuários de droga. O uso de medicamentos contínuos foi aceito se controlados por receita médica e com a doença controlada. Dos 32 participantes: 12 utilizam anti hipertensivos, cinco antidepressivos, quatro hipoglicemiantes, três anti inflamatórios e um antiestamínico, observou-se que indivíduos acima de 60 anos são usuários de medicamentos devido ao envelhecimento, sendo que apenas 5 participantes não fazem uso de medicamentos. Condições que impossibilitaram a realização da prova foram a presença de insônia, infecções respiratórias e uso de bebida alcoólica na véspera da avaliação.

4.5. Critérios de exclusão

Foram excluídos da amostra indivíduos que foram submetidos à cirurgia da laringe ou tratamento de câncer em região de cabeça e pescoço. Não foram convidados idosos que possuíam queixa auditiva ou que faziam uso de aparelho auditivo. Também não se recrutou participantes com alteração cognitiva, neurológica ou com déficit visual para leitura das orientações prescritas. Não foram escolhidos idosos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Não foram chamados sujeitos que não possuíam autonomia plena para assinar o TCLE e participar do programa terapêutico proposto e que não possuíam interesse em realizar os exercícios ou seguir as orientações fonoaudiológicas. Para minimizar o efeito de outras variáveis não foram recrutados sujeitos fumantes, cantores, pois poderiam ocorrer compensações prévias da musculatura laríngea e apresentar dificuldade ou algum desconforto na realização dos exercícios vocais que foram oferecidos.

4.6. Procedimentos

Os participantes do estudo compareceram ao Hospital das Clínicas ou no Laboratório de Investigação da Voz e Fala (LIVF) da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

4.6.1. Fluxograma

Figura 1 – Procedimentos realizados durante a coleta.
Fonte: Própria

4.6.2. Prova de fala contínua

Após os registros da voz e da autoavaliação perceptivo auditiva e tátil cinestésica da fonação, as participantes foram encaminhadas para o Laboratório de Investigação de Voz e Fala do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da FMRP-USP. O local era silencioso, com temperatura, ruído e umidade relativa do ar monitorado, como melhor descrito abaixo. As idosas foram, então, acomodadas em uma cadeira

confortável, com apoio para os pés, e receberam um texto padrão intitulado

“Saúde e Higiene Vocal” composto por 2436 palavras (Anexo E) lido continuamente por até 60 minutos, sem aquecimento vocal prévio e sem intervalos para repouso da voz ou hidratação laringea.

4.6.3. Condição do ambiente de estudo: monitoramento da umidade relativa do ar e da temperatura

Para a realização da prova de fala contínua, o ruído, a umidade relativa do ar e a temperatura da sala foram monitorados por meio dodecibelímetro digital Impac- IP900DL® e termohigrômetro digital da marca Instrutherm®. A umidade relativa do ar esteve em média 49,25% e a temperatura esteve em média 25,95°C no ambiente de coleta.

4.6.4. Condição do ambiente de estudo: monitoramento do ruído e da intensidade

Durante a realização da tarefa de fala, o ruído e a intensidade foram monitorados por um decibelímetro datalogger - Impac®, e a umidade relativa do ar e a temperatura da sala por um termohigrômetro digital da marca Instrutherm®, antes, durante e após a prova de fala (até 60 minutos de fala contínua).

Para a mensuração e monitoramento da intensidade vocal dos participantes foram solicitados a realizar a emissão da vogal /a/ sustentada por três vezes:

- Na intensidade habitual (dB);
- Na maior intensidade que o participante conseguir sem entrar no grito (dB);
- Na menor intensidade que o participante conseguir sem entrar no sussurro (dB). O registro foi realizado, por meio do decibelímetro Impac® (IP-900DL).

posicionado a 1m de distância da boca da participante, antes e após a tarefa de fala contínua (até 60 minutos). Utilizou-se também o aparelho para monitorar a intensidade vocal durante a prova de fala realizada por até 60 minutos.

4.6.5. Prova do sinal sonoro

Para a coleta pré e pós prova de fala, a participante foi instruída a ficar em pé para a realização da emissão da vogal prolongada /a/, por três vezes consecutivas em intensidade e frequência habituais para posterior análise das medidas acústicas.

A amostra vocal foi capturada por meio do microfone G-Track GM 1U USB, marca Samsom®, registrada pelo software *SoundForge 6.0®* (Sony Pictures Digital Inc®) a uma taxa de amostragem de 43.100Hz e 16 *bits*, arquivados em formato *wav*, em computador com processador *Intel®*. Para isto, utilizou-se sala com tratamento acústico, disponível no Laboratório de Investigação de Voz e Fala do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP, mantendo o ruído inferior a 50dB.

Foi selecionado o sinal sonoro mais estável da vogal /a/ prolongada com no mínimo três segundos de produção do /a/, escolhido entre as 3 gravações, estas foram utilizadas para análise computadorizada.

4.7. Análise das medidas acústicas computadorizada

A avaliação acústica dos registros vocais foi realizada por meio do Multi-Dimensional Voice Program (MDVP) do software Computerized Speech Lab/ Modelo 6103 da Kay Pentax®, computador/processador Dell. A captura e o registro da voz foi realizada pelo software *Sound Forge 9.0* (Sony®), um microfone SAMSON G-TRACK GM 1U USB em local com monitoramento do ruído ambiental menor que 50dB, conforme já descrito anteriormente. Na tabela

a seguir, são apresentados os parâmetros acústicos analisados:

Tabela 1- Descrição dos parâmetros acústicos do *Software Multi-Dimensional Voice Program Advanced* (MDVP- Advanced) com apresentação das abreviaturas e nomenclatura.

PARÂMETROS ACÚSTICOS	
Abreviaturas	Nomenclatura
F0 (Hz)	Frequência fundamental
MF0 (Hz)	Média da Frequencia Fundamental
To (ms)	Período de Pitch Médio
Fhi (Hz)	Frequência aguda da emissão
Flo (Hz)	Frequência grave da emissão
Perturbação da Frequência	
Jita (µs)	Jitter absoluto
Perturbação da Amplitude	
Shim (%)	Shimmer percentual
sAPQ (%)	Nível do quociente de perturbação da amplitude
Medidas de Ruído	
SPI (n)	Taxa de soproidade

Fonte: *Software Multi-Dimensional Voice Program Advanced* (MDVP- Advanced) do Laboratório de Investigação de Voz e de fala da FMRP-USP.

4.8. Medidas aerodinâmicas e pulmonares - Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF)

Para coleta dos dados acústicos e aerodinâmicos foi utilizado o Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax®), para medição da pressão do ar, da taxa de fluxo de ar e da forma de onda sonora. Para realizar estas medições utilizou-se uma máscara facial. A participante recebeu a orientação de permanecer confortavelmente sentada e após demonstração do fonoaudiólogo foi colocada uma máscara na região orofacial e solicitada a emissão do som, se possível, por três vezes na frequência e intensidade habituais da voz.

A taxa de fluxo de ar é calculada no momento da prova pela pressão dividida pela resistência, calculada pelo software e indicada no computador em tempo real.

Foi mensurado o fluxo aéreo por meio da expiração do ar e o nível de pressão sonora durante a emissão prolongada do /pa/ por três vezes. O canudo é utilizado para capturar a repetição do /pa/ que faz com que a pressão de ar seja transportada da boca da participante, fazendo com que o som seja captado pelo microfone a 15 cm de distância da boca. Antes de utilizar o SAF sempre foi realizada a calibração da taxa de fluxo de ar. Para este estudo foram avaliados a eficiência vocal (EV), o tempo máximo de fonação (TMF) e a capacidade vital pulmonar (CVP) definidos a seguir, de acordo com a descrição do SAF no manual de instruções da Kaypentax®, Lincoln Park, NJ.

Figura 2 - Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) Modelo 6600 (Kaypentax®) utilizado para coletar dados acústicos e aerodinâmicos do Laboratório de Investigação de Voz e de fala da FMRP-USP.

Fonte: Própria.

4.8.1. Capacidade vital pulmonar (CVP)

A participante foi orientada a realizar uma inspiração profunda para conseguir preencher o pulmão com o máximo de ar possível e posteriormente a expirar o ar na máscara do SAF que neste momento foi necessário estar totalmente vedada na face da participante para que não ocorresse escape de ar. A taxa de fluxo máximo é de 5 litros, o qual foi monitorado no momento desta prova para que não excedesse deste valor. Os parâmetros da Capacidade vital pulmonar são: Duração do fluxo de ar expiratório (FAExp) (s), Pico de fluxo de ar expiratório (FAExp) (l/s) e Volume expiratório (VE) (l).

Tabela 2 – Descrição dos parâmetros aerodinâmicos fonatórios - Capacidade Vital Pulmonar (CVP) avaliados pelo software Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF). Nome das medidas, unidades, definição e valor esperado para o sexo feminino de 60 a 89 anos, de acordo com o software (Zraick et al., 2012). Duração do fluxo de ar expiratório (FAExp) (s), Pico de fluxo de ar expiratório (FAExp) (l/s) e Volume expiratório (VE) (l).

Parâmetro	Unidade	Definição	Valor esperado 69-89 anos
Duração do fluxo de ar expiratório (FAExp)	Segundo(s)	Duração do fluxo de ar, é uma medida do tempo total de expiração.	5,25±3,3
Pico de fluxo de ar expiratório (FAExp)	Litros por segundo (l/s)	É o fluxo de ar máximo ou pico da taxa positiva observado.	3,41±1,29
Volume expiratório (VE)	Litros (l)	É o total das amostras positivas de fluxo de ar	3,22±1,6

Fonte: **Software Sistema aerodinâmico fonatório (SAF)** do Laboratório de Investigação de Voz e de fala da FMRP-USP.

4.8.2. Tempo Máximo de Fonação (TMF)

A participante foi orientada a realizar uma inspiração profunda para conseguir preencher o pulmão com o máximo de ar possível e posteriormente a expirar o ar na máscara durante a emissão da vogal prolongada /a/ em intensidade e frequência habituais. Pressão Sonora Fonatória PSF Máxima (dB), PSF mínima (dB), Média da PSF (dB), Variação da PSF (dB), Média PSF durante a vocalização (dB), Média da frequência fundamental F0 (Hz), Tempo de Fonação (s), Pico FAExp (s), Média FAExp (l/s), volume expiratório VE (l) são os parâmetros de TMF no SAF.

Tabela 3 – Descrição dos parâmetros aerodinâmicos fonatórios - Tempo Máximo de Fonação (TMF) avaliados pelo software Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF). Nome das medidas, unidades, definição e valor esperado para o sexo feminino de 60 a 89 anos, de acordo com o software (Zraick et al., 2012). Pressão Sonora Fonatória PSF Máxima (dB), PSF mínima (dB), Média da PSF (dB), Variação da PSF (dB), Média PSF durante a vocalização (dB), Média da frequência fundamental F0 (Hz), Tempo de Fonação (s), Pico FAExp (s), Média FAExp (l/s), volume expiratório VE (l) são os parâmetros de TMF no SAF

Medida	Unidade	Definição	69-89 anos Valor esperado
PSF máxima	Decibel (dB)	É o valor máximo alcançado do nível de pressão sonora.	85,89±5,67
PSF mínima	Decibel (dB)	O valor mínimo alcançado do nível de pressão sonora.	59,24±12,81
Média da PSF	Decibel (dB)	O valor médio do nível de pressão sonora alcançada.	80,2±7,92
Variação da PSF	Decibel (dB)	É a diferença entre os valores mínimo e máximo do nível de pressão sonora.	26,66±10,27
Média PSF durante a vocalização	Decibel (dB)	É o valor médio do nível de pressão sonora.	80,69±6,98
Média da F0	Hertz (Hz)	É a média aritmética da frequência fundamental, a partir das diferentes amostras sonoras.	195,03±23,39
Tempo de Fonação	Segundos (s)	Duração da vocalização sonora alcançada em um intervalo.	21,57±6,15
Pico FAExp	Litros por segundos (l/s)	A taxa máxima positiva ou pico do fluxo de ar expiratório observada.	0,24±0,08
Média FAExp	Litros por segundo (l/s)	O volume expiratório dividido pela duração expiratória.	0,10±0,05
Volume expiratório (VE)	Litros (l)	É o total de todas as amostras positivas de fluxo de ar alcançado.	1,91±0,68

Fonte: **Software Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) do Laboratório de Investigação de Voz e de fala da FMRP-USP.**

4.8.3. Eficiência Vocal (EV)

A participante foi orientada a repetir o som plosivo /pa/ por várias vezes. Antes de iniciar a tarefa foi realizado um treino prévio, uma vez que era necessário que ocorresse em um ritmo de forma contínua. Máximo da pressão sonora fonatória PSF (dB), Média PSF (dB), PSF Durante a vocalização (dB), frequência fundamental F0 Média (Hz), Variação da frequência fundamental F0 (Hz), Duração do fluxo de ar expiratório FAExp (s), Pico de pressão Aérea [(PAe) (cm H2O)], Média dos Picos de PAe (cm H2O), Pico do FAExp (l/s), Fluxo aéreo

desejado (l/s), Volume expiratório [(VE) (l)], Fluxo de ar durante a vocalização (l/segundos), Energia aerodinâmica (watts), Resistência Aerodinâmica [cm H₂O/(l/s)], Impedância acústica (ohms- Ω), Eficiência aerodinâmica (ppm de volume). São parâmetros da Eficiência Vocal (EV) do Sistema aerodinâmico fonatório (SAF).

Tabela 4 – Descrição dos parâmetros aerodinâmicos fonatórios – Eficiência Vocal (EV) avaliados pelo software Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF). Nome das medidas, unidades, definição e valor esperado para o sexo feminino de 60 a 89 anos, de acordo com o software (Zraick et al., 2012). Máximo da pressão sonora fonatória PSF (dB), Média PSF (dB), PSF Durante a vocalização (dB), frequência fundamental F0 Média (Hz), Variação da frequência fundamental F0 (Hz), Duração do fluxo de ar expiratório FAExp (s), Pico de pressão Aérea [(PAe) (cm H₂O)], Média dos Picos de PAe (cm H₂O), Pico do FAExp (l/s), Fluxo aéreo desejado (l/s), Volume expiratório [(VE) (l)], Fluxo de ar durante a vocalização (l/segundos), Energia aerodinâmica (watts), Resistência Aerodinâmica [cm H₂O/ (l/s)], Impedância acústica (ohms- Ω), Eficiência aerodinâmica (ppm de volume).

Medida	Unidade	Definição	Valor esperado 60 a 89 anos
Máximo PSF	Decibel (dB)	Valor máximo alcançado do nível de pressão sonora.	84,05±6,60
Média da PSF	Decibel (dB)	Valor médio do nível de pressão sonora alcançada.	79,65±6,25
Média PSF durante a vocalização	Decibel (dB)	Valor médio do nível de pressão sonora durante a vocalização.	79,66±6,25
Média da F0	Hertz (Hz)	Média aritmética da F0.	179,42 ±18,78
Variação da F0	Hertz (Hz)	Diferença entre os valores mínimos e máximos da F0.	44,50±32,31
Duração do FAExp	Segundo (s)	Duração do fluxo de ar positiva, é a medida do tempo de expiração.	1,44±0,41
Pico de PAe	Centímetros de água (cmH ₂ O)	Maior valor da pressão de ar.	9,70 ± 5,12
Média dos PAe	Centímetros de água (cmH ₂ O)	Média aritmética de todos os valores de pico de pressão de ar obtida em um sinal.	9,70±5,12
Pico do FAExp	Litros por segundos (l/s)	Taxa máxima positiva ou pico do fluxo de ar.	0,25 ± 0,19
Fluxo aéreo desejado	Litros por segundos (l/s)	Média do fluxo de ar expiratório dos segmentos com voz.	0,13±0,08
Volume expiratório (VE)	Litros (l)	Total de todas as amostras positivas de fluxo de ar.	0,18±0,10
Fluxo de ar durante a vocalização	Litros por Segundos (l/s)	Volume total de ar que é acompanhado no intervalo, dividido pela duração dos dados sonoros.	0,13±0,07
Energia aerodinâmica	Watts	A potência de energia aerodinâmica é calculada multiplicando-se a média da máxima pressão de ar pelo fluxo de ar alvo por 0,09806.	0,12±0,14
Resistência aerodinâmica	Centímetros de água (cmH ₂ O) / litros por segundo (l/s)	É definida como a pressão do ar pico média dividida pelo fluxo de ar alvo.	80,00±51,98

Impedância acústica	Ohms (Ω)	Ela é específica da impedância acústica. Como resistência aerodinâmica, esta medida é definida como a média da pressão de ar máxima dividida pelo fluxo de ar alvo.	81,58±53,01
Eficiência aerodinâmica	P.p.m de Volume	É a potência acústica dividida pela potência aerodinâmica.	97,94±55,25

Fonte: **Software Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) do Laboratório de Investigação de Voz e de fala da FMRP-USP.**

4.9. Protocolos de qualidade de vida em voz

Foram selecionados três protocolos para avaliação das participantes do estudo: Protocolo do Índice de Desvantagem Vocal (IDV), Escala de Sintomas Vocais (ESV), Índice de Fadiga Vocal (IFV) apresentados a seguir:

4.9.1. Protocolo do Índice de Desvantagem Vocal (IDV)

Antes de iniciar a prova de fala contínua as participantes foram convidadas a responder o questionário de Impacto Vocal na Qualidade Vida, *Voice Handicap Index (VHI)* desenhado por Jacobson et al. (1997), traduzido e validado ao português como o Índice de Desvantagem Vocal (IDV) por Belhau et al. (2011).

Este questionário (Anexo B) contém 30 perguntas, divididas em três domínios: emocional, funcional e orgânica, cada um com 10 perguntas, sendo cada item apresentado e medido por meio da escala tipo Likert que utiliza 5 pontos sendo: 0= nunca, 1= quase nunca, 2 = as vezes, 3= quase sempre e 4= sempre. A avaliação das perguntas e o somatório dos escores permitem conhecer o indivíduo quanto ao impacto vocal e a desvantagem vocal que podem gerar impacto na qualidade de vida.

4.9.2. Escala de Sintomas Vocais (ESV)

Antes de iniciar a prova de fala contínua as participantes foram convidadas a responder a Escala de Sintomas Vocais validado na versão brasileira por Moreti et al. (2012). O ESV é a versão brasileira do Protocolo *Voice Symptom Scale – VoiSS* (Deary et al., 2003).

Este questionário (Anexo C) contém 30 perguntas que devem ser respondidas de acordo com a frequência de ocorrência: nunca, raramente, as vezes, quase sempre e sempre. O total ESV indica o nível geral da alteração da voz (máximo 120 pontos), As subescalas são calculadas pela soma dos itens

divididos em: Limitação, Emocional e Físico. Este questionário tem como objetivo avaliar a presença de sintomas vocais nos indivíduos disfônicos e de impacto de uma disfonia, essenciais para complementar a avaliação vocal.

4.9.3. Índice de Fadiga Vocal (IFV)

Antes de iniciar a prova de fala continua as participantes foram convidadas a responder o Índice de Fadiga Vocal (IFV) por Zambon et al. (2017), versão traduzida e culturalmente adaptada para o português do protocolo *Vocal Fatigue Index (VFI)* por Nanjundeswaran et al.(2015).

Este questionário (Anexo D) contém 19 perguntas, divididas em três domínios: 1.Fadiga e restrição vocal, 2.Desconforto físico associado à voz e 3.Recuperação com repouso vocal, cada pergunta deve ser respondida seguindo a escala tipo Likert que utiliza 5 pontos sendo: 0= nunca, 1= quase nunca, 2 = às vezes, 3= quase sempre e 4= sempre. A avaliação das perguntas e o somatório dos escores permitem conhecer o individuo quanto a sintomas frequentemente associados à problemas de voz.

4.10. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-Cinestésica da Voz

Pré e pós prova de fala continua as participantes foram convidadas a responder a Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-Cinestésica da Voz (Aguiar-Ricz e Pellicani, 2011). Foi solicitada em uma escala visual-analógica modificarem a régua de 0 mm a 100 mm de acordo com o quanto sentiam de cada sintoma listado pela pesquisadora (extremidades: 0 mm: “ausência de sensação” e 100 mm: “máximo de sensação” (Apêndice C) Um teste foi realizado

antes do início para certificar que a participante obteve entendimento de como manusear a régua durante suas respostas. Estas questões foram subdivididas em sinais e sintomas: vocais (itens: 1, 3, 5, 6 e 9) e tátil cinestésicos (itens: 2, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 13 e 14).

4.11. Intensidade vocal

A intensidade vocal está relacionada a resistência glótica à passagem do ar, ela é classificada como a variação da intensidade mais fraca, ou seja, a emissão em menor intensidade sem sussurrar até a mais forte, ou seja, a maior intensidade sem realizar o grito (Behlau et al., 2001). O registro da intensidade vocal foi realizado por meio do decibelímetro Impac® (IP-900DL) *data logger* Tipo II, calibrado (calibrador ND9 Impac®), com captação na faixa de 30 a 130 dB (slow), dBA, no modo Real Time, posicionado a 1m de distância da boca da participante; antes, durante e após prova de fala. As participantes foram solicitadas a realizar a emissão da vogal /a/ sustentada por três vezes nas intensidades: fraca, habitual e forte, e orientadas de que a intensidade fraca é a emissão mais fraca sem o sussurro, a habitual a de fala, e a forte a mais forte sem gritar, ou seja com conforto.

O valor de normalidade da intensidade vocal habitual é de 65dB, da intensidade fraca de 54 dB e da intensidade forte de 81 dB para mulheres (Vasconcellos, 1994).

4.12. Análise estatística

Os resultados das variáveis qualitativas foram apresentados como frequência e proporções. As variáveis quantitativas foram reportadas por média, desvio padrão (média $\pm$ DP) e mediana. A comparação entre as idades dos subgrupos foi realizada por meio do teste *t de Student*. A Análise de Variância com medidas repetidas (ANOVA-RM) foi empregada na avaliação das variáveis

quantitativas entre os grupos (GI e GII) e entre os tempos (Pré e Pós) nas análises MDVP e SAF. O pós-teste de TukeyHSD foi aplicado para localizar as diferenças entre as comparações múltiplas. A distribuição dos dados foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk, sendo transformados pela função logarítmica quando apresentaram distribuições assimétricas. O protocolo de qualidade de vida foi testado entre os grupos pelo teste de Mann-Whitney. O questionário de autoavaliação perceptível auditiva foi estudado de duas formas: entre os grupos por meio do teste de Mann-Whitney e entre os tempos por meio do teste soma de postos sinalizados de Wilcoxon. Todos os procedimentos de análise foram realizados usando o software JMP ® 10.0 (SAS Institute Inc, Cary, NC, USA). Adotou-se significância para $p < 0,05$.

5.Resultados

Os dados serão apresentados na seguinte ordem: caracterização dos grupos, medidas acústicas, sistema aéreo fonatório, intensidade vocal, protocolos de qualidade de vida em voz e Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz.

5.1 Caracterização dos grupos

Foram avaliados 32 sujeitos do sexo feminino a partir de 60 anos. Idade (anos, média $\pm$ DP): $67,8 \pm 5,8$, de 60 a 81 anos (Tabela 5).

Tabela 5 – Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das idades dos sujeitos avaliados.

	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade	67,80	5,80	60	81

DP = Desvio padrão.

Os 32 sujeitos foram divididos em dois grupos. O grupo I (GI) foi composto por 12 sujeitos, os quais realizaram a prova de fala em um tempo menor que 60 minutos. O grupo II (GII) foi composto por 20 sujeitos, os quais realizaram a prova de fala por 60 minutos. Todos realizaram uma avaliação pré e pós prova de fala. De acordo com os resultados estatísticos, não foram observadas diferenças entre os grupos, quanto a idade, notando-se homogeneidade entre eles (Tabela 6).

Tabela 6 – Descrição dos valores: Número de sujeitos, média, desvio padrão (DP) e p-valor dos Grupo I (GI) e Grupo II (GII).

GRUPOS	n	Idade		p-valor
		Média	DP	
GI	12	68,20	6,4	0,77
GII	20	67,50	5,3	

DP = Desvio padrão; *p-valor $<0,05$ diferença significativa entre os grupos: Teste t de Student

5.2 Análise das medidas acústicas computadorizada

A análise das medidas acústicas computadorizada foi realizada por meio do software Multi-dimensional Voice Program Advanced (MDVP-Advanced).

5.2.1. Medidas Acústicas: Comparação entre os grupos GI e GII pré e pós prova de fala contínua.

Os resultados das medidas da análise acústica foram mensurados antes e após a prova de fala contínua. Na Tabela 7 é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré e pós prova de fala contínua. Observa-se que não há diferença entre os grupos.

Tabela 7- Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) das medidas acústicas do software Multi-dimensional Voice Program Advanced (MDVP-Advanced) nos tempos Pré e Pós prova de fala contínua nos grupos: Grupo I e Grupo II.

		Medidas Acústicas						p-valor		
Parâmetros Acústicos		GRUPO I (<60)			GRUPO II (=60)			Grupo	Tempo	Grupo*Tempo
		Mediana	Média	DP	Mediana	Média	DP			
F0 (Hz)	PRE	183,00	178,17	30,02	177,00	181,90	43,03	0,69	0,80	0,87
	POS	179,00	175,92	27,71	183,00	181,45	32,19			
MF0 (Hz)	PRE	183,00	178,00	30,05	184,50	219,70	151,15	0,36	0,24	0,34
	POS	179,00	175,83	27,75	183,00	181,35	32,32			
To (ms)	PRE	5,00	5,58	1,08	6,00	5,81	1,73	0,83	0,51	0,36
	POS	6,00	5,92	1,16	5,50	5,63	1,00			
Fhi (Hz)	PRE	186,50	184,33	30,19	188,50	191,55	45,96	0,57	0,56	0,93
	POS	187,50	181,33	28,36	188,00	187,60	33,90			
Flo (Hz)	PRE	179,50	172,42	30,47	170,50	174,55	41,90	0,68	0,85	0,65
	POS	167,50	169,00	27,42	178,00	176,00	30,90			
Jitta (µs)	PRE	48,00	52,75	36,26	46,50	57,65	39,67	0,84	0,98	0,68
	POS	40,50	54,33	33,31	52,00	49,70	23,31			
Shim (%)	PRE	1,00	0,84	0,29	1,00	0,70	0,47	0,48	0,39	0,05
	POS	0,81	0,59	0,47	1,00	0,68	0,44			
sAPQ (%)	PRE	2,00	2,50	1,09	3,00	3,30	1,30	0,51	0,88	0,0061*
	POS	3,00	3,25	1,14	3,00	3,00	1,41			

SPI (n)	PRE	10,00	14,33	12,18	9,00	9,55	5,54	0,27	0,57	0,26
	POS	12,00	13,50	8,22	8,50	12,05	8,89			

DP = Desvio padrão, *p-valor <0,05 diferença significativa entre os grupos: Mann-Whitney; Comparação intra grupo: soma de postos sinalizados de Wilcoxon.

Na Tabela 7 foram observadas diferenças estatísticas comparando grupos com o tempo de prova em *Nível do quociente de perturbação da amplitude – sAPQ(%)*. Em todas as demais medidas não apresentou-se diferença estatística entre grupos, entre tempos e ao comparar grupo e tempo.

Observa-se nas figuras abaixo que não houve diferença entre os Grupo I e Grupo II ao comparar pré e pós prova de fala e durante a prova (tempo).

Figura 3 – Medida de *Frequência Fundamental - F0 (Hz)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Figura 4 – Medida de *Média da Frequência Fundamental - MF0 (Hz)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Figura 5 – Medida de *Período de Pitch Médio – To (msec)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Figura 6 – Medida de *Frequência aguda da emissão - F_{hi} (Hz)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Figura 7 – Medida de *Frequência grave da emissão - F_{lo} (Hz)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Figura 8 – Medida de *Jitter absoluto* – *Jitta* (μs), no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Em Shimmer Percentual - Shim (%) e *Nível do quociente de perturbação da amplitude* – *sAPQ*(%) observou-se um cruzamento entre os grupos, demonstrando que o Grupo I (<60) apresentou um aumento ao longo do tempo, entretanto o Grupo II (=60) apresentou diminuição do valor de Shimmer Percentual - Shim (%) e *Nível do quociente de perturbação da amplitude* – *sAPQ*(%) durante a prova de fala.

Figura 9 – Medida de *Shimmer Percentual - Shim (%)* no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Figura 10 – Medida de *Nível do quociente de perturbação da amplitude – sAPQ(%)* no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

5.3. Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF)

O limiar de pressão fonatória foi realizado antes e após a prova de fala contínua (até 60 minutos).

5.3.1. Protocolo de Eficiência Vocal (EV) do Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF)

A tabela 9 demonstra os resultados observados nos sujeitos pré e pós prova de fala, quanto a Eficiência Vocal (EV). Observa-se que não há diferença entre os grupos, ou seja, são homogêneos.

Tabela 8 – Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), nos sujeitos pré e pós prova de fala: pressão sonora fonatória máxima PSF, em decibel (dB); média da PSF, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; média da frequência fundamental, em Hertz (Hz), variação da frequência fundamental, em Hertz (Hz); duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (s); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/s); fluxo de ar desejado, em l/s; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar médio durante a vocalização, em l/s; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/(l/s); impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)

Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) - Protocolo de Eficiência Vocal (EV)										
		GRUPO I (<60)			GRUPO II (≥60)			P valor		
		Mediana	Média	DP	Mediana	Média	DP	Grupo	Tempo	Grupo*Tempo
Máximo PSF (dB)	PRÉ	78,43	77,59	5,07	82,45	80,77	4,94	0,19	0,68	0,24
	POS	80,08	78,47	5,38	78,42	78,98	4,46			
Média da PSF (dB)	PRÉ	71,93	71,94	3,78	74,58	75,63	4,70	0,06	0,74	0,30
	POS	72,56	72,66	3,85	73,49	74,23	5,34			
PSF durante a vocalização (dB)	PRE	71,93	71,96	3,79	74,58	75,64	4,70	0,06	0,74	0,30
	POS	72,56	72,68	3,86	73,53	74,25	5,33			
Média da f ₀ (Hz)	PRE	174,27	171,84	16,17	163,25	172,69	30,68	0,84	0,46	0,45
	POS	173,86	177,04	25,55	175,88	172,60	29,56			
Variação da f ₀ (Hz)	PRE	25,36	55,20	46,29	26,25	50,12	47,69	0,74	0,55	0,54
	POS	29,39	55,57	47,63	36,27	55,70	49,12			
Duração de FAExp (s)	PRE	4,17	4,28	1,14	3,15	2,84	1,84	0,01*	0,03*	0,95
	POS	3,67	3,74	1,59	2,45	2,33	1,64			
Pico dos PAe (cm H ₂ O)	PRE	6,73	7,15	1,95	7,79	7,59	1,64	0,73	0,76	0,52
	POS	6,82	7,51	2,36	7,47	7,46	1,71			
Média dos PAe (cm H ₂ O)	PRE	5,57	5,63	1,20	6,33	6,39	1,32	0,19	0,79	0,46
	POS	5,76	5,76	1,56	6,36	6,11	1,38			
Pico do FAExp (l/s)	PRE	0,11	0,12	0,06	0,23	0,21	0,09	0,14	0,09	0,01*
	POS	0,18	0,19	0,13	0,19	0,19	0,08			

Fluxo aéreo desejado (l/s)	PRE	0,05	0,06	0,04	0,11	0,10	0,05	0,17	0,02*	0,01*
	POS	0,11	0,10	0,06	0,11	0,10	0,05			
Volume Expiratório (l)	PRE	0,22	0,28	0,25	0,23	0,30	0,25	0,44	0,18	0,009*
	POS	0,42	0,40	0,26	0,28	0,26	0,20			
Fluxo de ar durante a vocalização (l/s)	PRE	0,05	0,06	0,04	0,10	0,10	0,05	0,21	0,01*	0,01*
	POS	0,10	0,10	0,05	0,10	0,10	0,05			
Energia Aerodinâmica (watts)	PRE	0,03	0,03	0,03	0,07	0,07	0,03	0,13	0,06	0,05*
	POS	0,05	0,06	0,04	0,06	0,07	0,04			
Resistência Aerodinâmica [cm H ₂ O/(l/s)]	PRE	98,99	143,46	100,76	61,91	113,78	177,17	0,35	0,04*	0,08
	POS	54,55	179,71	410,01	62,09	103,41	160,96			
Impedância Acústica em Ohms (ds/cm ⁵)	PRE	100,95	146,30	102,75	63,14	116,04	180,68	0,35	0,04*	0,08
	POS	55,62	183,27	418,13	63,32	105,46	164,15			
Eficiência Aerodinâmica (ppm)	PRE	70,88	114,43	83,55	83,60	422,00	1401,86	0,70	0,17	0,99
	POS	47,85	162,85	382,02	56,43	165,71	235,09			

DP = Desvio padrão, *p-valor <0,05 diferença significativa entre os grupos: Mann-Whitney; Comparação intra grupo: soma de postos sinalizados de Wilcoxon.

Observa-se na Tabela 8 e nas figuras abaixo os parâmetros avaliados que apresentaram diferença estatística (p valor <0,05).

Em Duração de fluxo de ar expiratório (Seg) tanto no Grupo I quanto no Grupo II observou-se valores menores pós prova quando comparado ao momento pré prova de fala com diferença estatística entre grupos e entre os tempos.

Figura 11 – Medida de *Duração de fluxo de ar expiratório (Seg)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Em Duração de fluxo de ar expiratório (seg), Fluxo de ar desejado (l/seg) e Fluxo de ar médio durante a vocalização (l/seg) observou-se melhora no Grupo I no pós prova de fala quando comparado com o momento pré prova de fala. Ao comparar o Grupo I com o Grupo II observou-se valores muito semelhantes no momento pós prova de fala, entretanto o Grupo I iniciou a prova com valores menores que o Grupo II. Pico de fluxo de ar expiratório (l/seg) apresentou diferença estatística quando comparado grupo e tempo, como observa-se na tabela a cima (Tabela 8). Fluxo de ar desejado (l/seg) e Fluxo de ar médio durante a vocalização (l/seg) apresentaram diferença estatística quando comparada a relação tempo com tempo de cada grupo e grupo com tempo, como observa-se na Tabela 9.

Figura 12 – Medida de Pico de ar expiratório (l/seg), no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Figura 13 – Medida de *Fluxo de ar desejado* (l/seg) no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Figura 14 – Medida de *Fluxo aéreo durante a vocalização (l/seg)* no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Ao contrário do que foi apresentado nas 2 figuras acima, em *Volume expiratório (l)* ao comparar o Grupo I com o Grupo II observou-se valores muito semelhantes no momento pré prova de fala, entretanto o Grupo I iniciou a prova com valores maiores que o Grupo II. *Volume expiratório (l)* apresentou diferença estatística quando comparado grupo e tempo, como observa-se na tabela a cima (Tabela 8). Houve aumento dos valores no GI e queda dos valores no GI.

Figura 15 – Medida de *Volume expiratório (l)* no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

5.3.2. Tempo Máximo de Fonação (TMF) no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF)

A tabela a seguir (Tabela 11) demonstra os resultados observados nos sujeitos pré e pós prova de fala, quanto ao Tempo Máximo de Fonação (TMF), observa-se que não há diferença entre os grupos, ou seja, são homogêneos.

Tabela 9 – Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do Tempo Máximo de Fonação (TMF), nos sujeitos pré e pós prova de fala: Pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF mínima, em dB; média da PSF, em dB; variação do PSF, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; Média da frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); tempo de fonação, em segundos (s); pico do fluxo de ar expiratório FAExp, em litros/segundos (l/s); média FAExp, em l/s; volume expiratório (VE), em litros (l).

Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) – Tempo Máximo de Fonação (TMF)										
		GRUPO I (<60)			Grupo II (=60)			Grupo	Tempo	Grupo*Tempo
		Mediana	Média	DP	Mediana	Média	DP			
PSF máxima (dB)	PRE	79,90	79,44	4,20	80,46	79,62	4,87	0,52	0,21	0,45
	POS	77,67	77,64	3,22	79,56	79,17	4,48			
PSF mínima (dB)	PRE	57,20	50,35	16,07	58,41	52,82	16,02	0,51	0,58	0,12
	POS	57,42	55,79	6,24	54,57	49,12	14,57			
Média da PSF (dB)	PRE	72,64	72,73	4,06	73,05	74,25	6,29	0,60	0,34	0,53
	POS	74,83	72,41	4,41	72,36	72,72	5,68			
Variação da PSF (dB)	PRE	24,26	29,09	14,69	21,83	26,79	15,97	0,49	0,55	0,12
	POS	21,22	21,85	7,94	22,22	30,06	16,58			
PSF durante a vocalização (dB)	PRE	74,14	73,34	3,87	75,08	75,06	5,87	0,39	0,20	0,76
	POS	74,84	72,46	4,41	73,64	73,64	5,50			
Média da f0 (Hz)	PRE	179,70	179,78	21,78	181,16	181,08	28,53	0,91	0,02*	0,48
	POS	172,75	174,71	20,73	168,97	171,40	27,72			
Tempo de fonação (s)	PRE	17,57	17,53	5,73	14,97	15,71	5,58	0,26	0,05	0,64
	POS	16,85	16,50	5,58	13,36	14,08	4,81			
Pico FAExp (l/s)	PRE	0,14	0,22	0,31	0,25	0,30	0,23	0,01*	0,12	0,91
	POS	0,14	0,14	0,07	0,19	0,22	0,12			
Média FAExp (l/s)	PRE	0,07	0,06	0,04	0,11	0,11	0,06	0,02*	0,29	0,36
	POS	0,07	0,08	0,05	0,12	0,11	0,05			
Volume expiratório (l)	PRE	1,00	1,07	0,69	1,54	1,67	0,78	0,07	0,91	0,25
	POS	0,99	1,21	0,83	1,63	1,55	0,77			

DP = Desvio padrão, *p-valor <0,05 diferença significativa entre os grupos: Mann-Whitney; Comparação intra grupo: soma de postos sinalizados de Wilcoxon.

Observou-se na Tabela 9 diminuição significativa dos parâmetros *Pico de ar expiratório (Lit/Sec)* e *Frequência Fundamental (Hz)*, quando realizada comparação entre os grupos. Nos parâmetros *Tempo máximo de fonação (Seg)* e *Pico de ar expiratório médio (l/Seg)* quando realizada comparação entre os tempos.

Figura 16 – Medida de *Pico do fluxo de ar expiratório (l/Seg)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Figura 17 – Medida de Média da *Frequência Fundamental (Hz)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Figura 18 – Medida de *Tempo máximo de fonação (Seg)*, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

Figura 19 – Medida de Média de fluxo de ar expiratório (l/Seg), no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

5.3.3. Capacidade Vital Pulmonar (CVP) no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF)

A tabela a seguir (Tabela 10) demonstra os resultados observados nos sujeitos pré e pós prova de fala, quanto a Capacidade Vital Pulmonar (CVP). Observa-se que não há diferença entre os grupos, ou seja, são homogêneos.

Tabela 10 – Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), nos sujeitos pré e pós prova de fala: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (s); pico do FAExp, em litros/segundos (l/s); volume expiratório (VE), em litros (l).

Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) – Capacidade Vital Pulmonar (CVP)										
		GRUPO I (<60)			GRUPO II (=60)			P valor		
		Mediana	Média	DP	Mediana	Média	DP	Grupo	Tempo	Grupo*Tempo
Duração do fluxo de ar expiratório (seg)	PRE	5,96	6,09	2,13	5,90	6,61	2,50	0,47	0,92	0,77
	POS	6,55	6,01	2,16	5,67	6,77	3,25			
Pico do fluxo aéreo expiratório(l/seg)	PRE	0,78	0,90	0,50	0,84	1,11	0,94	0,81	0,38	0,18
	POS	0,94	0,95	0,37	0,60	0,85	0,71			
Volume expiratório (l)	PRE	2,00	1,77	0,85	1,89	1,85	0,75	0,86	0,90	0,77
	POS	1,81	1,84	0,71	1,80	1,83	0,70			

DP = Desvio padrão. *p-valor <0,05 diferença significativa entre os grupos: Mann-Whitney; Comparação intra grupo: soma de postos sinalizados de Wilcoxon.

Observa-se que não houve diferença significativa (p-valor < 0,05) em nenhum dos valores apresentados na Tabela 10, ou seja, não houve diferença entre a comparação entre grupo, entre tempo e entre grupo e tempo para o parâmetro Capacidade Vital Pulmonar (CVP).

5.4. Análise da intensidade vocal

5.4.1. Análise da intensidade habitual: Comparação da intensidade habitual nos momentos pré e pós prova de fala entre os grupos: GI e GII.

Na Tabela 15 é possível verificar a média, mediana e desvio padrão, valores encontrados nos tempos pré e pós prova de fala dos grupos: Grupo I e Grupo II. Observou-se que não há diferença significativa da intensidade habitual entre os grupos.

Tabela 11- Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) da intensidade habitual pré e pós prova de fala entre os grupos: Grupo I e Grupo II.

	Intensidade Habitual						P valor		
	GRUPO I (<60)			GRUPO II (=60)			Grupo	Tempo	Grupo* Tempo
	Média	Mediana	DP	Média	Mediana	DP			
PRE	57,1	55,2	6,36	56,5	57,1	6,32	0,76	0,86	0,97
POS	57,3	56,7	3,17	56,7	59,2	6,08			

DP = Desvio padrão.

Na Tabela 11 e Figura 22 é possível, verificar a intensidade habitual (dB) durante a prova de leitura dos grupos: Grupo I (< 60minutos) em vermelho e Grupo II (=60 minutos) em azul. Observou-se que não há diferença significativa ao comparar os momentos pré e pós prova de fala entre os dois grupos.

Figura 20 - Medida da Intensidade Habitual (dB), no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

5.4.2. Análise da intensidade fraca: Comparação da intensidade fraca nos momentos pré e pós prova de fala entre os grupos: GI e GII.

Na Tabela 12 é possível verificar a média, mediana e desvio padrão, valores encontrados nos tempos pré e pós prova de fala dos grupos: Grupo I e Grupo II. Observou-se que não há diferença significativa da intensidade fraca entre os grupos.

Tabela 12- Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) da intensidade fraca pré e pós prova de fala entre os grupos: Grupo I e Grupo II

Intensidade Fraca									
	GRUPO I (<60)			GRUPO II (=60)			P valor		
	Média	Mediana	DP	Média	Mediana	DP	Grupo	Tempo	Grupo* Tempo
PRE	45,34	45,20	3,02	44,64	43,90	4,95	0,82	0,07	0,18
POS	45,70	47,20	4,71	47,06	47,10	4,57			

DP = Desvio padrão.

Na Tabela 12 e Figura 23 é possível, verificar a intensidade fraca (dB) durante a prova de leitura dos grupos: Grupo I (< 60 minutos) em vermelho e Grupo II (=60 minutos) em azul. Observou-se que não houve diferença significativa ao comparar os momentos pré e pós prova de fala entre os dois grupos, o Grupo I manteve-se constante durante a prova de fala o Grupo II aumentou discretamente o valor da intensidade fraca durante a prova de fala.

Figura 21 – Medida da Intensidade Fraca, no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

5.4.3. Análise da intensidade forte: Comparação da intensidade forte nos momentos pré e pós prova de fala entre os grupos: GI e GII.

Na Tabela 13 é possível verificar a média, mediana e desvio padrão, valores encontrados nos tempos pré e pós prova de fala dos grupos: Grupo I e Grupo II. Observou-se que não há diferença significativa da intensidade forte entre os grupos.

Tabela 13- Descrição dos valores mediana, média, desvio padrão (DP) e p-valor (avaliação das variáveis quantitativas entre os grupos (GI e GII), entre os tempos (Pré e Pós) e entre grupo e tempo) da intensidade forte pré e pós prova de fala entre os grupos: Grupo I e Grupo II

Intensidade Forte									
	GRUPO I (<60)			GRUPO II (=60)			P valor		
	Média	Mediana	DP	Média	Mediana	DP	Grupo	Tempo	Grupo* Tempo
PRE	70,55	70,60	6,38	68,94	69,75	4,86	0,29	0,33	0,58
POS	70,14	72,35	7,47	67,46	67,90	6,03			

DP = Desvio padrão.

Na Tabela 13 e Figura 24 é possível, verificar a intensidade forte (dB) durante a prova de leitura dos grupos: Grupo I (< 60minutos) em vermelho e Grupo II (=60 minutos) em azul. Observou-se que não houve diferença significativa ao comparar os momentos pré e pós prova de fala entre os dois grupos, o Grupo I manteve-se constante durante a prova de fala o Grupo II diminuiu discretamente o valor da intensidade forte durante a prova de fala.

Figura 22 – Medida da Intensidade Forte (dB), no início, durante e ao finalizar a prova de fala nos Grupo I (<60) representado em azul e Grupo II (=60), representado em vermelho.

5.5. Protocolos de Qualidade de Vida em voz

5.5.1. Índice de Desvantagem Vocal (IDV)

Na Tabela 14, encontrou-se aumento significativo no IDV total, funcional e orgânico. Não encontrou-se diferença entre os grupos no IDV emocional.

Tabela 14- Descrição dos valores, mediana, média, desvio padrão (DP) e p valor do escore total, emocional, funcional e orgânico apresentado pelas participantes pré prova de fala.

ÍNDICE DE DESVANTAGEM VOCAL (IDV)							
	GRUPO I (<60)			GRUPO II (=60)			P valor *
	Mediana	Média	DP	Mediana	Média	DP	
IDV-TOTAL	7,50	11,92	11,73	2,50	4,40	5,03	0,0239*
IDV-EMOCIONAL	0,00	3,25	4,99	0,00	0,80	2,38	0,08
IDV-FUNCIONAL	3,50	4,42	4,91	0,00	1,50	2,72	0,0257*
IDV-ORGANICO	4,50	5,08	4,36	1,00	2,10	3,48	0,0311*

*p valor <0,05. Teste Mann-Whitney

5.5.2. Escala de Sintomas Vocais (ESV)

Na Tabela 15, encontrou-se aumento significativo no ESV total, limitação e físico. Não encontrou-se diferença entre os grupos no ESV emocional.

Tabela 15- Descrição dos valores, mediana, média, desvio padrão (DP) e p valor do escore total, limitação, emocional e físico apresentado pelas participantes pré prova de fala.

ESCALA DE SINTOMAS VOCAIS (ESV)							
	GRUPO I (<60)			GRUPO II (=60)			P valor *
	Mediana	Média	DP	Mediana	Média	DP	
ESV-TOTAL	18,00	20,83	11,34	6,00	9,80	10,14	0,0101*
ESV-LIMITACAO	10,00	11,00	7,25	2,50	5,35	6,77	0,0167*
ESV-EMOCIONAL	0,00	1,42	2,50	0,00	0,80	1,79	0,51
ESV-FISICO	8,00	8,42	5,38	2,50	3,65	3,54	0,0104*

*p valor <0,05. Teste Mann-Whitney

5.5.3. Índice de Fadiga Vocal (IFV)

Na Tabela 16, encontrou-se aumento significativo no IFV total. Não encontrou-se diferença entre os grupos no IFV Fadiga e restrição vocal, IFV Desconforto físico associado à voz e IFV Recuperação com repouso vocal.

Tabela 16- Descrição dos valores, mediana, média, desvio padrão (DP) e p valor do escore IFV total, IFV Fadiga e restrição vocal, IFV Desconforto físico associado à voz e IFV Recuperação com repouso vocal apresentado pelas participantes.

ÍNDICE DE FADIGA VOCAL (IFV)							
	GRUPO I (<60)			GRUPO II (=60)			P valor *
	Mediana	Média	DP	Mediana	Média	DP	
IFV-TOTAL	7,50	9,00	7,83	0,00	2,90	7,52	0,0040*
IFV-FADIGA	3,00	5,33	6,77	0,00	1,85	3,94	0,0424
IFV-DESCONFORTO	0,00	1,67	2,81	0,00	0,45	1,61	0,10
IFV-RECUPERACAO	0,00	2,00	3,19	0,00	0,60	2,26	0,11

*p valor <0,05. Teste Mann-Whitney

5.6. Auto-avaliação perceptivo auditiva e tátil cinestésica da Voz

Antes e após a prova de fala contínua, os participantes quantificaram a percepção auditiva e tátil cinestésica da voz. As idosas foram orientadas a emitir a vogal /a/ e a contar de 1 a 10 apalpando a região do pescoço e ombros, para ter a percepção da própria produção vocal.

Em seguida, foram solicitado a marcar em uma escala visual analógica – régua de 100 mm, cujas extremidades foram padronizadas como “ausência de sensação” e “máximo de sensação” – o quanto sentiam, naquele momento, cada um dos sintomas listados pela pesquisadora.

Na Tabela 17, é possível verificar os valores encontrados nos momentos pré e pós prova de fala.

Tabela 17 - Descrição dos valores, mediana, média, desvio padrão (DP) e p valor do escore em milímetros (mm) da escala psicométrica de cada sintoma apresentado pelas participantes nos tempos pré e pós prova de fala contínua

Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz								
Questão	Pré e pós prova de fala	Grupo I (<60)			Grupo II (=60)			P valor
		Mediana	Média	DP	Mediana	Média	DP	
1.Você acha que está rouco?	PRE	0,20	1,04	1,66	0,00	0,78	2,02	0,1023
	POS	1,10	1,97	2,83	0,00	0,53	1,42	0,0373*
2.Sua garganta está seca?	PRE	4,05	4,09	3,61	1,40	2,60	3,08	0,3562
	POS	5,40	4,87	3,60	3,00	3,37	3,39	0,2392
3.Há quebras na sua voz, ou seja, ela falha?	PRE	0,00	0,92	1,80	0,00	0,00	0,00	0,0210*
	POS	0,15	1,60	2,58	0,00	0,34	1,01	0,0272*
4.Sua garganta doi para falar?	PRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0000
	POS	0,00	0,11	0,22	0,00	0,02	0,09	0,1114
5. Para você, sua voz está “fina ou “grossa” em relação a sua voz normal?	PRE	0,00	0,53	1,25	0,00	0,43	1,13	0,9090
	POS	0,00	0,95	1,39	0,00	0,71	1,68	0,4907
6. Agora, seu nariz esta entupido?	PRE	0,00	0,58	1,73	0,00	0,00	0,00	0,0636
	POS	0,00	0,93	2,26	0,00	0,11	0,49	0,0970
7. É necessário maior esforço para falar?	PRE	0,00	0,08	0,26	0,00	0,04	0,18	0,6764
	POS	0,00	0,62	0,93	0,00	0,22	0,96	0,0488*
8. Dói para engolir a saliva?	PRE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	1,68	0,2657
	POS	0,00	0,57	1,10	0,00	0,52	2,23	0,2260
9.Sua voz está fraca, ou seja, diminuiu o volume da sua voz?	PRE	0,00	0,28	0,67	0,00	0,00	0,00	0,0636
	POS	0,00	1,18	2,06	0,00	0,19	0,59	0,1619

10. Seu pescoço e ombros doem ou estão tensos?	PRE	0,20	1,48	2,56	0,00	0,48	1,17	0,1679
	POS	0,00	1,33	2,35	0,00	0,25	0,89	0,1619
11. Está com cansaço para falar?	PRE	0,00	0,28	0,52	0,00	0,00	0,00	0,0210*
	POS	0,10	0,91	1,32	0,00	0,68	1,63	0,2147
12. Sente necessidade tossir?	PRE	0,00	0,02	0,06	0,00	0,21	0,94	0,7455
	POS	0,00	0,67	1,54	0,00	0,55	1,43	0,5485
13. Sente necessidade de pigarrear?	PRE	0,00	1,04	2,37	0,00	1,19	2,64	0,6295
	POS	0,15	1,49	2,67	0,00	1,05	2,16	0,3358
14. Agora, você sente secreção ou alguma coisa parada na garganta?	PRE	0,00	0,45	0,86	0,00	1,59	2,94	0,8312
	POS	0,15	1,34	2,46	0,00	0,95	2,53	0,1296
15. Agora, sua garganta está ardendo?	PRE	0,00	0,03	0,09	0,00	0,02	0,09	0,3171
	POS	0,10	0,56	0,79	0,00	0,78	1,62	0,6991

Desvio Padrão (DP). GI (Grupo I (<60)), G2 (Grupo II (=60)). Comparação Pareada Pré vs Pós (Wilcoxon). *p valor <0,05, ou seja, estatisticamente significativo.

Observou-se resultado significativo dos sintomas no momento pré prova de fala em: Há quebras na sua voz, ou seja, ela falha? e Está com cansaço para falar?. Observou-se resultado significativo dos sintomas no momento pós prova de fala em: Você acha que está rouco?; Há quebras na sua voz, ou seja, ela falha? E Há maior esforço para falar?. Os demais sintomas não apresentaram mudanças estaticamente significantes, conforme descrito na Tabela 17.

Verificou-se que todos os sintomas não apresentaram valor de significância pelo teste estatístico aplicado, conforme descrito na Tabela 17, com exceção de: Agora sua garganta está ardendo?; tanto para GI como para GII.

6. *Discussão*

Considerando-se que a voz é elemento essencial para a comunicação humana, socialização dos indivíduos e boa qualidade de vida, ao realizarmos esta pesquisa identificamos a necessidade da atenção fonoaudiológica para os idosos, já que o aparato fonador dessa população passa, naturalmente, por transformações em suas estruturas e, conseqüentemente, em suas funções, alterando a qualidade da produção vocal. A laringe humana passa a assumir características distintas devido ao processo de envelhecimento como, por exemplo, o arqueamento das pregas vocais e a calcificação gradual das cartilagens laríngeas, que apresentam ausência total de mobilidade por volta dos 65 anos (Roy et al., 2007; De Araújo Pernambuco et al., 2015). Tais alterações são refletidas na voz, alterando parâmetros como a frequência fundamental, que geralmente se torna mais grave nas mulheres com o passar dos anos (Chiossi et al., 2014), redução de tempo máximo de fonação, extensão fonatória, diminuição de ritmo de fala e coordenação pneumofônica, predomínio de ressonância laringofaríngea e redução da estabilidade vocal (Ryu et al., 2015; Hah et al., 2016) entre outros.

Na tentativa de produzir uma voz com maior qualidade, pode haver a presença de estratégias de compensação das mudanças vocais na população idosa, causando sopro na voz, rouquidão e fadiga vocal (Gois, Pernambuco E Lima, 2018). A literatura têm trazido achados importantes sobre o papel das atividades físicas nos idosos proporcionando melhorias no suporte respiratório e no controle e resistência vocal (Santos, 2012; Silva, 2012; Mazzetto de Menezes et al., 2014; Hah et al., 2016; Anusha, Huber & Sivasankar, 2017).

Outro ponto importante a se considerar a respeito da população da pesquisa são as mudanças no sistema cardiovascular que ocorrem com o envelhecimento, como o aparecimento de hipertensão arterial, cardiopatias e arterioscleroses (Cardoso, 2009; Cavalli et al., 2011). O desempenho cardíaco do ser humano inicia sua redução por volta dos vinte anos de idade, contribuindo progressivamente para piora da qualidade de vida (Wajngarten, 2010). Também são comuns na terceira idade as afecções pulmonares, diminuindo a elasticidade e complacência dos pulmões pela modificação de seus tecidos e atrofia de músculos esqueléticos que atuam como acessórios no processo de respiração,

influenciando no suporte respiratório para a fala (Huber & Spruill, 2008). A partir dos quarenta anos de idade, há a redução de volume pulmonar para as trocas gasosas durante a respiração e aos setenta anos a capacidade de produção de esforço para as atividades diárias já se encontra diminuída devido a esse fator. Juntamente à redução do volume pulmonar estão presentes alterações nos órgãos sensoriais que permitem que o indivíduo se relacione, perceba e interaja com o ambiente em que vive. As alterações mais comuns são a diminuição de acuidade visual, diminuição de olfato, alterações na percepção gustativa, que podem trazer alterações nutricionais aos indivíduos, diminuição da audição e alterações de fala, devido à imprecisão de movimentos orofaciais e mudança de pontos articulatórios que podem estar ligados à perda de material dentário e/ou utilização de próteses dentárias mal adaptadas, em conjunto com a diminuição salivar e de tonicidade muscular orofacial (Menezes e Vicente, 2007).

Apesar dos fatores acima considerados, a grande maioria dos estudos científicos têm observado que boa parte dos idosos apresenta a fala precisa e adequada a seu contexto de vida, sem comprometimentos maiores na comunicação geral (Cardoso, 2010; Siracusa et al., 2011; Acosta e Cardoso, 2012; Ximenes Filho, Tsuji e Nascimento, 2013; Martins et al., 2015; Ryu et al., 2015; Gois, Pernambuco e Lima, 2018)

Para a avaliação da resistência vocal da população do estudo na presente pesquisa foram selecionadas provas que utilizam a fala em voz alta com texto padronizado para leitura, proporcionando que toda a amostra tenha o mesmo padrão com monitoramento da intensidade da emissão e da qualidade vocal durante toda a prova para evitar a fadiga vocal nos indivíduos. Apesar do tempo de prova mínimo de 21 minutos e 14 segundos e máximo de 60 minutos os sujeitos da pesquisa não apresentaram queixas vocais como ardor, pigarro, tosse e sensação de bola na garganta, corroborando com os achados de Kelchner, Lee e Stemple (2003) e diferindo de achados presentes em alguns estudos científicos existentes (Linville, 1995; Gelfer, Andrews e Schmidt, 1996; Solomon e Dimattia, 2000; Milbrath e Solomon, 2003; Menezes e Vicente, 2007).

É importante considerar que a extensão da prova e os outros

instrumentos para a avaliação constituem um processo extenso de procedimentos a serem realizados com cada sujeito da pesquisa, o que apresenta-se como uma limitação metodológica, uma vez que as pessoas idosas podem perder facilmente a concentração no momento da leitura e ao responderem questionários sobre sua percepção vocal. Acredita-se ser importante a discussão a respeito da possível utilização de instrumentos mais curtos e de aplicação rápida, de modo que as respostas dos indivíduos idosos a esses testes apresente alto grau de confiabilidade e resultados compatíveis com a realidade de utilização vocal dessa população.

O presente estudo buscou compreender os mecanismos da resistência vocal, considerando a importância dos achados para ampliar os conhecimentos acerca da utilização contínua da voz. Na literatura, há uma escassez de estudos que discorreram a respeito da resistência vocal, sobretudo em idosos, justificando-se a necessidade de aumentar às informações a respeito do assunto. Este estudo partiu da necessidade de entender a resistência vocal em idosos em decorrência do significativo aumento da demanda de pacientes idosos com queixa de falta de resistência vocal relacionando-a com prejuízo em sua qualidade de vida. A população idosa tem aumento crescente e é essencial que hajam estudos que visem um olhar para a qualidade de vida de indivíduos acima de 60 anos, uma vez que apresentam perdas como o impacto psicossocial, mudança na rotina, medo do sentimento de não se sentir útil e não ter voz (Morrison e Rammage, 1994; Duprata, 1998; Matias e Costa, 2005). O perfil desses idosos tem mudado, como exemplo as atividades sociais. Observa-se maior tempo de produtividade, ou seja, cada vez mais a população prolonga sua aposentadoria ou busca outra atividade para se manterem ativos, isto porque entendem como essencial para qualidade de vida se manterem ativos e produtivos, sobretudo do ponto de vista social (Verdonck-De Leeuw e Mahieu, 2004; Olival e Costa, 2005).

Para que a comunicação entre pessoas seja efetiva é necessário entre vários pontos que a mensagem aconteça do emissor para o receptor. Idosos se

queixam de piora da qualidade vocal, sobretudo em relação a intensidade que fica mais fraca ao longo do tempo, como a qualidade do som, como a voz mais rouca e também maior cansaço vocal (fadiga vocal). Idosos têm buscado cuidar da voz, pois percebem o impacto social, sendo uma das principais queixas “não serem ouvidos” seja em uma roda de amigos ou então nas reuniões familiares. A maior queixa quanto a piora da qualidade vocal e da resistência é do gênero feminino que tem maior número de atividades sociais e consequentemente vocais.

A resistência vocal está relacionada a preservação de níveis favoráveis de elasticidade e viscosidade do tecido laríngeo, é testada por meio de uma prova de fala contínua a qual uma atividade vocal vigorosa prolongada ocorre e espera-se gerar o aumento de fricção das pregas vocais, da dissipação de calor, da viscosidade muscular e redução de elasticidade muscular (Milbrath e Solomon, 2003). No presente estudo acredita-se que houve aumento de fricção entre as pregas vocais, uma vez que diante da avaliação pré e pós prova vocal apresentaram aumento significativo quanto a queixa de voz rouca e ardência na garganta, tanto no grupo I quanto no grupo II, não apresentando diferença entre os grupos, podendo inferir que independente do tempo de resistência vocal as queixas são as mesmas, não corroborando com Sander e Ripich (1993) que perceberem em estudo que quando a voz fadiga em um curto intervalo de tempo são consideradas como causas hábitos vocais incorretos ou prejudiciais a voz (Sander e Ripich, 1983).

No estudo de Ziegler e Hapner (2018) avaliaram por meio de um instrumento para medir a qualidade de vida como expressão de saúde geral (SF36) e um instrumento para descrever o impacto psicossocial e funcional da voz na vida dos sujeitos (VHI). Diante da pesquisa quanto maior o impedimento vocal, pior a qualidade de vida. Verificaram que as alterações vocais têm impacto significativo na qualidade da vida de idosos, corroborando com Gampel et al. (1994) e Benninger et al. (1998).

Na presente pesquisa, o único parâmetro que sofreu mudança estatisticamente significantes após a prova de fala está relacionado à

perturbação de amplitude, o nível de quociente de perturbação de amplitude de emissão (sAPQ (%)), sendo que para maiores tempos de prova, houve diminuição do parâmetro relacionado ao volume expiratório, também diminuído em maiores tempos de prova.

Outros aspectos que sofreram modificações significantes, na comparação do grupo I, grupo II e grupo *versus* tempo, quando realizada a utilização do protocolo de eficiência vocal, foram o fluxo de ar expiratório (FAExp), o fluxo de ar desejado, volume expiratório (I), o fluxo de ar na vocalização e a energia/potência aerodinâmica (Watts). A Duração do fluxo de ar Expiratório (FAExp) tanto no Grupo I quanto no Grupo II apresentou valores menores pós-prova quando comparado ao momento pré-prova de fala com diferença significativa ($p < 0,05$) entre os grupos e entre os tempos. A definição de tal medida está ligada a duração do fluxo de ar positiva, sendo a medida do tempo de expiração, e os resultados para este parâmetro se mostraram menores após as provas. Karnel MP, Chang A. (2004) indicaram que a percepção de um falante sobre o aumento do esforço fonatório associado a períodos de uso prolongado da voz está relacionado a um aumento da pressão pulmonar imprescindível para iniciar e manter a fonação.

A Resistência Aerodinâmica [$\text{cm H}_2\text{O}/(\text{l/s})$] e Impedância Acústica (Ohms) (ds/cm^5) também apresentaram diferença significativa quando comparado o grupo com os tempos de provas de fala. No estudo de Zraick, Smith-Olinde e Shotts (2012), foi utilizado o mesmo instrumento para avaliação (sistema aerodinâmico fonatório KayPENTAX – SAF Modelo 6600) e foram constatadas diferenças estatisticamente significantes para os referidos parâmetros nos três grupos etários investigados: pico de fluxo aéreo expiratório, volume, fluxo aéreo expiratório médio, SPL médio, faixa SPL e a F0.

Não foram observadas modificações nos parâmetros de intensidade e de capacidade pulmonar, resultados discrepantes aos encontrados no estudo anterior de Menezes e Vicente (2007) que verificou que a redução da intensidade vocal estar atribuída a redução de capacidade respiratória decorrente do

envelhecimento. Tais aspectos diminuídos foram apontados como causas para que os idosos preferissem emitir frases curtas, em virtude da necessidade de “recarregar” o ar constantemente. O presente estudo apresentou diferença significativa em pico do ar expiratório (l/Seg) e fluxo de ar desejado (l/Seg) quando comparado o grupo com os tempos de provas de fala, podendo estar relacionado com os aspectos verificados no estudo de Menezes e Vicente (2007).

Os achados da presente pesquisa indicaram que a perturbação da amplitude apresentou diferença significativa diferente do encontrado no estudo de Ribeiro e Cielo (2014). A perturbação da amplitude representa valores alterados quando ocorre redução de resistência glótica e presença de rouquidão, ou seja, irregularidade de vibração das pregas vocais e soprosidade, escape de ar transglótico não sonorizado, podendo inferir que os idosos apresentaram indícios de fadiga vocal no final da prova de fala, corroborando com o indicado pelos pesquisadores, ou seja, que realizassem a prova de fala até apresentarem queixa vocal ou desconforto.

Com relação à medida da frequência fundamental (f_0), houve aumento significativo que pode estar associado a uma tensão durante o fechamento glótico, corroborando os achados do estudo de Welhan e MacLagan (2003) que citou os sintomas mais comuns de fadiga vocal que se manifestam na qualidade vocal, no alcance dinâmico, na alteração da frequência, no suporte respiratório para fonação, no nível de tensão/desconforto muscular e estrutural, controle de mecanismo vocal, e nível de esforço vocal.

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nos valores de extensão fonatória máxima e frequência mínima e máxima entre os grupos pesquisados. Os achados acústicos foram diferentes dos dados referidos na pesquisa de Cerceau, Alves e Gama (2009) que observou uma diminuição da frequência fundamental e do tempo máximo de fonação com o envelhecimento, indicando que há diferenças significativas nos valores desses parâmetros que se encontram diminuídos quanto maior a idade da mulher, também pontuando a

diminuição da capacidade de variação da frequência vocal, especialmente para a região mais aguda da extensão vocal.

Kelchner, Lee e Stemple (2003) referem em pesquisa que, apesar do aumento da frequência fundamental após leitura e achados acústicos serem indicativos de fadiga, não foi observado em avaliação de especialistas uma mudança nos parâmetros perceptivo-auditivos. Considerando-se este achado, em pesquisas futuras seria interessante incorporar uma avaliação perceptiva-auditiva pré e pós prova de resistência vocal afim de comparar com os achados acústicos e fortalecer a avaliação vocal.

As medidas de amplitude da onda acústica, que avaliam variações do sinal acústico, sofreram aumento somente no grupo I, ou seja, em que o tempo de prova de fala foi menor - variação de tempo de prova de fala de 21 minutos e 14 segundos até 42 minutos e 29 segundos e as medidas de Jitter não sofreram alterações em ambos os grupos e para todas as idades. Estudos anteriores sugerem que as medidas de Jitter e Shimmer tendem a aumentar ao longo dos anos, indicando maior presença de ruído, que também não apresentou diferença estatisticamente significativa para as idades avaliadas neste estudo, e instabilidade vocal, prejudicando a qualidade da fonação e sua sustentação/resistência.

As medidas de ruído, que estimam a quantidade de ruído gerada na turbulência do ar na glote e estão intimamente ligadas à aspereza vocal, se apresentam em grande parte da literatura existente como reduzidas na emissão vocal de mulheres idosas, em função da mobilidade e coaptação glótica (Geib et al., 2003; Oliveira e Behlau, 2010; Cavalli et al., 2011). No presente estudo, não houve redução significativa na soproidade nem com relação às idades e nem com relação ao tempo de prova de fala, sugerindo que não houve aumento de esforço muscular como estratégia compensatória a fim de alcançar uma adequada pressão e fluxo aéreo subglóticos nos sujeitos.

De acordo com a ainda limitada literatura no tema (Santanna, 2006; Cardoso, 2009; Vasconcelos, Mello e Silva, 2009), as medidas de Shimmer

tendem a sofrer aumento de acordo com alterações funcionais da laringe na senescência, criando maior quantidade de ruído e redução de resistência aerodinâmica, apesar de evidenciar que mulheres idosas têm valores de Jitter dentro dos limites normais e superiores às mulheres jovens. Nesta pesquisa, não houve correlação positiva entre aumento de idade e de tempo de prova e as medidas de perturbação de frequência e amplitude vocal, o que não reforça que o aumento da idade pode aumentar tais medidas.

Com relação à intensidade vocal, constatou-se nesta pesquisa que não houve redução de *loudness*, independentemente do tempo de prova de fala. Diversos trabalhos já referenciados anteriormente citam que uma diminuição da intensidade vocal pode ser notada ao longo do processo de envelhecimento, sugerindo uma relação desta modificação com a redução na capacidade respiratória, o que pode ser evidenciado nesta pesquisa com a diminuição dos parâmetros constituintes da capacidade vital pulmonar da amostra.

Propostas terapêuticas de intervenção que envolvem atividades vocais com progressão de intensidade e frequência vocal e de duração de tempo de fonação podem fortalecer a musculatura intrínseca da laringe, melhorando a vibração das pregas vocais e equilibrando a coordenação de fluxo de ar, refletindo em reduções significativas de rouquidão na voz e de perturbações de amplitude e ruídos (soprosidade). No cotidiano da prática fonoaudiológica é importante que haja investigações que evidenciam cientificamente a importância da avaliação e tratamento vocal de idosos, buscando, também, resultados longitudinais, acompanhados ao longo do tempo de trabalho com os indivíduos (Kaneko et al., 2015; Godoy, 2016).

Para as análises dos protocolos de qualidade de vida em voz, foram encontradas diferenças estatísticas significantes no período pós-prova com relação ao IDV total, funcional e orgânico, ao ESV total, limitação e físico e ao IFV total. Estes, apresentaram aumento com relação ao período pré-prova. Já para a autoavaliação perceptivo auditiva e tátil cinestésica, houve relatos de mudanças em aspectos relacionados à percepção de rouquidão na voz e maior

esforço para falar. Isso se deve ao fato de a prova de fala contínua promover a desidratação da mucosa das pregas vocais gerando maior esforço para emissão sonora durante sua realização, a rigidez da mucosa, que repercute em uma voz mais rouca, assim como em maior esforço para falar. (Behlau et al., 2010).

Somente para o aspecto relacionado ao cansaço para falar, a queixa diminuiu após a prova de fala, apresentando valor significativo apenas no momento pré-prova, sugerindo que a voz das participantes diante da autoavaliação apresentou aquecimento vocal.

Os aspectos da autoavaliação da voz referentes à rouquidão, esforço, falhas na voz e cansaço para falar não apresentaram correlação com as medidas acústicas relacionadas à frequência, amplitude e ruído na voz. Apesar disso, achados na literatura reforçam o caráter complementar entre a percepção dos sujeitos sobre rouquidão e sopro com a presença de perturbações de frequência e amplitude das pregas vocais e ciclos de vibração. Alguns autores encontraram maior instabilidade vocal em mulheres idosas, indicando que o esforço vocal e a tensão não foram suficientes para produzir uma voz mais estável do ponto de vista acústico (Chang e Kamell, 2004; Fabron et al., 2011; Silva, 2012). Por fim, enfatiza-se que os aspectos do padrão de fala nas mulheres idosas deste estudo se apresentaram preservados, revelando que a amostra analisada apresenta aspectos de fala satisfatórios que permitem manutenção e boa compreensão do discurso.

Os principais aspectos pontuados pela autoavaliação dos sujeitos foram principalmente a sensação de garganta seca e ardência após a prova para avaliação vocal.

Considerando-se as limitações presentes no recrutamento da amostra desta pesquisa, sugere-se a necessidade de trabalhos futuros que realizem comparações entre homens e mulheres acima de 60 anos e relacionem tais comparações com achados perceptivo-auditivos dos indivíduos estudados, pois estes achados serão complementares para comparação com os descritos neste estudo.

Também é importante pontuar que apesar de ser crescente o número de publicações de trabalhos científicos, ainda há a carência de trabalhos científicos cujo tema principal seja a correlação dos efeitos de medicamentos de uso prolongado e contínuo na qualidade vocal de indivíduos idosos, já que a maior parte da população idosa no país se encontra em tratamento medicamentoso para doenças agudas ou crônicas de diferentes naturezas (neurológicas, psiquiátricas, hormonais, entre outros).

A comunicação efetiva e de boa qualidade pode auxiliar a população idosa a manter participação ativa em seus grupos de convívio, contribuindo para a manutenção e aumento da qualidade de vida que todo ser humano, independente de sua faixa etária e capacidades físicas e cognitivas, merece ter.

7. Conclusões

A análise dos resultados deste estudo possibilitou concluir que para a amostra estudada:

Medidas Acústicas: houve aumento significativo apenas no sAPQ ($p=0,006$) quando comparado grupos com tempo de prova de fala.

Sistema aéreo fonatório:

- **Eficiência vocal:** houve aumento quando comparados os grupos para FAExp, quando comparados os tempos para FAExp, fluxo de ar desejado, fluxo do ar durante a vocalização, resistência aerodinâmica e impedância acústica e ao comparar grupo versus tempo para Pico do FAExp, Fluxo aéreo desejado, volume expiratório e fluxo de ar durante a vocalização.

- **Tempo máximo de fonação:** houve aumento quando comparados os grupos para pico de FAExp e média do FAExp e quando comparados os tempos para média da f_0 .

- **Capacidade vital pulmonar:** não houve diferença estatística entre os parâmetros da capacidade vital pulmonar: Duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), Pico de fluxo de ar expiratório (FAExp), Volume expiratório (VE)

- **Intensidade vocal:** as intensidades habitual, fraca e forte não houve diferença estatística entre os grupos, entre os tempos e ao comparar grupos com tempo.

Protocolos de qualidade de vida em voz:

- **Índice de Desvantagem Vocal (IDV):** houve aumento significativo no IDV total, IDV funcional e IDV orgânico.

- **Escala de Sintomas Vocais (ESV):** houve aumento significativo no ESV total, ESV limitação e ESV físico (0,01).

- **Índice de Fadiga Vocal (IFV):** houve aumento significativo apenas no IFV total.

Auto-avaliação perceptiva auditiva, tátil e cinestésica: houve aumento significativo pós prova de fala em perguntas referentes a voz rouca e maior esforço para falar, indicando queixas relacionadas a fadiga vocal.

8. Referências

Acosta NB, Cardoso MCAF. Presbifagia: estado da arte da deglutição do idoso. *Revista Brasileira de Ciências e do Envelhecimento Humano*, Passo Fundo. 2012; 9(1): 143-154.

Behlau M, Madazio G, Feijó D, Azevedo R, Gielow I, Rehder ML. Aperfeiçoamento vocal e tratamento fonoaudiológico das disfonias: Considerações sobre o trabalho fonoaudiológico nas disfonias em pacientes idosos. In: Behlau M. *O livro do especialista*. Reimpressão, ed. Revinter: Rio de Janeiro, 2010; 2: 515-19.

Biase NG, Cervantes O, Abrahão, M. A voz no idoso. *Acta AWHO*. 1998; 17(2):70-2.

Bilton T, Viúde A, Sanchez EP. Fonoaudiologia. In: Freitas EV, Py L, Neri AL, Cançado FAX, Gorzoni ML, Rocha SM. *Tratado de geriatria e gerontologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002; p. 820-7.

Boucher VJ, Ayad T. Physiological Attributes of Vocal Fatigue and Their Acoustic Effects: A Synthesis of Findings for a Criterion-Based Prevention of Acquired Voice Disorders. *Canadá: Journal of Voice*; 2010; 24 (3): 324-336.

Cardoso AF. Particularidades dos idosos: uma revisão sobre a fisiologia do envelhecimento. *Revista Digital EFDEPORTES*, Buenos Aires, 2009;13(130).

Cardoso MCAF. Sistema estomatognático e envelhecimento: associando as características clínicas miofuncionais orofaciais aos hábitos alimentares. Tese de titular. Pontífica Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2010; p.184

Cassol M, Behlau M, Van Lierde K. The Syndrome of Vocal Fadigue. In: *The Voice Foundation's 42nd Annual Symposium: Care of the Professional Voice*. The Voice Foundation's 42nd Annual Symposium: Care of the Professional Voice. Philadelphia: The Voice Foundation; 2013.

Cavalli LF, Freiburger C, Krause KMO, Nunes M. Principais alterações fisiológicas que acontecem nos idosos: Uma revisão bibliográfica. In: XVI Seminário Institucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. UNICRUZ, Cruz Alta (RS), 4p., 2011.

Cerceau JSB, Alves CFT, Gama ACC. Análise acústica da voz de idosas. *Revista CEFAC*, São Paulo, 2009; 11 (1): 142-9.

Chan R, Gray S, Titze I. The importance of hyaluronic acid in vocal fold biomechanics. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*. 2001, jun; 124(6):607-614.

Chan RW, Tayama N. Biomechanical effects of hydration in vocal fold tissues. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*. 2002, may; 126(5): 528-537.

Chang A, Karnell MP. Perceived phonatory effort and phonation threshold pressure across a prolonged voice loading task: a study of vocal fatigue. *Journal of Voice*. 2004, jun; 18(4):454–466.

Chayadevie Nanjundeswaran, et al. Restructuring the Vocal Fatigue Index Using Mokken Scaling. *Journal of Voice*. 2019; 33 (1):110-114.

Chiossi JS, Roque FP, Goulart BN, Chiari BM. Impacto das mudanças vocais e auditivas na qualidade de vida de idosos ativos. *Cien Saúde Colet*; 2014; 19: 3335-42.

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

Costa HO, Matias C. O impacto da voz na qualidade da vida da mulher idosa. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 2005.

De Araújo Pernambuco L, Espelt A, Balata PM, De Lima KC. Prevalence of voice disorders in the elderly a systematic review of population based studies. *Eur Arch Otorhinolaryngol*; 2015; 272: 2601-9.

Deary IJ, Wilson JA, Carding PN, MacKenzie K. VoiSS: a patient-derived Voice Symptom Scale. *J Psychosom Res*. 2003;54(5):483-9.

Fabron EMG, Sebastião LT, Oliveira GAG, Motonaga SM. Medidas da dinâmica respiratória em idosos participantes de grupos de terceira idade. *Revista CEFAC*, São Paulo, 2011; 13 (5): 895-901.

Fujiki RB, Chapleau A, Sundarajan A, McKenna V, Sivasankar MP, Lafayette W. The Interaction of Surface Hydration and Vocal Loading on Voice Measures. Boston, Massachusetts: *Journal of Voice*. 2017; 31(2):211-217.

Geib LTC, Neto AC, Wainberg R, Nunes ML. Sono e envelhecimento. *Revista de Psiquiatria*, Porto Alegre, 2003; 25(3):453-465.

Gelfer MP, Andrews ML, Schmidt CP. Documenting laryngeal change following prolonged loud reading: a videostroboscopic study. *Journal of Voice*. 1996; 10(4):368-377.

Gois AC, Pernambuco LA, Lima KC. Factors associated with voice disorders among the elderly: a systematic review. *Braz J Otorhinolaryngol*, 2018; 84: 506-13.

Godoy JF. Efetividade do programa terapia vocal para idosos nas formas convencional e intensiva [tese]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2016.

Gotaas C, Starr C. Vocal fatigue among teachers. *Folia Phoniatr*. 1993; 45:120-29.

Hah JH, An SY, Sim S, Kim SY, Oh SY, Oh DJ et al. A population-based study on the association between rheumatoid arthritis and voice problems. *J Clin Rheumatol*; 2016; 35:1873-8.

Hemler R, Wieneke G, Dejonckere P. The effect of relative humidity of inhaled air on acoustic parameters of voice in normal subjects. *Journal of Voice*. 1997, august; 11(3):295-300.

Hemler R, Wieneke GH, Lebacq J, Dejonckere P. Laryngeal mucosa elasticity and viscosity in high and low relative air humidity. *European Archives of Otorhinolaryngology*. 2001, march; 258(3):125-129.

Huber JE, Spruill J. Age-related changes to speech breathing with increased vocal loudness. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, Los Angeles, 2008; 51:651-68.

Kaneko M, Hirano S, Tateya I, Kishimoto Y, Hiwatashi N, Fujii-Kurachi M, et al. Multidimensional analysis on the effect of vocal function exercises on aged vocal fold atrophy. *J Voice*; 2015; 29(5):638-44.

Karnel MP, Chang A. Perceived Phonatory Effort and Phonation Threshold Pressure Across a Prolonged Voice Loading Task: A Study of Vocal Fatigue. *Journal of Voice*. 2004; 18 (4): 455-466.

Kelchner LN, Lee L, Stemple JC. Laryngeal function and vocal fatigue after prolonged reading in individuals with unilateral vocal fold paralysis. *Journal of Voice*. 2003, dec; 17(4):513–528.

Kostyk BE, Rochet AP. Laryngeal airway resistance in teachers with vocal fatigue: a preliminary study. *Journal of Voice*. 1998, sept; 12(3):287-299.

Linville SE. Changes in glottal configuration in women after loud talking. *Journal of Voice*. 1995, jan; 9(1):57-65.

Martins RHG, Amaral HA, Tavares ELM, Martins MG, Gonçalves TMI. Voice disorders: etiology and diagnosis. *J Voice*; 2015; 30:6.

Mazzetto de Menezes KS, Master S, Guzman M, Bortnem C, Ramos LR. Differences in Acoustic and Perceptual Parameters of the Voice Between Elderly and Young Women at Habitual and High Intensity. *Acta Otorrinolaringologica Española (English Edition)*, Madrid, 2014; 65(2): 76-84.

Menezes LN, Vicente LCC. Envelhecimento vocal em idosos institucionalizados. *Revista CEFAC*, São Paulo, 2007; 9 (1):90-8.

Milbrath RL, Solomon NC. Do vocal warm-up exercises alleviate vocal fatigue? *Journal of Speech, Language and Hearing Research*. 2003, april; 46(nao referido):422-436.

Moreti F, Zambon F, Oliveira G, Behlau M. Adaptação cultural e validação do protocolo Voice Symptom Scale – VoiSS para o Português Brasileiro. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;17(supl). [Apresentado no XX Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2012 Out 21- Nov 3; Brasília, DF].

Nanjundeswaran C, Jacobson BH, Gartner-Schmidt J, Abbott KB. Vocal Fatigue Index (VFI): Development and Validation. Pittsburgh, Pennsylvania, Estados Unidos. *Journal of Voice*. 2015; 29(4): 433-440.

Nanjundeswaran C, Vanswearingen J, Abbott KV. Metabolic Mechanisms of Vocal Fatigue. Pittsburgh, Pennsylvania, Estados Unidos. *Journal of Voice*. 2017; 31(3): 378.e1–378.e11.

Oliveira G, Behlau M. Descrição da qualidade vocal de personagens idosos dos filmes de Hollywood. *Revista CEFAC*, São Paulo, 2010; 12 (3): 483- 89.

Paolillo NP, Pantaleo G. Development and Validation of the Voice Fatigue Handicap Questionnaire (VFHQ): Clinical, Psychometric, and Psychosocial Facets. *J Voice*. 2014; 29(1):91-100.

Pellicani AD, Ricz HMA, Ricz LNA. Função fonatória após o uso prolongado da voz em mulheres brasileiras. *Lagarto (SE)*, Brasil. *CoDAS*; 2015;27(4):392-9.

-
- Ribeiro VV, Cielo CA. Medidas vocais perceptivo-auditivas e acústicas, queixas vocais e características profissionais de professoras de Santa Maria (RS). *Audiol Commun Res*. 2014;19(4):387-98.
- Roy N, Stemple J, Merrill RM, Thomas L. Epidemiology of voice disorders in the elderly: preliminary findings. *Laryngoscope*; 2007; 117: 628-33.
- Ryan EB, Capadano HL. Age perceptions and evaluative reactions toward adult speakers. *Journal of gerontology*. 1978; 33: 98-102.
- Ryu CH, Han S, Lee MS, Kim SY, Nam SY IV. Voice changes in elderly adults: prevalence and the effect of social, behavioral, and health status on voice quality. *J Am Geriatr Soc*; 2015; 63: 1608-14.
- Sander ER, Ripich DE. Vocal fatigue. *The Annals of Otology, Rhinology, and Laryngology*, 1983, mar-apr; 92(2):141-145.
- Santanna IW. Influência do exercício físico nas modificações laríngeas e vocais associadas ao envelhecimento. Dissertação (mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 90p., 2006.
- Santos AO. Parâmetros acústicos e perceptivo-auditivos da voz de adultos e idosos. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo, Bauru. 2012; p. 94.
- Silva MS. Perfil de aspectos vocais de adultos de meia-idade e idosos não institucionalizados. Monografia (Especialização). Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Instituto de Psicologia, Porto Alegre. 2012; p.19.
- Siracusa MGP, Oliveira G, Madazio G, Behlau M. Efeito imediato do exercício de sopro sonorizado na voz do idoso. *J Soc Bras Fonoaudiol*; 2011; 23: 27-31.
- Solomon NP, Dimattia MS. Effects of a vocally fatiguing task and systemic hydration on phonation threshold pressure. *Journal of Voice*. 2000, jun; 14(3):341-362.
- Solomon NP. Vocal Fatigue and its relation to vocal hyperfunction. *International Journal of Speech-Language Pathology*. 2008; 10(4): 254 –266.
- Sundarrajan A, Huber JE, Sivasankar MP. Respiratory and Laryngeal Changes With Vocal Loading in Younger and Older Individuals, 2017.
- Sundarrajan A et al. Vocal Loading in Older Adults. *Journal of Voice*. 2017; 31 (6): 707-13.

- Lortie, CL, Thibeault M, Guitton MJ, Tremblay P. Effects of age on the amplitude, frequency and perceived quality of voice. Springer International Publishing. 2015; 37: 117. <https://doi.org/10.1007/s11357-015-9854-1>
- Titze IR. Vocal fatigue: some biomechanical considerations. In: Lawrence VL, ed. Transcripts of the Twelfth Symposium: Care of the Professional Voice. Part One: Scientific Papers. New York, NY: The Voice Foundation. 1984:97–104.
- Vasconcelos SV, Mello RJV, Silva HJ. Efeitos do envelhecimento e do fumo nas pregas vocais: uma revisão sistemática. ACTA ORL/Técnicas em otorrinolaringologia, São Paulo. 2009; 27 (1): 9-14.
- Verdolini K, Titze I, Fennel A. Dependence of phonatory effort on hydration level. Journal of Speech Hearing Research. 1994, oct; 37(não referido):1001-1007.
- Verdonck De Leeuw IM, Mahieu HF. Vocal aging and the impact on daily life: a longitudinal study. J Voice. 2001; 18(2):193-202.
- Ximenes Filho JA, Tsuji DH, Do Nascimento PHS. Histologic changes in human vocal folds correlated with aging: a histomorphometric study. Ann Otol Rhinol Laryngol; 2013; 112: 894-8.
- Wajngarten M. O coração no idoso. Jornal Diagnósticos em Cardiologia, Paraiso (SP). 2010: 13(43).
- Welhan NV, Maclagan MA. Vocal fatigue: current knowledge and future directions. Journal of Voice. 2003, mar; 17(1):21–30.
- Zambon et al. Equivalência cultural da versão brasileira do Vocal Fatigue Index – VFI. CoDAS. 2017;29(2):1-6.

¹De acordo com o Estilo Vancouver.

FONTES CONSULTADAS

Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação de voz. In: Behlau, M. Voz: O livro do especialista I. São Paulo: Revinter; 2001. p. 85- 246.

Deary IJ et al. VoiSS A patient-derived Voice Symptom Scale. *Journal of Psychosomatic Research*. 2003;54: 483–489.

Descritores em Ciências da Saúde: DeCS [Internet]. ed. 2017. São Paulo (SP): BIREME / OPAS / OMS. 2017 [atualizado 2017 Mai; citado 2017 Jun 13]. Disponível em: <http://decs.bvsalud.org>.

Hirano M. *Clinical Examination of Voice*. New York, Estados Unidos: Springer-Verlag. 1981: 81-84.

Nanjundeswaran C, Jacobson BH, Gartner-Schmidt J, Abbott KB. Vocal Fatigue Index (VFI): Development and Validation. Pittsburgh, Pennsylvania, Estados Unidos. *Journal of Voice*. 2015; 29(4): 433-440.

Vasconcellos LR. Análise de intensidade no campo dinâmico vocal de acordo com o sexo e a idade. Monografia - Especialização- Centro de Estudos da Voz, São Paulo, 1994.

Zambon et al. Equivalência cultural da versão brasileira do Vocal Fatigue Index – VFI. *CoDAS*. 2017;29(2):1-6.

Zraick RI, et al. PAS Adult Normative Data. *Journal of Voice*. 2012;26 (2): 164-176.

¹De acordo com o Estilo Vancouver.

9. Apêndices

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do estudo: “Análise da resistência vocal antes e depois da prova de fala em idosos saudáveis”

Nome do participante: _____

Endereço: _____

Telefone: (____) _____ - _____

O(a) senhor (a) está sendo convidado a participar do estudo científico que poderá aumentar o conhecimento a respeito da resistência vocal. A nossa suposição é que se o(a) senhor (a) ao falar por um tempo prolongado (1hora) estará exercitando a musculatura da dentro da laringe (garganta) e com isso terá melhor desempenho na intensidade e qualidade da voz. Esse estudo será realizado para melhorar o conhecimento e até fornecer dados para que se possa aprimorar o tratamento de pessoas que estão com o envelhecimento da voz.

DO QUE SE TRATA O ESTUDO?

Para falar, utilizamos uma estrutura dentro da laringe (garganta) que se chama corda vocal. É por meio da vibração das cordas vocais, ocorrida quando o ar vindo dos pulmões passa por elas, que é emitido o som das nossas vozes.

Quando falamos durante um longo período de tempo, as nossas cordas vocais podem ficar cansadas (fadiga vocal) ou estiradas(esticadas) . Com isso, a voz pode ficar fraca, rouca, grossa (grave) e mais alta, soprosa (com ar), sendo que a pessoa pode sentir secura na garganta, ter que se esforçar e ter cansaço para falar por 60 minutos (1hora) ou não. Por esse motivo, pretende-se estudar as vozes de mulheres e homens que possuam voz normal para idade, que não fumam, não tem problemas respiratórios (como asma, bronquite), alergias (rinite,

por exemplo), não têm problemas neurológicos ou psiquiátricos não tem problemas na laringe ou que já tiveram problemas de voz.

O objetivo desse estudo é verificar após uma tarefa de fala contínua, de uma hora, a voz de mulheres acima de 60 anos.

COMO SERÁ REALIZADO O ESTUDO?

As participantes do estudo serão convidadas por meio de um convite a ser realizado em salas de aula da oficina da memória ou no ambulatório de laringe do hospital, de acordo com a possibilidade de agendamento do(a) senhor(a). Não será permitido qualquer tipo de ações influenciadoras, como por exemplo, o ganho de presentes ou indenizações para o (a) senhor (a).

O estudo será realizado da seguinte maneira:

a) uma entrevista com aplicação de questionário para o conhecimento da história vocal e hábitos vocais e do questionário para conhecer o impacto vocal na qualidade de vida: Índice de desvantagem vocal na qualidade de vida (IDV);

b) prova de fala contínua com intensidade e frequência de voz habitual. Será dado um texto para que o (a) senhor (a) leia durante 1 (uma) hora com a sua voz normal, ou seja, sem aumentar ou diminuir o tom e o volume da voz.

c) provas de voz, o (a) senhor (a) ficará de pé e faça o som da vogal /a/ para a análise computadorizada da sua voz, ou seja, para analisarmos as características que ela possui;

d) Limiar de pressão fonatória – LPF: o(a) senhor (a) receberá a orientação de permanecer confortavelmente sentado e será colocada uma máscara de plástico na região da boca e será solicitado a pronuncia (emissão) do som “PA”, se possível, por três no tom (frequência) e volume (intensidade) da voz normal de conversa;

e) será necessário que o (a) senhor (a) diga o quanto de esforço é necessário para falar. Para isso, será utilizada uma régua de 10 cm com sua parte inicial e final classificadas em “pouco esforço” e “muito esforço”, respectivamente. Nessa régua o(a) senhor (a) irá marcar o quanto de esforço está sendo necessário para falar.

A prova de voz (item “c”) e a quantidade de esforço (item “e”) serão realizados duas vezes, sendo uma antes da prova de fala contínua, e a outra após essa tarefa.

Será pedido que o (a) senhor (a) não faça uso de bebidas alcoólicas, de aspirina e cafeína e que não faça abuso de sua voz (como gritar e falar muito alto) um dia antes da avaliação, pois elas podem causar irritação e até mesmo inflamação das cordas vocais.

O QUE ACONTECE COM QUEM NÃO PARTICIPA DO ESTUDO?

Nada. Também será aceita a sua recusa em participar dessa pesquisa, assim como a sua retirada a qualquer momento, sem que lhe haja qualquer prejuízo de continuidade de qualquer tratamento nessa instituição, penalidade ou qualquer tipo de dano a sua pessoa. Será mantido total sigilo sobre a sua identidade e em qualquer momento o (a) senhor (a) poderá desistir que seus dados sejam utilizados na presente pesquisa.

A senhora não terá nenhum tipo de despesas por participar da pesquisa, incluindo os exames, durante todo o decorrer do estudo. Também não haverá recompensações financeiras relacionadas à sua participação. caso necessite passe para transporte o senhor terá direito assim como água e um lanche após a finalização da pesquisa.

Por último, caso se sinta lesado o (a) senhor (a) tem o direito de solicitar indenização, conforme legislação vigente, embora não esteja prevista indenizações. O(a) senhor (a) será acompanhada de forma integral, estando livre a perguntar e esclarecer suas dúvidas em qualquer etapa deste estudo. O (a) Senhor (a) recebera acompanhamento, tratamento e orientação

fonoaudiológica e quando necessário será encaminhado para atendimento no próprio hospital.

Em caso de dúvidas ou problemas com a pesquisa o(a) senhor (a) pode procurar o pesquisador responsável, Lílian Neto Aguiar Ricz, no Serviço de Fonoaudiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, ou pelo telefone (16) 3612-2353. Nós nos responsabilizamos em traduzir os efeitos e benefícios desta pesquisa, caso haja, por meio de cartas ou pessoalmente pelo pesquisador colaborador.

LILIAN NETO AGUIAR RICZ
PESQUISADOR RESPONSÁVEL
FONE: (16) 3602-2353
CEL. (16) 97618616

PESQUISADOR COLABORADOR
FONE: (16) 3602-2353

PARTICIPANTE DA PESQUISA OU REPOSNÁVEL
RG: _____

APÊNDICE B

Questionário para o conhecimento da história pregressa e hábitos vocais

Nome:

Idade:

Data de nascimento:

Gênero:

Nacionalidade:

Profissão:

Período de trabalho:

Outra atividade:

Endereço:

Telefone:

1- Tem queixa vocal?

sim () não ()

2- Já teve quadros de disfonia ou afonia?

sim () não ()

3- Quanto aos hábitos:

• Tabagismo	sim ()	não ()
• Drogas	sim ()	não ()
• Etilismo	sim ()	não ()
• Ar condicionado	sim ()	não ()
• Grita	sim ()	não ()
• Fala em intensidade elevada	sim ()	não ()
• Tosse ou pigarro excessivo	sim ()	não ()

4- Faz uso de:

• Antihistamínico	sim ()	não ()
• Antidepressivos	sim ()	não ()
• Antihipertensivos	sim ()	não ()
• Hipoglicemiantes	sim ()	não ()
• Antiinflamatórios	sim ()	não ()

5- Quanto a doenças:

• Refluxo gastroesofágico	sim ()	não ()
• Alteração hormonal	sim ()	não ()
• Alergias	sim ()	não ()
• Distúrb. Respiratórios	sim ()	não ()
• Distúrb. Auditivos	sim ()	não ()
• Distúrb. neurológicos	sim ()	não ()
• Distúrb. Psiquiátricos	sim ()	não ()

6- Canta esporadicamente ou profissionalmente?

Sim () não ()

APÊNDICE C

AUTO- AVALIAÇÃO PERCEPTIVO- AUDITIVA E TÁTIL-CINESTÉSICA DA VOZ: ESCALA ANALÓGICA

1. Participante: _____

Agora, neste momento:

1. Você acha que está rouco?

Pré-prova

Pós-prova

() sim () não [equivale ao zero] () sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____ Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

2. Sua garganta está seca?

Pré-prova

Pós-prova

() sim () não [equivale ao zero] () sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____ Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

3. Há quebras na sua voz, ou seja, ela falha?

Pré-prova

() sim () não [equivale ao zero]

Quanto? _____

Pós-prova

() sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

4.Sua garganta dói?

Pré-prova

() sim () não [equivale ao zero]

Quanto? _____

Pós-prova

() sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

5.Está difícil para falar?

Pré-prova

() sim () não [equivale ao zero]

Quanto? _____

Pós-prova

() sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

6. Para você, sua voz está “fina” em relação a sua voz normal?

Pré-prova

() sim () não [equivale ao zero]

Quanto? _____

Pós-prova

() sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

7. Para você, sua voz está “grossa” em relação a sua voz normal?

Pré-prova

Pós-prova

() sim () não [equivale ao zero] () sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____ Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

8. É necessário maior esforço para falar?

Pré-prova

Pós-prova

() sim () não [equivale ao zero] () sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____ Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

9. Dói para engolir a saliva?

Pré-prova

() sim () não [equivale ao zero]

Quanto? _____

Pós-prova

() sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

10. Sua voz está fraca, ou seja, diminuiu o volume da sua voz?

Pré-prova

() sim () não [equivale ao zero]

Quanto? _____

Pós-prova

() sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

11. Seu pescoço e ombros doem ou estão tensos?

Pré-prova

() sim () não [equivale ao zero]

Quanto? _____

Pós-prova

() sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

12. Está com cansaço para falar?

Pré-prova

() sim () não [equivale ao zero]

Quanto? _____

Pós-prova

() sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

13. Sente necessidade tossir ou pigarrear?

Pré-prova

() sim () não [equivale ao zero]

Quanto? _____

Pós-prova

() sim () não [equivale a zero]

Quanto? _____

ESCALA NUMÉRICA DE 0 a 10)

ANEXO A

COMPROVANTE DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Ribeirão Preto, 04 de dezembro de 2013

Ofício nº 4367/2013
CEP/MGV

Prezadas Senhoras,

O trabalho intitulado **“ANÁLISE DA RESISTÊNCIA VOCAL ANTES E DEPOIS DA PROVA DE FALA EM IDOSOS SAUDÁVEIS” – versão 2, de 30/09/2013**, foi analisado “AD REFERENDUM” pelo Comitê de Ética em Pesquisa, e enquadrado na categoria: **APROVADO**, bem como o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – versão 2 de 30/09/2013**, de acordo com o Processo HCRP nº 8997/2013.

De acordo com Carta Circular nº 003/2011/CONEP/CNS, datada de 21/03/2011, o sujeito de pesquisa ou seu representante, quando for o caso, deverá rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última do referido Termo; o pesquisador responsável deverá da mesma forma, rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE – apondo sua assinatura na última página do referido Termo.

Este Comitê segue integralmente a Conferência Internacional de Harmonização de Boas Práticas Clínicas (ICH-GCP), bem como a Resolução nº 196/96 CNS/MS.

Lembramos que devem ser apresentados a este CEP, o Relatório Parcial e o Relatório Final da pesquisa.

Atenciosamente,

DRª. MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimas Senhoras
PROFª. DRª. LILIAN NETO AGUIAR RICZ
YARA HELENA RODRIGUES
Depto. de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço

Campus Universitário – Monte Alegre
14048-900 Ribeirão Preto SP

Comitê de Ética em Pesquisa HCRP e FMRP-USP
FWA-00002733; RB-00002186 e Registro SISNEP/CONEP nº 4
(16) 3602-2228
cep@hcrp.usp.br

www.hcrp.usp.br

ANEXO B

ÍNDICE DE DESVANTAGEM VOCAL (IDV)

PROTOCOLO DO ÍNDICE DE DESVANTAGEM VOCAL – IDV					
Behlau, Santos, Oliveira 2009					
Instruções: "As afirmações abaixo são usadas por muitas pessoas para descrever suas vozes e o efeito de suas vozes na vida. Circule a resposta que indica o quanto você compartilha da mesma experiência".					
0 = Nunca 1 = Quase nunca 2 = Às vezes 3 = Quase sempre 4 = Sempre					
1. As pessoas têm dificuldade em me ouvir por causa da minha voz	0	1	2	3	4
2. Fico sem ar quando falo	0	1	2	3	4
3. As pessoas têm dificuldade de me entender em lugares barulhentos	0	1	2	3	4
4. Minha voz varia ao longo do dia	0	1	2	3	4
5. Minha família tem dificuldade em me ouvir quando os chamo de um outro cômodo da casa	0	1	2	3	4
6. Uso menos o telefone do que eu gostaria	0	1	2	3	4
7. Fico tenso quando falo com os outros por causa da minha voz	0	1	2	3	4
8. Tenho tendência a evitar grupos de pessoas por causa da minha voz	0	1	2	3	4
9. As pessoas parecem se irritar com a minha voz	0	1	2	3	4
10. As pessoas perguntam: "O que você tem na voz?"	0	1	2	3	4
11. Falo menos com amigos, vizinhos e parentes por causa da minha voz	0	1	2	3	4
12. As pessoas pedem para eu repetir o que falo quando conversamos pessoalmente	0	1	2	3	4
13. Minha voz parece rouca e seca	0	1	2	3	4
14. Sinto que tenho que fazer força para a minha voz sair	0	1	2	3	4
15. Acho que as pessoas não entendem o meu problema de voz	0	1	2	3	4
16. Meu problema de voz limita minha vida social e pessoal	0	1	2	3	4
17. Não consigo prever quando minha voz vai sair clara	0	1	2	3	4
18. Tento mudar minha voz para que ela saia diferente	0	1	2	3	4
19. Eu me sinto excluído nas conversas por causa da minha voz	0	1	2	3	4
20. Faço muito esforço para falar	0	1	2	3	4
21. Minha voz é pior no final do dia	0	1	2	3	4
22. Meu problema de voz me causa prejuízos econômicos	0	1	2	3	4
23. Meu problema de voz me chateia	0	1	2	3	4
24. Fiquei menos expansivo por causa do meu problema de voz	0	1	2	3	4
25. Minha voz faz com que eu me sinta em desvantagem	0	1	2	3	4
26. Minha voz falha no meio da fala	0	1	2	3	4
27. Fico limitado quando as pessoas me pedem para repetir o que falei	0	1	2	3	4
28. Fico constrangido quando as pessoas me pedem para repetir o que falei	0	1	2	3	4
29. Minha voz me faz sentir incompetente	0	1	2	3	4
30. Tenho vergonha do meu problema de voz	0	1	2	3	4

ANEXO C

ÍNDICE DE FADIGA VOCAL (IFV)

Anexo A. Versão traduzida e culturalmente adaptada para o português brasileiro do protocolo Vocal Fatigue Index – VFIP[®], chamado Índice de Fadiga Vocal – IFV

Índice de Fadiga Vocal – IFV

Nome completo: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Data de hoje: ____/____/____

As frases abaixo apresentam alguns sintomas frequentemente associados a problemas de voz. Assinale a resposta que indica o quanto você apresenta o mesmo sintoma.

0 = nunca

1 = quase nunca

2 = às vezes

3 = quase sempre

4 = sempre

Fadiga e restrição vocal						
1.	Fico sem vontade de falar depois que falei um pouco mais.	0	1	2	3	4
2.	Minha voz fica cansada quando eu falo muito.	0	1	2	3	4
3.	Sinto que o esforço aumenta enquanto falo.	0	1	2	3	4
4.	Minha voz fica rouca depois que falo.	0	1	2	3	4
5.	Tenho que fazer força para produzir a voz.	0	1	2	3	4
6.	Procuro evitar falar depois que usei muito a voz.	0	1	2	3	4
7.	Evito situações sociais quando sei que vou ter que falar muito.	0	1	2	3	4
8.	Tenho dificuldades para falar com minha família depois de um dia de trabalho.	0	1	2	3	4
9.	Tenho que fazer força para produzir a voz depois que falei um pouco mais.	0	1	2	3	4
10.	Tenho dificuldade para projetar a minha voz enquanto falo.	0	1	2	3	4
11.	Minha voz fica fraca depois que eu falo um pouco mais.	0	1	2	3	4

Desconforto físico associado à voz						
12.	Fico com dor no pescoço ao final do dia quando uso a voz.	0	1	2	3	4
13.	Fico com dor na garganta ao final do dia quando uso a voz.	0	1	2	3	4
14.	Quando eu falo muito sinto dor para falar.	0	1	2	3	4
15.	Quando eu falo minha garganta dói.	0	1	2	3	4
16.	Quando eu falo sinto desconforto no pescoço.	0	1	2	3	4

Recuperação com repouso vocal						
17.	Quando eu descanso minha voz melhora.	0	1	2	3	4
18.	Quando eu descanso faço menos força para falar.	0	1	2	3	4
19.	Quando eu descanso minha voz fica menos rouca.	0	1	2	3	4

ANEXO D

ÍNDICE SINTOMAS VOCAIS (ESV)

Quadro 1. Versão validada para o português brasileiro da Escala de Sintomas Vocais – ESV⁽¹⁵⁾

ESCALA DE SINTOMAS VOCAIS – ESV					
Nome completo: _____					
Data de nascimento: ____/____/____					
Data de hoje: ____/____/____					
Por favor, circule uma opção de resposta para cada pergunta. Por favor, não deixe nenhuma resposta em branco.					
1. Você tem dificuldade de chamar a atenção das pessoas?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
2. Você tem dificuldades para cantar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
3. Sua garganta dói?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
4. Sua voz é rouca?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
5. Quando você conversa em grupo, as pessoas têm dificuldade para ouvi-lo?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
6. Você perde a voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
7. Você tosse ou pigarreja?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
8. Sua voz é fraca/baixa?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
9. Você tem dificuldades para falar ao telefone?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
10. Você se sente mal ou deprimido por causa do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
11. Você sente alguma coisa parada na garganta?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
12. Você tem nódulos inchados (íngua) no pescoço?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
13. Você se sente constrangido por causa do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
14. Você se cansa para falar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
15. Seu problema de voz deixa você estressado ou nervoso?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
16. Você tem dificuldade para falar em locais barulhentos?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
17. É difícil falar forte (alto) ou gritar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre

18. O seu problema de voz incomoda sua família ou amigos?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
19. Você tem muita secreção ou pigarro na garganta?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
20. O som da sua voz muda durante o dia?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
21. As pessoas parecem se irritar com sua voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
22. Você tem o nariz entupido?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
23. As pessoas perguntam o que você tem na voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
24. Sua voz parece rouca e seca?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
25. Você tem que fazer força para falar?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
26. Com que frequência você tem infecções de garganta?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
27. Sua voz falha no meio das frases?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
28. Sua voz faz você se sentir incompetente?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
29. Você tem vergonha do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre
30. Você se sente solitário por causa do seu problema de voz?	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Sempre

Para uso do avaliador:

Cada questão é pontuada de 0 a 4, de acordo com frequência de ocorrência assinalada: nunca, raramente, algumas vezes, quase sempre, sempre.

Total ESV: indica o nível geral da alteração de voz (máximo 120) = _____

As subescalas são calculadas pela somatória dos itens, da seguinte forma:

- **Limitação:** 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 14, 16, 17, 20, 23, 24, 25, 27 (máximo 60) = _____

- **Emocional:** 10, 13, 15, 18, 21, 28, 29, 30 (máximo 32) = _____

- **Físico:** 3, 7, 11, 12, 19, 22, 26 (máximo 28) = _____

ANEXO D

Texto utilizado para leitura durante a prova de fala contínua. Elaborado com base nas informações a respeito de orientação vocal do livro: BEHLAU, M. Voz o livro do especialista. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. Capítulo 13, Aperfeiçoamento vocal e tratamento fonoaudiológico nas disfonias; p.409-564.

Promoção de Saúde Vocal

O uso correto da voz é a melhor garantia para sua saúde vocal. Comportamentos vocais negativos, chamados de mau uso e abuso vocal, colocam em risco a integridade da voz. As situações de abuso vocal ocorrem quando o uso da voz ultrapassa os limites saudáveis mesmo com a utilização de uma boa técnica. Exemplos típicos são falar demais ou falar em intensidade excessivamente forte. Já as situações de mau uso vocal são caracterizadas por desvios dos padrões corretos da emissão, quer seja por desconhecimento das normas básicas da produção vocal, quer seja por imitação de um modelo vocal inadequado. Os exemplos são falar em frequência grave ou aguda demais para seu aparelho fonador e para sua constituição física.

Saúde vocal é um conceito que engloba uma série de aspectos, tais como: voz limpa e clara, emitida sem esforço e agradável ao ouvinte. Além disso, uma voz apresenta-se saudável quando o indivíduo consegue variá-la em qualidade, frequência, intensidade e modulação, de acordo com o ambiente, a situação e o contexto da comunicação. O ponto básico de higiene vocal é conhecer o mecanismo de produção vocal, saber quais são os hábitos nocivos que nos prejudicam e colocam em risco nossa saúde vocal e quais os procedimentos básicos necessários para mantermos nossa emissão saudável por toda a vida. É necessário estar atento a:

- *Alergias*: das vias respiratórias como bronquite, asma, rinite e laringite; observa-se uma tendência ao inchaço das mucosas respiratórias, o que dificulta a vibração livre das pregas vocais. A instabilidade emocional pode auxiliar no disparo de uma crise, pois torna o organismo mais sensível. É importante buscar auxílio médico para identificar o agente de disparo da alergia, tratá-la e evitar situações que desencadeiem ou mantenham a crise alérgica. Os efeitos são mais limitantes para o cantor, que pode apresentar dificuldade nas notas agudas, quebra no som e menor agilidade vocal. Outro problema são os medicamentos utilizados no tratamento, pois apresentam um efeito ressecante prejudicando a produção vocal;

- *Hábitos vocais inadequados*: favorecem o aparecimento de lesões nas pregas vocais. Os principais são:

-*Pigarrear*: pigarro persistente e muco viscoso são sinais de hidratação insuficiente. O ato de pigarrear oferece a sensação de que se elimina um corpo estranho da laringe, aliviando o sintoma de pressão da garganta, com eventual melhora da voz. Porém, tal gesto é uma agressão para as pregas vocais piorando a condição da laringe. Quando houver secreção persistente e a necessidade de eliminá-la for muito grande, recomenda-se inspirar profundamente pelo nariz e engolir logo a seguir, o que auxilia a deslocar a secreção da área vibratória das pregas vocais;

-*Tossir com força ou gritar*: tossir também é um gesto extremamente agressivo para a delicada mucosa da laringe. A tosse representa uma verdadeira trombada entre as pregas vocais, que pela força produzem um som muito forte, com grande velocidade do ar que sai dos pulmões. Nos espirros fortes essa velocidade chega a atingir 70 a 80 quilômetros por hora;

*Tais hábitos podem contribuir para o aparecimento de alterações nas pregas vocais através do atrito que provoca irritação e descamação do tecido.

-*Competição sonora*: quando estamos em um local barulhento, por um comportamento reflexo, imediatamente elevamos a voz tentando vencer o ruído de fundo sem perceber a intensidade e o esforço vocal utilizados nessas

situações. É aconselhável manter a intensidade vocal em um nível moderado em todas as situações de comunicação. Em condições de competição sonora procure se comunicar articulando bastante as palavras sem elevar a intensidade vocal e utilizando gestos, ou fique em silêncio. Cuidado com uso de retorno, ensaios dentro de ônibus, falar durante ensaios com banda sem utilizar o microfone.

- *Sussurro*: falar sussurrado ou cochichado também deve ser evitado, pois geralmente representa um esforço maior que o necessário para a produção natural da voz, já que nessas condições bloqueamos a vibração livre das pregas vocais e o som é produzido apenas por fricção de ar;

- *Uso de ar condicionado*: o resfriamento do ambiente é acompanhado pela redução da umidade do ar, que provoca o conseqüente ressecamento do trato vocal induzindo a uma produção vocal com esforço e tensão. Além disso, a competição sonora devido ao ruído liberado pelo aparelho predispõe as pessoas a falarem mais alto e mais tensamente e com o trato vocal seco. Se o uso for inevitável, aconselha-se a ingestão de água em temperatura ambiente para compensar a baixa umidade do ambiente;

- *Alimentação inadequada*: alimentos pesados e muito condimentados lentificam a digestão e dificultam a movimentação livre do músculo diafragma, essencial para a respiração, além de favorecer o refluxo gastroesofágico. Para pessoas com predisposição a alterações vocais, sugerimos evitar chocolate, leite e derivados antes do uso intensivo da voz. Estes alimentos aumentam a secreção do muco no trato vocal, prejudicando a ressonância, e induzem à produção de pigarro. Sugerimos também evitar bebidas gasosas, pois favorecem a flatulência, prejudicando o controle da voz. Balas, chicletes, pastilhas e sprays locais podem atenuar sensações desagradáveis durante a emissão da voz, porém acabam por mascarar a dor do esforço vocal, prejudicando mais ainda o estado das mucosas;

- *Hidratação*: para que a vibração das pregas vocais ocorra de modo livre com atrito reduzido é essencial que a laringe esteja bem hidratada. O sistema de

ressonância também precisa de hidratação pra trabalhar o som produzido pelas pregas vocais. Indivíduos que usam sua voz intensamente pertencem ao grupo de alto risco de problema vocal. Os sinais de uma hidratação insuficiente são: urina escura, saliva viscosa, boca e gargantas secas e esforço para falar. É recomendado o consumo de 2 litros de água pura, em temperatura ambiente, por dia para garantirmos a reposição das perdas pela urina e pela transpiração.

- *Falta de repouso adequado*: a grande quantidade de energia necessária para colocar as pregas vocais em vibração pode causar fadiga vocal (cansaço vocal) após uso excessivo (falar de mais) ou intenso (voz muito alta) da voz; o indivíduo pode até parar de falar pelo grande esforço necessário para manter a emissão. Geralmente, após uma noite bem dormida, os sintomas de fadiga vocal desaparecem e, no dia seguinte, a voz retorna às condições usuais. Após o uso vocal intensivo é ideal um período de descanso ou de uso limitado, com o mesmo número de horas do emprego da voz. Repouso absoluto passa a ser obrigatório em situações muito especiais tais como nas laringites agudas infecciosas em que a produção da voz é muito dolorida, nos quadros gripais severos e no pós-operatório das lesões da laringe. Procure repousar adequadamente, principalmente se tiver que usar a voz intensivamente no dia seguinte. O uso consciente e saudável da voz, alternado com períodos de repouso vocal, é uma excelente estratégia para aumentar a resistência vocal;

- *Vestuário*: evite acessórios ou roupas que apertem o pescoço e a região do abdômen, pois prejudicam a voz. Os sapatos devem ser preferencialmente baixos, pois os saltos altos provocam uma postura tensa a fim de se manter o corpo ereto e, conseqüentemente, enrijecem a postura corporal dificultando a emissão vocal;

- *Posturas corporais inadequadas*: para uma comunicação efetiva, o corpo e a voz devem expressar a mesma intenção. Posturas inadequadas geralmente estão associadas a emissão deficiente. Postura incorreta: cabeça elevada ou inclinada para os lados, tensão de face com boca travada, olhos excessivamente abertos, elevação ou contração de sobrancelhas, pescoço com músculos

saltados e veias túrgidas, peito comprimido, ombros erguidos ou rodados para frente, e bloqueio da movimentação corporal, principalmente da cabeça e dos ombros. Postura ideal: corpo relaxado para que acompanhe o discurso espontaneamente, sem movimentação excessiva, mas também sem rigidez, corpo ereto e sem zonas específicas de tensão. Um corpo com movimentação harmônica favorece o deslocamento livre da laringe e a produção adequada da voz;

- *Refluxo gastroesofágico*: é a passagem de suco gástrico para o esôfago podendo atingir a boca, o nariz e até mesmo banhar a laringe e as pregas vocais. Sintomas: queimação no esôfago e azia, mas nem todas as pessoas apresentam esses sintomas; regurgitação de alimentos, presença de pigarro constante, sensação de corpo estranho ou bola na garganta, saliva viscosa, mau hálito e problemas digestivos. Produz lesões na mucosa das pregas vocais e das outras estruturas da laringe. Pacientes com refluxo gastroesofágico apresentam rouquidão após as refeições e ao acordar, os cantores possuem dificuldades para aquecer suas vozes. O refluxo é favorecido por alimentos muito gordurosos e condimentados, cafeína, leite, achocolatados, refrigerantes, bebidas gasosas, álcool, frituras, produtos dietéticos e cítricos;

- *Choque térmico*: alimentos e bebidas muito gelados desencadeiam um mecanismo de defesa da laringe, que é a produção de mais muco tornando-o espesso e inchaço das pregas vocais prejudicando a vibração das mesmas. Desta forma, os primeiros goles de líquido gelado ou as primeiras colheradas de sorvete devem ser mantidos na boca por alguns segundos antes de serem engolidos, evitando assim a brusca mudança interna de temperatura das pregas vocais. Deve-se tomar cuidado com correntes de ar frio (agasalhando-se bem), tratar gripes e resfriados deixando de cantar nesses períodos e evitar contato com pessoas gripadas;

- *Esportes abusivos*: indivíduos com boa forma física e que realizam algum esporte têm maiores chances de manter suas vozes jovens e sem sinais de envelhecimento. A natação e a caminhada são muito indicadas, pois ativam todo

o corpo e melhoram a respiração. Os exercícios que devem ser evitados, e que às vezes são até mesmo contra-indicados são aqueles que exigem movimentos violentos de braços (tênis, basquete, peso, boxe, vôlei e musculação), pois centralizam a tensão muscular nas regiões do pescoço, costas, ombros e tórax e acabam por aumentar também a tensão na área da laringe, favorecendo a produção de uma voz mais comprimida e tensa. Durante o exercício físico, respira-se de modo mais intenso e/ou profundo, devido às exigências energéticas do organismo, sendo assim, as pregas vocais permanecem afastadas para permitir a entrada livre de ar e durante a fala elas ficam aproximadas. Desta forma, exercícios físicos associados à produção vocal é uma sobrecarga ao aparelho fonador. Procure usar sua voz o mínimo possível durante a brincadeira. Aqueles que estiverem apenas assistindo também devem tomar cuidado com o uso vocal, tente não gritar e busque controlar a intensidade da voz durante a fala. Não se empolgue!

- *Alterações hormonais*: as mudanças vocais que ocorrem durante a puberdade e após o envelhecimento, são decorrentes de alterações hormonais. Essas alterações também podem ser percebidas no período pré-menstrual, nos primeiros dias da menstruação, na gestação e mediante o uso de pílulas anticoncepcionais. As mulheres que possuem TPM apresentam maior probabilidade de mudança vocal durante o ciclo menstrual como rouquidão discreta, com voz grossa ou simplesmente cansaço vocal e perda de potência da voz em consequência do inchaço das pregas vocais provocado pela alteração hormonal.

- *Medicamentos*: são complexos químicos que podem comprometer decisivamente sua produção vocal, quando administrados incorretamente. Remédios inadequados ou remédios corretos tomados de modo errado podem representar uma ameaça à sua voz. Alguns medicamentos podem causar: hemorragia, inchaço, ressecamento, descamação entre outros... Ex: aspirina, anti-depressivo, anti-histamínico, antibiótico, analgésico, diuréticos, anti-diarréicos, vitamina C...). Procure orientação médica, não tome remédio por

conta própria, ainda que ele tenha funcionado com você ou com um conhecido em situações semelhantes;

- *Tessitura vocal*: evite mudanças constantes de naípe, pois pode desequilibrar sua emissão. Cantar fora de seu campo de frequência confortável exigirá de sua laringe mecanismos vocais compensatórios anormais (que ela não está habituada a realizar) levando a esforço e desconforto vocal, além de prejudicar a qualidade da voz produzida;

- *Aquecimento vocal*: a prática de exercícios de aquecimento vocal prepara a musculatura para a situação do canto produzindo uma voz com maior qualidade de emissão, além de reduzir o risco de lesões nas pregas vocais;

- *Desaquecimento vocal*: tem como objetivo retornar a voz do indivíduo aos ajustes fonorespiratórios da voz coloquial, evitando o abuso decorrente da utilização dos ajustes utilizados no canto durante a fala espontânea.

ATENÇÃO!

- Engurgitamento de veias durante o canto indica produção vocal inadequada;

- É importantíssimo reconhecer quais são os comportamentos vocais negativos que você possui e abandoná-los adquirindo hábitos vocais positivos que favoreçam a produção da sua voz.

- Ingerir água constantemente é uma questão de hábito, e hábitos são adquiridos ou eliminados pela persistência. Esse é o seu remédio para uma produção vocal saudável. A água que consumimos demora cerca de 30 minutos para chegar até a laringe pela corrente sanguínea. Por tanto, não adianta lembrar da água somente quando os sinais de ressecamento estiverem presentes, ou minutos antes de uma apresentação;

- Voz alterada persistente por mais de 15 dias é indicação de desordem. Se tiver dor ao falar, sensação de esforço, aperto, ardor, queimação ou cansaço vocal, procure um otorrinolaringologista ou um fonoaudiólogo. Problemas vocais podem colocar sua profissão, seu ministério e, até mesmo, sua vida em risco, mas são facilmente tratados quando correta e precocemente identificados.