

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

PATRICIA MORAES PEREIRA

**Análise comparativa da voz em jovens mulheres antes e
depois da prova de fala contínua**

RIBEIRÃO PRETO

2015

PATRICIA MORAES PEREIRA

Análise comparativa da voz em jovens mulheres antes e depois da prova de fala contínua

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

2015

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

Pereira, Patricia Moraes

Análise comparativa da voz em jovens mulheres antes e depois da prova de fala contínua. Patricia Moraes Pereira. Orientador: Ricz, Lílian Neto Aguiar. Ribeirão Preto, 2015.

197p.: il.; 30 cm

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

1. voz; 2.qualidade vocal; 3.fadiga.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno: Patricia Moraes Pereira

Título: Análise comparativa da voz em jovens mulheres antes e depois da prova de fala contínua.

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: _____

DEDICATÓRIA

A **Deus**, pelas graças recebidas em toda minha vida, que foram primordiais para a conclusão deste trabalho.

Aos meus pais, **Francisco e Araci** por me proporcionarem a vida, por me amarem e se dedicarem incondicionalmente, e por me fazerem acreditar que tudo é possível desde que acreditamos e buscamos nossos objetivos, sendo honestos e íntegros de caráter.

Aos meus irmãos, **Fabício e Ricardo** por me receberem em suas vidas com todo amor e carinho; que não só “fizeram” por mim, mas também me ensinaram “como fazer” para que eu me tornasse uma pessoa independente e encarasse os obstáculos da vida de frente.

Ao meu namorado **José Tadeu** pelo apoio, admiração e paciência infinita. O seu amor me dá segurança para que eu cresça e volte para seus braços uma pessoa melhor.

AGRADECIMENTOS

A Deus e a Nossa Senhora por iluminar meu caminho, dando as oportunidades para que eu as aproveitasse, e principalmente, por me carregar no colo nas horas em que me faltou força, restando apenas a vontade e a coragem de seguir em frente. Sou muito grata ao Senhor por mais essa conquista, é Dele mais essa vitória.

À Profa. Dra. Lílian Neto Aguiar Ricz, por toda dedicação e paciência, e que com todo amor e humildade, repassou seus conhecimentos durante o desenvolvimento deste trabalho. É com grande admiração e respeito que tenho a honra de tê-la como minha orientadora.

Ao Prof. Dr. Hilton Marcos Alves Ricz pela imensa colaboração para a conclusão deste trabalho.

À Profa. Dra. Aline Epiphânio Wolf e à Profa. Dra. Nair Kátia Nemr por aceitarem o convite para compor a banca examinadora deste trabalho e contribuir para o enriquecimento do mesmo.

À Dra. Telma Kioko Takeshita Monaretti e a Fga. Ma. Vannesa Espitia Rojas pelo auxílio durante as coletas e pela infinita amizade, me apoiando sempre que necessário não só na pesquisa, como no aspecto emocional.

Às participantes deste estudo, que gentilmente cederam suas manhãs para a concretização deste trabalho.

Ao colega Oswaldo Parra pela tão importante contribuição no trabalho. Obrigada pela sua prontidão e generosidade!

À minha amiga-irmã Daniele Machado de Oliveira pela amizade incondicional e eterna.

Às minhas amigas de graduação, com quem mantenho amizade até hoje e que pretendo manter pelo resto da minha vida. Mesmo que distantes vocês são

essenciais em minha vida.

À amiga Joana Carolina Martins Simões pela amizade e companheirismo de sempre, me apoiando nos momentos mais difíceis. Sempre me lembrarei de você como exemplo de dedicação e generosidade.

Às minhas companheiras de apartamento, por compartilharem comigo os dias felizes e tristes.

À Luciana Aguiar, pela entrega nas suas atividades, você é um exemplo. Agradeço ainda pela sua gentileza

À Maria Cecília Onofre, secretária do Departamento de Oftamologia Otorinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, pela sua paciência e ajuda com minhas dúvidas.

À amiga Bárbara Sordi e à sua família por toda ajuda oferecida e estadia no início das coletas.

Aos amigos da turma seis do curso de Fonoaudiologia da FMRP-USP pelo apoio durante o período de coleta.

Às amigas e companheiras de pós-graduação da casa 18 por me apoiarem nos momentos de pesquisa e aprendizado.

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

Epígrafe

*“Moça,olha só o que eu te escrevi
É preciso força pra sonhar e perceber
Que a estrada vai além do que se vê...”*

(Los Hermanos)

Resumo

PEREIRA, P. M. **Análise comparativa da voz em jovens mulheres antes e depois da prova de fala contínua.** 197f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

OBJETIVO: Comparar a voz de mulheres antes e depois de 60 e 90 minutos de prova de fala contínua, e após repouso de 15 minutos. **MÉTODOS:** Trinta e uma mulheres com idade entre 18 e 25 anos, foram submetidas à tarefa de resistência fonatória, utilizando-se da leitura de um texto padrão por 90 minutos, repetido até que o tempo se esgotasse. Antes da tarefa de fala contínua, após 60 minutos, após 90 minutos, e depois de 15 minutos de repouso vocal absoluto, aplicou-se questionário para conhecimento do bem estar vocal, registrou-se a emissão prolongada da vogal “a”, para posterior extração das medidas acústicas e da análise perceptivo-auditiva com o uso da escala GIRBAS. A seguir, fez-se a mensuração das medidas do sistema aéreo fonatório, empregando os protocolos: capacidade vital pulmonar (CVP), tempo máximo de fonação (TMF) e a eficiência vocal (EV). A intensidade vocal foi registrada com decibelímetro e a auto-avaliação da percepção auditiva, tátil e cinestésica da voz com o uso de uma escala visual analógica de 100mm. **RESULTADOS:** Após 60 minutos de fala, aumentou a frequência fundamental (f_0) de 215,4 para 220,2Hz ($p<0,01$), a ATRI ($p=0,04$) e a NHR ($p=0,03$), e com 90 minutos, a f_0 variou de 215,4 para 223,6Hz ($p<0,01$), aumentando também a Fhi ($p=0,04$) e a Flo ($p=0,02$), e diminuindo a APQ ($p=0,01$) e a VTi ($p=0,04$). Comparando as medidas observadas na pré-prova e após o repouso, aumentaram f_0 ($p<0,01$), Fhi ($p=0,02$) e Flo ($p=0,03$). Entre os tempos 60 minutos e após o repouso, houve aumento da PPQ ($p=0,04$), da ATRI ($p=0,06$) e da NHR ($p=0,02$). Para 90 minutos e repouso, a PPQ ($p=0,03$) e a Fatr ($p=0,04$) aumentaram. Vinte e sete participantes apresentaram grau geral da disfonia 1 tanto para 60 minutos, quanto para 90 minutos, e quatro passaram a apresentar grau 2 em 90 minutos ($p=0,04$). O parâmetro instabilidade alterou de grau 1, com 60 minutos, para grau 2, com 90 minutos de fala contínua ($p<0,01$). A intensidade habitual aumentou ($p<0,01$) de 61,4 para 63,4dB após 90 minutos. Após o repouso, houve diminuição da intensidade ($p=0,01$), em relação ao pré-prova. Nas medidas observadas pelo sistema aéreo fonatório, o fluxo de ar expiratório diminuiu após 90 minutos de fala ($p=0,04$), aumentando depois do repouso ($p=0,04$). Após 90 minutos de fala a f_0 (Hz) aumentou 211,85 para 221,54 ($p<0,01$). A resistência aerodinâmica, impedância acústica e eficiência aerodinâmica aumentaram após 60 e após 90

minutos de fala. A auto avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz, observou que após 90 minutos de fala contínua todos os sintomas pioram, exceto a rouquidão e a voz grave. **CONCLUSÃO:** Houveram alterações das medidas acústicas após tarefa de fala contínua. O grau geral da disfonia e a instabilidade vocal aumentaram após 90 minutos de fala contínua. As medidas aerodinâmicas se comportaram de forma divergente entre os protocolos utilizados e os tempos de avaliação. A intensidade vocal habitual aumentou após 90 minutos de fala contínua e os sintomas perceptuais auditivos e tátil-cinestésicos aumentaram após a tarefa de fala contínua.

Palavras-chave: Voz. Qualidade vocal. Fadiga.

Abstract

PEREIRA, P. M. **Comparative analysis of voice in young women before and after the continuous speech test.** 197f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2015.

PURPOSE: To compare the woman's voice before and after 60 and 90 minutes of continuous speech test, and after 15 break minutes. **METHODS:** Thirty-one women aged between 18 and 25 years, were submitted to phonation endurance task, using the reading of a standard text for 90 minutes repeating until the time was over. Before the continuous speech task after 60 minutes, after 90 minutes, and after 15 minutes of absolute voice rest, it was applied a questionnaire to knowledge of well-being vocal and was recorded the prolonged vowel "a", to take in a posterior time the acoustic measurements and perceptual analysis using the GIRBAS scale. Then, it was done the mensuration of measures phonation air system, using the protocols: lung vital capacity (LVC), maximum phonation time (MPT) and vocal efficiency (VE). The vocal intensity was recorded with a decibelimeter and self-assessment of auditory, tactile and kinesthetic perception of voice using a visual analog scale of 100mm. **RESULTS:** After 60 minutes of speech, increased the fundamental frequency (f_0) of 215.4 for 220,2Hz ($p < 0.01$), the ATRI ($p = 0.04$) and NHR ($p = 0.03$) with 90 minutes f_0 ranged from 215.4 to 223,6Hz ($p < 0.01$), also increasing FHI ($p = 0.04$), and Flo ($p = 0.02$) and decreasing APQ ($p = 0.01$) and VTi ($p = 0.04$). Comparing the measures observed in pre-test and after the break, increased f_0 ($p < 0.01$), FHI ($p = 0.02$) and Flo ($p = 0.03$). Between time of 60 minutes and after the break, was observed an increase in PPQ ($p = 0.04$) of ATRI ($p = 0.06$) and NHR ($p = 0.02$). For 90 minutes rest, PPQ ($p = 0.03$) and Fatr ($p = 0.04$) increased. Twenty-seven subjects had overall grade of dysphonia 1 for both 60 minutes and for 90 minutes and began to show four grade 2 in 90 minutes ($p = 0.04$). The parameter of instability changed of step 1, with 60 minutes to 2 degree, with 90 minutes of continuous speech ($p = < 0.01$). The usual intensity increased ($p < 0.01$) 61.4 to 63,4dB after 90 minutes. After the break, there was a decrease in the intensity ($p = 0.01$), compared to the pre-test. In the measurements observed by phonation air system the flow of expiratory air decreased after 90 minutes of speech ($p = 0.04$) and raised after the rest ($p = 0.04$). After 90 minutes of speech f_0 (Hz) to 221.54 211.85 increased ($p < 0.01$). The aerodynamic resistance, acoustic impedance and aerodynamic efficiency increased after 60 and after 90 minutes of speech. Self

perceptual assessment and tactile-kinesthetic voice, noted that after 90 minutes of continuous talk all the symptoms get worse, except for hoarseness and a deep voice.

CONCLUSION: There were changes of acoustic measurements after continuous speech task. The overall degree of dysphonia and vocal instability increased after 90 minutes of continuous speech. The aerodynamic measures worked in different ways about the protocols used and the time evaluation. The usual voice intensity increased after 90 minutes of continuous speech and perceptual symptoms auditory and tactile-kinesthetic increased after continuous speech task.

Keywords: Voice. Voice quality. Fatigue.

.

Lista de Figuras

Figura 1:	Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) Modelo 6600 (Kaypentax®) utilizado para coletar dados acústicos e aerodinâmicos.	71
Figura 2:	Descrição dos valores de F0 (Hz) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	86
Figura 3:	Descrição dos valores de Fhi (Hz) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	86
Figura 4:	Descrição dos valores de Flo (Hz) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	87
Figura 5:	Descrição dos valores de PPQ (%) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	87
Figura 6:	Descrição dos valores de APQ (%) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	88
Figura 7:	Descrição dos valores de Fatr (Hz) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	88
Figura 8:	Descrição dos valores de ATRI (%) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	89
Figura 9:	Descrição dos valores de NHR no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	89
Figura 10:	Descrição dos valores de VTI no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	90
Figura 11:	Descrição dos valores de SPI no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	90
Figura 12:	Descrição dos valores de intensidade habitual (IH) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	111
Figura 13:	Descrição dos valores de intensidade mínima (Imín) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	112
Figura 14:	Descrição dos valores de intensidade máxima (Imax) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	112

Figura 15:	Descrição dos valores de duração do fluxo de ar expiratório (FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	128
Figura 16:	Descrição dos valores de pico de fluxo de ar expiratório (FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	129
Figura 17:	Descrição dos valores de volume expiratório (VE) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	129
Figura 18:	Descrição dos valores de máximo da pressão sonora fonatória (Máximo PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	130
Figura 19:	Descrição dos valores de mínimo da pressão sonora fonatória (Mínimo PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	131
Figura 20:	Descrição dos valores de média da pressão sonora fonatória (Média PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	131
Figura 21:	Descrição dos valores de variação da pressão sonora fonatória (Variação PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	132
Figura 22:	Descrição dos valores de média da pressão sonora fonatória durante a vocalização (Média PSF vocal) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	132
Figura 23:	Descrição dos valores de média da frequência fundamental (média F0) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	133
Figura 24:	Descrição dos valores de tempo de fonação (TF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	133
Figura 25:	Descrição dos valores de pico do fluxo de ar expiratório (pico FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	134
Figura 26:	Descrição dos valores de média do fluxo de ar expiratório (Média FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	134
Figura 27:	Descrição dos valores de volume expiratório (VE) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	135
Figura 28:	Descrição dos valores de máximo da pressão sonora fonatória (Máximo PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	136

Figura 29:	Descrição dos valores de média da pressão sonora fonatória (Média PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	136
Figura 30:	Descrição dos valores de média da pressão sonora fonatória durante a vocalização (Média PSF vocal) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	137
Figura 31:	Descrição dos valores de média da frequência fundamental (média f_0) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	137
Figura 32:	Descrição dos valores de variação da frequência fundamental (variação f_0) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	138
Figura 33:	Descrição dos valores de duração de fluxo de ar expiratório (FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	138
Figura 34:	Descrição dos valores de pico de pressão aérea (PAe) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	139
Figura 35:	Descrição dos valores de média dos picos de pressão aérea (Média PAe) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	139
Figura 36:	Descrição dos valores de pico de fluxo de ar expiratório (Pico FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	140
Figura 37:	Descrição dos valores de fluxo aéreo alvo (FAA) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	140
Figura 38:	Descrição dos valores de volume expiratório (VE) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	141
Figura 39:	Descrição dos valores de fluxo de ar durante a vocalização (FA vocal) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	141
Figura 40:	Descrição dos valores de energia aerodinâmica (EA) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	142
Figura 41:	Descrição dos valores de resistência aerodinâmica (RA) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.....	142
Figura 42:	Descrição dos valores de impedância acústica (IA) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.	143

- Figura 43:** Descrição dos valores de eficiência aerodinâmica (EfA) impedância acústica (IA) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos..... 143
- Figura 44:** Descrição do sintoma rouquidão (QA), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos. 147
- Figura 45:** Descrição do sintoma garganta seca (QB), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos. 148
- Figura 46:** Descrição do sintoma quebras na voz (QC), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos. 148
- Figura 47:** Descrição do sintoma dor na garganta (QD), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos. 149
- Figura 48:** Descrição do sintoma voz aguda (QE), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos. 149
- Figura 49:** Descrição do sintoma voz grave (QF), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos. 150
- Figura 50:** Descrição do sintoma de esforço para falar (QG), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos. 150
- Figura 51:** Descrição do sintoma dor para deglutir a saliva (QH), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos. 151
- Figura 52:** Descrição do sintoma de voz fraca (QI), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos. 151
- Figura 53:** Descrição do sintoma de tensão em pescoço e/ou ombros (QJ), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos..... 152
- Figura 54:** Descrição do sintoma de cansaço para falar (QK), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos. 152
- Figura 55:** Descrição do sintoma de necessidade de tossir e pigarrear (QL), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos..... 153

Lista de Quadros

Quadro 1: Descrição dos parâmetros acústicos avaliados com a apresentação das abreviaturas e nomenclatura dos parâmetros acústicos avaliados.	68
Quadro 2: Definição e parâmetros avaliados no protocolo de Capacidade Vital Pulmonar.	72
Quadro 3: Definição e parâmetros avaliados no protocolo Tempo Máximo de Fonação	72
Quadro 4: Definição e parâmetros avaliados no protocolo de Eficiência Vocal.	73
Quadro 5: Parâmetros avaliados no protocolo de Capacidade Vital Pulmonar.	74
Quadro 6: Definição e parâmetros avaliados no protocolo Tempo Máximo de Fonação.	75
Quadro 7: Definição e parâmetros avaliados no protocolo Eficiência Vocal.	76
Quadro 8: Descrição do valor de normalidade para mulheres da intensidade vocal habitual, forte e fraca avaliadas com a apresentação das abreviaturas.	78

Lista de Tabelas

Tabela 1-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.	81
Tabela 2-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.	82
Tabela 3-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos pré-tarefa (Pré) e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	83
Tabela 4-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	83
Tabela 5-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos 60 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	84
Tabela 6-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos 90 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	85
Tabela 7-	Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor-p.	85
Tabela 8-	Comparação do grau geral da disфонia entre os tempospré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.	91
Tabela 9-	Comparação do grau geral da disфонia entre os tempospré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.	92
Tabela 10-	Comparação do grau geral da disфонia entre os tempospré-tarefa e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	92
Tabela 11-	Comparação do grau de severidade da disфонia entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.	93
Tabela 12-	Comparação do grau de severidade da disфонia entre os tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. ..	93
Tabela 13-	Comparação do grau de severidade da disфонia entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	94
Tabela 14-	Comparação da rugosidade entre os tempos pré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.	94
Tabela 15-	Comparação da rugosidade entre os tempos pré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.	95
Tabela 16-	Comparação da rugosidade entre os tempos pré-tarefa e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	96
Tabela 17-	Comparação da rugosidade entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	96

Tabela 18-	Comparação da rugosidade entre os tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	97
Tabela 19-	Comparação da rugosidade entre os tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	97
Tabela 20-	Comparação da soproosidade entre os tempospré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.	98
Tabela 21-	Comparação da soproosidade entre os tempospré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.	99
Tabela 22-	Comparação da soproosidade entre os tempospré-tarefa e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	99
Tabela 23-	Comparação da soproosidade entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	100
Tabela 24-	Comparação da soproosidade entre os tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	100
Tabela 25-	Comparação da soproosidade entre os tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	101
Tabela 26-	Comparação da tensão entre os tempospré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.....	102
Tabela 27-	Comparação da tensão entre os tempospré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	102
Tabela 28-	Comparação da tensão entre os tempospré-tarefa e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.	103
Tabela 29-	Comparação da tensão entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	103
Tabela 30-	Comparação da tensão entre os tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.	104
Tabela 31-	Comparação da tensão entre os tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.	104
Tabela 32-	Comparação da instabilidade entre os tempos pré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.	105
Tabela 33-	Comparação da instabilidade entre os tempos pré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.	105
Tabela 34-	Comparação da instabilidade entre os tempos pré-tarefa e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	106
Tabela 35-	Comparação da instabilidade entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	106
Tabela 36-	Comparação da instabilidade entre os tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	107
Tabela 37-	Comparação da instabilidade entre os tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	107
Tabela 38-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e	

	máxima (I Máx.) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.....	108
Tabela 39-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e máxima (I Máx.) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	108
Tabela 40-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e máxima (I Máx.) nos tempos pré-tarefa (Pré) e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	109
Tabela 41-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e máxima (I Máx.) nos tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	109
Tabela 42-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e máxima (I Máx.) nos tempos 60 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	110
Tabela 43-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e máxima (I Máx.) nos tempos 90 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	110
Tabela 44-	Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor-p.	111
Tabela 45-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.....	113
Tabela 46-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	113
Tabela 47-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após repouso de minutos 15 após tarefa de fala contínua.	114
Tabela 48-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	114
Tabela 49-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos 60 minutos e após repouso de minutos 15 após tarefa de fala contínua.	115

Tabela 50-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos 90 minutos e após repouso de minutos 15 após tarefa de fala contínua.	115
Tabela 51-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 60 minutos de fala contínua.....	116
Tabela 52-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	117
Tabela 53-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após repouso de minutos 15 após tarefa de fala contínua.	118
Tabela 54-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	119
Tabela 55-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.....	120
Tabela 56-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.....	121
Tabela 57-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.....	122
Tabela 58-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	123
Tabela 59-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após repouso de minutos 15 após tarefa de fala contínua.....	124
Tabela 60-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV) nos tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.	125
Tabela 61-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV)	

	nos tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.....	126
Tabela 62-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV) nos tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.....	127
Tabela 63-	Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor-p.	128
Tabela 64-	Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor-p.	130
Tabela 65-	Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor-p.	135
Tabela 66-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) do escore em milímetros (mm) da escala psicométrica de cada sintoma apresentado pelas participantes nos tempos pré-tarefa (Pré) e 90 minutos de tarefa de fala contínua.	144
Tabela 67-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) do escore em milímetros (mm) da escala psicométrica de cada sintoma apresentado pelas participantes nos tempos pré-tarefa (Pré) e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	145
Tabela 68-	Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) do escore em milímetros (mm) da escala psicométrica de cada sintoma apresentado pelas participantes nos tempos 90 minutos de tarefa de fala contínua e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.....	146
Tabela 69-	Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor-p.	147

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
LI-	Limite inferior
LPF-	Limiar de pressão fonatória
LIVF-	Laboratório de Investigação de Voz e Fala
LS-	Limite superior
Máx-	Máximo
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
SPI-	Taxa de soprosidade
TF-	Tempo de fonação
TMF-	Tempo máximo de fonação
VE-	Volume expiratório
VTI-	Taxa de turbulência vocal

SUMÁRIO

1. Introdução	32
1.1. Hipótese	34
1.2. Objetivos	36
1.3. Justificativa	36
2. Revisão de Literatura	37
3. Casuística e Métodos	63
3.1. Considerações éticas	64
3.2. Tipo de estudo	64
3.3. Caracterização da amostra	64
3.4. Critérios de inclusão	65
3.5. Critérios de exclusão	65
3.6. Procedimentos	65
3.6.1. Prova de fala contínua	66
3.6.2. Condição do ambiente de estudo	66
3.6.3. Prova do sinal sonoro	67
3.6.4. Captura do sinal sonoro	67
3.6.5. Edição do sinal sonoro	67
3.7. Medidas Acústicas	68
3.8. Análise perceptivo-auditiva da voz	68
3.8.1. Análise do resultado	69
3.9. Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF)	70
3.9.1. Instrumentos	70
3.9.2. Procedimentos	71
3.9.3. Análise do resultado	71
3.9.4. Protocolos	72
3.9.5. Medidas aerodinâmicas	73
3.9.5.1 Protocolo de Capacidade Vital Pulmonar	73
3.9.5.2 Tempo Máximo de Fonação	74
3.9.5.3. Eficiência Vocal	75
3.10. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-Cinestésica da Voz	77
3.10.1. Instrumentos	77
3.10.2. Procedimentos	77
3.10.3. Análise do resultado	77
3.11. Intensidade vocal	77
3.11.1. Instrumentos	77
3.11.2. Procedimentos	78
3.11.3. Análise do resultado	78
3.12. Análise Estatística	78
4. Resultados	80
4.1. Medidas Acústicas	81
4.1.1. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos pré-tarefa e após 60 minutos de fala contínua	81
4.1.2. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos pré-tarefa e após 90 minutos de fala contínua	81
4.1.3. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos pré-tarefa e repouso de 15 minutos após fala contínua	82
4.1.4. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de fala contínua	83

4.1.5. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos 60 minutos e repouso de 15 minutos após fala contínua.....	84
4.1.6. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos 90 minutos e repouso de 15 minutos após fala contínua.....	84
4.1.7. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos de avaliação.....	85
4.2. Análise perceptivo-auditiva da voz.....	91
4.2.1. Grau geral da disfonia	91
4.2.2. Rugosidade	94
4.2.3. Soprosidade	98
4.2.4. Tensão	101
4.2.5. Instabilidade vocal	104
4.3. Medida da intensidade vocal.....	108
4.3.1. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos pré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.....	108
4.3.2. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos pré-tarefa e após 90 minutos de fala contínua.....	108
4.3.3. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos pré-tarefa e repouso de 15 minutos após fala contínua.	109
4.3.4. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos 60 minutos e 90 minutos após fala contínua.....	109
4.3.5. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos 60 minutos e repouso de 15 minutos após fala contínua.	110
4.3.6. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos 90 minutos e repouso de 15 minutos após fala contínua.	110
4.3.7. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos de avaliação ...	110
4.4. Sistema aéreo fonatório.....	113
4.4.1. Capacidade vital pulmonar (CVP).....	113
4.4.2. Tempo máximo de fonação (TMF).....	115
4.4.3. Eficiência vocal (EV).....	121
4.4.4. Comparação entre os tempos de avaliação	127
4.5. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz.	144
4.5.1. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz: Comparação entre os tempos pré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.....	144
4.5.2. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz: Comparação entre os tempos pré-tarefa e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.	145
4.5.3. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz: Comparação entre os tempos 90 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.	145
4.5.4. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz: Comparação entre os tempos de avaliação.....	146
5. Discussão	154
6. Conclusões	163
7. Referências Bibliográficas	166
8. Apêndices	173
9. Anexos	189

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.

1.2. Objetivos

Os objetivos deste estudo foram:

Comparar a voz de jovens mulheres antes e depois de 60 minutos, 90 minutos e repouso de 15 minutos da prova de fala contínua:

- medidas acústicas;
- parâmetros vocais perceptivo-auditivos;
- intensidade vocal;
- sistema aéreo fonatório;
- auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil- cinestésica da voz.

1.3. Justificativa

Com a intenção de melhorar a compreensão dos mecanismos da resistência vocal, optou-se por investigar em conjunto as medidas acústicas da voz, os parâmetros vocais perceptivos-auditivos, as variações da intensidade vocal, as medidas aerodinâmicas e a auto-percepção tátil cinestésica e auditiva da voz, em indivíduos sem alterações vocais antes e após a tarefa fala contínua, bem como após repouso vocal absoluto.

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 e repouso vocal absoluto, dando respaldo ao profissional no atendimento da população feminina que utiliza a voz como ferramenta de trabalho, uma vez que trabalhos científicos sobre resistência vocal com mulheres sem alterações vocais não são encontrados na literatura. Os resultados podem ainda colaborar com o desenvolvimento de pesquisas posteriores em profissionais da voz, os quais poderão reivindicar junto ao seu órgão contratante o estabelecimento de melhores condições de trabalho.

2. Revisão de Literatura

Sander e Ripich (1983), realizaram uma revisão de literatura visando unir evidências clínicas e experimentais relacionando a fadiga vocal com a qualidade vocal, pitch e loudness. O pitch da fala usualmente é citado como um fator importante na fadiga vocal e em desordens vocais, tendo uma relação entre a frequência fundamental e a tensão longitudinal da prega vocal. Clinicamente, a mudança no pitch pode produzir ajustes que aliviam a fadiga vocal. Já o aumento na intensidade vocal pode ser responsável pela fadiga vocal quando associada a elevação do pitch e ao ataque vocal brusco, porém a fadiga pode ser prevenida quando controlada pela musculatura laríngea e respiratória. Na clínica, pessoas com voz normal relatam a fadiga vocal em períodos de alergias ou infecções, quando as pregas vocais estão propensas a inflamação e, que com o uso a voz fica fraca, rouca e sopro.

Netsell et al. (1984), compararam as medidas de pressão subglótica de ar e o fluxo de ar na laringe durante a produção da fala entre adultos com função laríngea normal e aqueles com anormalidades laríngeas a fim de inferir disfunções laríngeas durante o discurso e fazer análises dos distúrbios da voz. Foram analisados 18 indivíduos com distúrbios vocais e que tinham documentado ou suspeitado de anormalidades laríngeas, incluindo: nódulos vocais, úlceras, nervos da laringe seccionados e sequelas de traumatismo craniano, e 30 indivíduos normais, sendo 15 mulheres e 15 homens, que não tinham histórico de doenças respiratórias, de laringe, ou distúrbios de voz. As avaliações de percepção e de dados aerodinâmicos formaram a base para as hipóteses de que as pregas vocais que são movidas por pressões subglóticas de ar normais e que são insuficientemente aduzidas resultarão em elevadas anormalidades de fluxos e uma voz sussurrada; a combinação de pressão subglótica de ar elevada e baixo fluxo de ar reflete em uma via aérea laríngea hiperaduzida e a voz é percebida como tensa. Pacientes em uso de pressão subglótica de ar de 10 cm H₂O ou superior são hiperaduzidas ou estão tentando manter a vibração de hipoadução, aumentando a pressão subglótica de ar. A aerodinâmica da laringe fornece informação original e útil para a avaliação e tratamento dos distúrbios da voz. Tal como acontece com todos os outros métodos para inferir as disfunções laríngeas, as medições aerodinâmicas são interpretados

apenas no contexto de múltiplos níveis de observação. Em pacientes para os quais a terapia de voz tradicional tem sido bem-sucedida, a pressão subglótica de ar, fluxo de ar na laringe, e a laringoscopia de fibra ótica resultaram na melhoria da voz.

Verdolini et al. (1994), analisaram 12 adultos saudáveis com idades entre 20 e 30 anos com o intuito de determinar se encontrariam achados similares ao estudo prévio de Verdolini et al (1990), fazendo um paradigma experimental de placebo-controlado. Este estudo avaliou se medidas de limiar de pressão fonatória e nível de esforço (DMEPPEs), também variavam com o nível de hidratação. O estudo foi realizado em sala com controle da temperatura (aproximadamente 27° C) e da umidade relativa do ar.

Foram realizados 3 tipos de tratamentos:

- Tratamento “Tropical”: exposição na alta umidade ambiental (90% da umidade relativa); administração de duas colheres de droga mucolítica; beber água o quanto fosse tolerável;
- Tratamento “Arizona”: exposição a baixa umidade ambiental (10-20% da UR); administração de duas colheres de droga descongestionante; privação de beber qualquer fluido;
- Tratamento “Naturalista”: exposição a uma umidade ambiental intermediária (uma taxa de umidade de 50%); administração de duas colheres de droga placebo; não houve instrução sobre a ingestão de fluido.

Os resultados demonstraram que os valores do PTP eram maiores na condição de desidratação e para os altos “pitches”. O “pitch” baixo e de conversação não se diferenciaram de maneira significativa entre si em qualquer condição de hidratação. As medidas de esforço demonstraram aumento na condição de desidratação e diminuído nas condições controle e úmida. Os dados foram condizentes com os do estudo prévio.

Linville (1995), avaliou mudanças na configuração glótica em mulheres sob uma variedade de condições de pitch e loudness após um período de leitura em voz alta. Participaram neste estudo 12 mulheres com média de idade de 25 anos com estruturas laríngeas normais, avaliadas por um otorrinolaringologista. Após a estroboscopia inicial, os participantes selecionavam uma revista que eles iriam ler

durante 15 minutos. As participantes receberam a ordem de ler “muito alto”. Após o término da leitura, o exame estroboscópico foi realizado imediatamente, seguindo o mesmo protocolo descrito no pós-prova. As videoestroboscopias de cada participante foram julgadas por dois pares de especialistas de voz experientes em análise videoestroboscópica, utilizando categorias incluídas pela University of Wisconsin Stroboscopic Assessment of Voice. Em análise, os resultados indicaram que mulheres falantes tendem a alterar a configuração glótica através de condições fonatórias após leitura em voz alta, particularmente durante a fonação de pitches mais elevados. Especificamente, cinco participantes tenderam a aumentar o fechamento glótico, uma participante tendeu a aumentar a abertura glótica, duas tenderam a manter a configuração idêntica e quatro não demonstraram nenhum padrão consistente de resposta.

Stemple et al. (1995), examinaram medidas acústicas, aerodinâmicas e videostroboscópicas associadas a um prolongado uso vocal em forte intensidade em participantes normais. As participantes liam, num nível de pressão sonora de 75-80 dB, durante duas horas, com cinco minutos de intervalo após uma hora. Foram obtidas taxas de esforço por meio de uma escala visual analógica. Os resultados revelaram diferenças significantes entre o pré e pós-teste na combinação das variáveis no nível de pitch mais alto. As participantes tiveram uma alta na média da frequência fundamental no pós-teste. Nove das dez participantes demonstraram fenda glótica posterior durante o pré-teste e, oito das dez participantes tiveram fechamento glótico anormal durante o pós-teste. Não houve diferenças significantes entre pré e pós-teste. Acredita-se que o aumento da frequência fundamental na fala encadeada e o desenvolvimento de fenda glótica anterior, sustenta a possibilidade do envolvimento do músculo tireoaritenóideo e, pode-se ainda ajudar na explicação de algumas qualidades vocais e sintomas físicos da fadiga laríngea.

Gelfer et al. (1996), procuraram identificar mudanças nas características vocais de 16 mulheres treinadas e não-treinadas, com idades entre 23 e 28 anos, seguindo uma hora de tarefa de alta demanda vocal. Foram realizadas análises da F0, pitch, e dos procedimentos endoscópicos. Foi encontrado um leve aumento no número de amostras com coaptação glótica incompleta no pós-teste. As cantoras

apresentaram maior tendência em se tornarem mais assimétricos após a tarefa de leitura em voz alta. Para participantes não treinados, a amplitude das pregas vocais era significativamente afetada pela tarefa experimental. Os resultados não revelaram diferença em nenhum grupo quanto à assimetria da amplitude em função da tarefa experimental. Os dados revelaram que os dois grupos tenderam a manter a mesma taxa de fechamento glótico, configuração das pregas vocais, e regularidade das margens das pregas vocais do pré para pós-teste. Com isso, conclui-se que apenas uma hora de leitura em voz alta não é o suficiente para a ocorrência de mudanças laríngeas, mesmo naqueles que possuem treino vocal.

Hammond et al. (1997), descreveram seus estudos morfológicos a respeito dos constituintes da matriz extracelular: elastina e ácido hialurônico. Para esse estudo foram necessárias 40 laringes de indivíduos com idades entre 20 e 60 anos que morreram por causas traumáticas em que as pregas vocais não foram afetadas, sendo que estas foram obtidas 24h após a morte. Foram realizadas avaliações de microscopia eletrônica, avaliação histoquímica das secções histológicas e análise das imagens. Os resultados demonstraram que as fibras de elastina são mais numerosas na camada intermediária da lâmina própria e que há distinção entre o tipo de fibras de elastina presente na camada superficial e na intermediária. Foi encontrado que a prega vocal é separada por três camadas distintas e, que embora elas se diferenciem em espessura em cada laringe, a presença dessas camadas era consistente nos modelos. O estudo mostrou que homens possuem o triplo de quantidade de ácido hialurônico quando comparado com mulheres, essa diferença era altamente significativa.

Hemler et al. (1997), determinaram os parâmetros acústicos em indivíduos normais com pequeno tempo de variação na umidade do ar inalado, por meio da participação de quatro homens e quatro mulheres, com média de idade de 36.1. Utilizaram uma sala tratada acusticamente, com temperatura e umidade relativa do ar constantes. Cada participante inalou em três diferentes dias, por 10 minutos cada, as três condições de ar: ar ambiental, ar “médico” e ar úmido ambiental padrão pela evaporação de água. Após a inalação, os participantes eram instruídos a produzirem repetitivamente por vários segundos a sustentação da vogal /a/ num pitch controlado

e constante. Quase todos os participantes espontaneamente relataram sensações desagradáveis e de danos na produção vocal após inalação do ar desidratado e maior conforto após a inalação de ar úmido. Todos os participantes, exceto um, demonstraram alta taxa de jitter após a inalação do ar seco quando comparado com a inalação do ar normal e úmido. Houve um aumento na taxa de shimmer relativo após inalação do ar seco. Concluiu-se que a oscilação das pregas vocais é muito sensível à umidade relativa do ar inalado, visto que em 10 minutos de inalação de ar seco pôde-se constatar mudanças significativas na perturbação dos parâmetros.

Kostyk e Rochet (1998), tentaram documentar os efeitos da fadiga vocal em variáveis acústicas e aeromecânicas associadas com a produção vocal em dois grupos de professores: com sintomas de fadiga vocal (grupo experimental) e sem sintomas de fadiga vocal (grupo controle). Os dados foram coletados em três dias de uma semana de trabalho, medindo a pressão e o fluxo translaríngeo, resistência laríngea à passagem de ar e a relação dos níveis de decibéis. O fluxo aéreo aumentou nos sujeitos fadigados enquanto a pressão permaneceu relativamente constante. Nos sujeitos controle ocorreu o inverso. Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos, o que sugere a possibilidade de haver mecanismos compensatórios da musculatura intrínseca, respiratória e articulatória para a manutenção da resistência vocal.

Rantala e Vilkman (1999), buscaram examinar a relação entre as queixas vocais de 12 professoras e alguns parâmetros vocais na análise acústica. Foi aplicado um questionário, onde as participantes respondiam numa escala de 4 pontos. Foram extraídos dados acústicos (F0, jitter, shimmer, SPL e F0-time) da voz em quatro períodos do dia, em 3 dias de trabalho de uma semana. As participantes foram divididas em dois grupos: FC (poucas queixas de fadiga vocal) e MC (muitas queixas de fadiga vocal). Os resultados demonstraram aumento da F0 maior para FC do que para MC na vogal sustentada. Já durante as aulas a F0 foi maior em 11 Hz para MC, no entanto o SPL foi maior para o grupo FC em 2,4 dB. A análise de correlação demonstrou que quanto maior o número de queixas vocais, maior é a F0 e menores são as perturbações, porém também demonstrou relações inversas, como: quanto maiores as queixas, menor é a F0 e maiores são os valores de jitter. A

correlação também demonstrou que quanto maior o tempo e a intensidade vocal, maiores são os problemas vocais. O estudo diz que o shimmer é um forte indicador da fadiga vocal por estar mais próximo da relação com as queixas vocais. Com isso, conclui-se que os valores se correlacionam moderadamente com as queixas vocais.

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 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 22-29 anos de idade, sem nenhum treinamento vocal, com saúde geral regular e ciclo menstrual controlado via anticoncepcionais. A pesquisa foi realizada em condição de hidratação normal para a coleta de dados de linha de base e condição de muita e pouca hidratação para a 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. A leitura causou mudanças nas características de vibração das pregas vocais. Estas mudanças podem ser descobertas aerodinamicamente 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.

Behlau et al. (2001), em seu trabalho, descreveram a voz considerando suas características e produção. Relataram sobre patologias e métodos de reabilitação vocal. Definiram a voz como o som produzido pelas pregas vocais a partir da fonação, e modificado pelas cavidades localizadas acima e abaixo da glote, conhecidas como cavidades de ressonância. Relataram o sistema respiratório como uma bomba, produzindo fluxo e pressão de ar para excitar o mecanismo vibratório das pregas vocais e que a produção vocal exige o desenvolvimento de uma série de vias que conectam a musculatura laríngea às áreas cerebrais correspondentes. Tal atividade complexa depende da interação dos diversos níveis do sistema nervoso central e periférico, além da ação programada e coordenada dos receptores sensoriais.

Butler et al. (2001), quantificaram a distribuição de ácido hialurônico (HA) presente na camada profunda da lâmina própria da prega vocal e sua variação de acordo com a idade e sexo. Para isso utilizaram 25 laringes obtidas de autópsias realizadas 24 horas pós-morte embebidas em parafina, colocadas ou não na presença de ácido multipolissacarídeo para favorecer a hialuronidase. Realizou-se uma análise digital que se estendia da camada superficial até a camada profunda da lâmina própria, sendo possível observar que as mulheres possuem menor quantidade de HA na camada profunda, já os homens possuem maior quantidade de HA por toda lâmina própria. Não foram observadas diferenças significativas em relação à idade, no entanto, o grupo geriátrico demonstrou menor quantidade de HA em relação ao grupo adulto.

Chan et al. (2001), estudaram as propriedades viscoelásticas shear do ácido hialurônico (HÁ) com e sem fibronectina (glicoproteína que liga o HÁ e outras proteínas da matriz extracelular da lâmina própria – ECM) e quantificaram e compararam com aquela da mucosa da prega vocal humana (cobertura) e outros biomateriais fonocirúrgico. As amostras de tecido de prega vocal foram obtidas de 5 cadáveres adultos normais com idade entre 28 a 36 anos. Pretendia-se testar a hipótese de que o HÁ contribui significativamente para as propriedades biomecânicas da ECM da prega vocal. O HÁ foi seletivamente degradado e removido das amostras de tecido por digestão enzimática in vitro usando hialuronidase testicular bovina. As propriedades viscoelásticas shear linear das amostras de tecido antes e após o tratamento enzimático foram quantificadas por um reometer. Os resultados mostraram que a remoção seletiva de HÁ 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 HÁ nas propriedades biomecânicas da ECM da prega vocal, e sustentaram os potenciais efeitos biomecânicos do uso de HÁ como um bioimplante cirúrgico para desordens de ECM das pregas vocais.

Mccabe e Titze (2002), tiveram como objetivo avaliar o benefício do canto para a amenização dos sintomas de fadiga vocal, baseados na terapia auto-perceptiva em quatro professores de escolas públicas propensos a fadiga vocal, sem lesões laríngeas. Os participantes foram inscritos em duas semanas no programa de terapia do canto, totalizando seis sessões de duas horas de tarefa de leitura em voz alta com "loudness funcional", ou seja, na mesma intensidade utilizada para ministrar aulas. A tarefa de fala contínua foi administrada pré e pós- terapia, durante o qual a auto-avaliação de medidas de "esforço vocal" e "qualidade de voz" foram feitas por indivíduos. As parcelas dessas medidas foram utilizados para determinar os efeitos da terapia de canto. Com base nas mudanças das respostas, entre elas, o esforço vocal, dos sujeitos para a tarefa cansativa após a terapia do canto, os autores concluíram que esta forma de terapia funcional é eficaz na remediação de fadiga vocal.

Rantala et al. (2002), examinaram os efeitos do uso vocal em profissionais com alta demanda fonatória durante um dia de trabalho de 33 professores. Aplicaram um questionário contendo nove sintomas da fadiga vocal, no qual foram divididos em grupos de acordo com a frequência destes sintomas, e foram submetidos a análise acústica da voz. Não houve diferença estatística para a f0, entretanto esta foi a variável de maior mudança. O desvio padrão da f0 aumentou para o grupo com poucas queixas e o desvio padrão do SPL, para o grupo de muitas queixas. Os autores sugeriram que o aumento da f0 seja uma adaptação fisiológica normal do aparato vocal para a fala e, portanto, um sinal de saúde vocal. A fadiga vocal parece ser uma contínua rede de adaptações que começa com o aumento da atividade, sendo o primeiro estágio da fadiga o mecanismo compensatório e, consequentemente, o aumento do esforço.

Verdolini et al. (2002), buscaram entender os mecanismos dos efeitos da desidratação na voz. Para isso, utilizaram dois homens e duas mulheres com idade média de 25 anos que foram expostos a dois diferentes tipos de desidratação: ingestão de Lasix (LA) e Diphenhydration Hydrochloride (DH). O protocolo era seguido com os seguintes tratamentos: um dia DH ou LA, outro dia o placebo (balas -SP), e outro dia ausência de ingestão de substâncias. Foram realizadas medições

de Limiar de Pressão Fonatória (PTP), de esforço, da pressão arterial e peso corporal, foram extraídas amostras da viscosidade da saliva. Os resultados demonstraram perda de 1% no peso corporal somente com a ingestão de LA e não houve nenhuma diferença entre DH e SP em qualquer momento da avaliação. Quanto à viscosidade da saliva, a análise estatística falhou na revelação de qualquer mudança pós-desidratação. Os dados do PTP demonstraram aumento pós-tratamento de LA, o Nível de Esforço (PPE) diminuiu para o placebo e um pouco mais para o LA, porém não cresceu de acordo com a comparação baseada no tempo. Com isso, foi possível concluir que o PTP pode ser influenciado pela desidratação sistêmica, no entanto os dados do esforço não se mostraram confiáveis para níveis de desidratação.

Ward et al. (2002), revisaram a literatura a respeito das estruturas e funções da molécula de ácido hialurônico (HA) com ênfase específica no seu papel com a voz e agentes farmacológicos. Relataram sobre a habilidade do HA de atrair e regular o conteúdo de água, visto que isso afeta vários mecanismos das propriedades biomecânicas das pregas vocais, tais como a viscosidade e elasticidade, o que está diretamente relacionado com o iniciar e a manutenção da fonação e a frequência fundamental. Também mencionaram a diferença entre gêneros na concentração e distribuição do HÁ na lâmina própria da prega vocal.

Boone e Mcfarlane (2003), em seu livro *Voz e Terapia Vocal*, explica os mecanismos anátomofisiopatológicos da voz assim como a terapia para promover os ajustes necessários para o paciente. Relatam que quebras de altura seguidas de rouquidão são observadas após abuso vocal ou uso prolongado da voz, principalmente em cantores, radialistas, professores, enfim, nos chamados profissionais da voz, onde este hiperfuncionamento vocal, com uso excessivo de força e contração da musculatura laríngea, faz com que haja quebras na vocalização demonstrando uma advertência laríngea da ocorrência do cansaço vocal. Este cansaço pode ser cessado após repouso vocal de dois ou três dias e também ser trabalhado em fonoterapia.

Milbrath e Solomon (2003), buscaram conhecer mais sobre os efeitos dos exercícios de aquecimento vocal e de um subsequente esforço vocal, e analisar as mudanças nas taxas de PTP (com a medição do alcance do “pitch”) e PPE após tarefas de exercícios de aquecimento, fadiga e descanso vocal em mulheres jovens que apresentavam fadiga vocal com idades entre 20 a 38 anos. As participantes foram expostas a condições de preparação vocal de 15-20 min, uma hora de leitura em voz alta, e 30 min de silêncio vocal cada uma separada por três minutos de silêncio. Os resultados demonstraram que o PTP muda significativamente de acordo com o “pitch”, sendo maior no mais alto “pitch” (80%) e que há aumento do esforço após 30 minutos e uma hora da tarefa de fadiga vocal, no entanto, os dados do PTP não aumentaram após uma hora de tarefa. Para que ocorra a resposta esperada, é necessário o aumento do tempo de tarefa de fadiga, o que pode não ser aceito pelos participantes.

Schneider e Bigenzahn (2003), examinaram as mudanças no fechamento glótico em 546 mulheres com idades entre 17 e 41 anos com voz normal em função do “pitch”, “loudness” e estilo vocal (voz falada, voz cantada), e a relação entre a configuração glótica e as capacidades vocais. Foram realizados exames videoestroboscópicos em diferentes situações, analisando a voz falada e a voz cantada. Foi verificado um predomínio de fenda posterior na fonação leve e não houve diferenças entre os grupos formados sobre a voz cantada em fraca intensidade. O grupo três desse estudo demonstrou incapacidade de aumentar a intensidade na voz cantada e na voz falada. Os resultados demonstraram relação entre fechamento glótico insuficiente e reduzidas capacidades vocais. Foi possível observar que o fechamento glótico não influenciou no alcance do “pitch” e “loudness” na voz de conversação e na voz “leve” cantada.

Solomon et al. (2003), tiveram como objetivo avaliar quatro vozes não treinadas de homens com idades entre 19-29 anos para comparar os dados dos participantes com os de um outro estudo. Foram propostas cinco sessões: uma para exames de treinamento (exames de audição, função pulmonar, habilidade de alcance de pitch (10%, 50% 80%) e imagem laríngea), duas com hidratação adequada e dois de hidratação sistêmica alterada. Aplicou-se um protocolo geral

que constava de 10 minutos de leitura em voz alta em nível confortável (“para exercícios vocais”), coleta de 3-5 conjuntos de dados da “baseline” de PTP e esforço, e imagem laríngea. Para as sessões de hidratação alterada ainda foi realizada a coleta de um conjunto de dados de PTP e esforço, uma hora de leitura em voz alta, coleta de dados, 15 min de silêncio vocal, e o final de coleta de dados. Os resultados demonstraram aumento do PTP após uma hora de leitura em voz alta em 79% das avaliações. Nos 10% e 80% do alcance do “pitch”, o PTP aumentou em sete das oito avaliações. Após 2 horas de leitura em voz alta, o PTP aumentou de 21 para 24 (88%) nas avaliações. A média de esforço percebido era maior nos “pitches” mais altos, e geralmente, era maior nos percentis 50% e 10% do alcance do “pitch”. Após a tarefa de leitura em voz alta, dois participantes demonstraram fenda glótica anterior e /ou em ampulheta no fase fechada de vibração. Concluiu-se que o consumo de água parece beneficiar mais as mulheres do que aos homens e, há evidência do aumento do PTP após prolongado uso vocal.

Welhan e Maclagan (2003), revisaram a literatura que se refere a natureza, processos subjacentes e características salientes de fadiga vocal. Relataram várias definições de fadiga vocal bem como suas possíveis etiologias que incluem: fadiga neuromuscular, viscosidade de prega vocal aumentada, circulação sanguínea reduzida, tensão de tecidos não-musculares e fadiga de músculos respiratórios. A maioria dos estudos utilizaram de métodos avaliar a qualidade vocal, como a percepção auditiva e acústica, achados laringoscópicos e videostroboscópico e achados aerodinâmicos na condição pré e pós-tarefa de fala contínua, em indivíduos sem queixas, o que de certa forma é uma simulação.

Chang e Karnell (2004), tiveram como propósito verificar se o limiar depressão fonatória aumentava em resposta à fadiga vocal. Para isso, utilizaram cinco mulheres e cinco homens que foram submetidos a provas de Nível de Esforço (PPE) e de Limiar de pressão Fonatória (PTP), sendo esta última medida em 15 tempos diferentes que se estendiam desde 48 horas antes da tarefa de duas horas de leitura para induzir a fadiga, até 72 horas após a tarefa. Com isso, observaram que há uma forte relação entre o PTP e o PPE, havendo uma diferença entre

mulheres e homens quanto às evidências de sintomas de fadiga vocal. O tempo que o PTP leva para voltar ao seu normal é de uma hora e o PPE é de um dia.

Laukkanen et al. (2004), avaliaram mudanças em parâmetros acústicos de vozes treinadas e as sensações subjetivas durante e após teste de prolongado uso vocal de 45 minutos em 70 dB (distância de 40 cm da boca da participante), em 24 mulheres com média de idade de 38 anos. Foram extraídos valores do “loudness” habitual, F0 antes e após o teste, SPL e Alpha Ratio medidos no primeiro, quinto, 15º, 30º e 45º minuto da prova. Também aplicaram um questionário sobre sensações na voz e na garganta antes e após o teste. Os resultados demonstraram que após o teste os indivíduos relataram maior dificuldade na fonação, cansaço, dor na garganta e rouquidão. Os parâmetros acústicos demonstraram aumento. Observou-se que a quantidade de treinamento vocal não interferiu nos valores de F0 e Alpha Ratio, no entanto se mostrou positiva para o SPL. Foi visto que, tanto os indivíduos com muita ou com poucas queixas após o uso intenso da voz, não apresentaram mudanças nos parâmetros acústicos, e que os participantes com poucas queixas após o teste demonstraram F0 menor durante a prova. O estudo demonstrou que, ainda não foi possível quantificar a fadiga vocal por meio de uma medida objetiva e, que talvez seja possível que indivíduos com treino vocal relatem maiores queixas vocais após o teste por darem maior atenção às sensações da garganta e na qualidade vocal.

Kelchner et al. (2006), tiveram como objetivo testar os efeitos da carga vocal em indivíduos saudáveis adolescentes. Verificar se as medidas acústicas, avaliações da aparência física da laringe, e auto avaliação de esforço físico e da qualidade vocal no grupo experimental alteram significativamente em resposta a 2 horas de leitura prolongada. Para isso, vinte e cinco adolescentes do sexo masculino foram designados para os grupos experimental e controle. No grupo experimental, continham 15 meninos com idade variando entre 13 e 15 anos. Esse grupo realizou a leitura contínua em voz alta por 2 horas. No grupo controle, os 10 indivíduos tinham idade variando de 13 a 15 anos e realizaram leitura silenciosa com breves períodos de conversa. Os participantes e seus pais foram convidados a preencher um questionário sobre uso da voz, desenvolvimento, voz e história médica.

Mudanças de recuperação foram acompanhados através de um monitoramento da frequência fundamental na leitura e a intensidade de 20 minutos após a cessação da tarefa de leitura. Foram coletados as análises pré e pós acusticas, dados da videoendoscopia e perceptual incluindo a auto avaliação. Tiveram como resultados que o grupo experimental demonstrou uma diferença estatisticamente significativa antes e após a leitura prolongada em voz alta. No que se diz respeito à auto avaliação, os rapazes sentiram que sua qualidade vocal piorou e o esforço físico aumentou durante a tarefa de leitura prolongada. Entretanto, as avaliações de especialistas não detectaram diferenças significativas em qualquer qualidade perceptual das vozes no grupo experimental ou nas imagens da videoendoscopia.

Laukkanen et al. (2006), investigaram a relação entre os sintomas da fadiga vocal com o tipo de produção vocal (leitura em voz alta em intensidade habitual e forte, e sustentação de vogal) e parâmetros acústicos. Foram utilizadas 79 mulheres, com idade entre 26 e 57 anos, professoras de ensino elementar. As avaliações foram realizadas no início e no final de um dia de trabalho, onde as participantes liam por um minuto um texto em intensidade vocal habitual e forte e depois sustentavam a vogal /a/ por cinco segundos em “pitch” e “loudness” habitual. Extraíram-se valores de F0, SPL, Alpha Ratio, “jitter” e “shimmer”, e valores da percepção de sintomas de fadiga. Os resultados demonstraram aumento da F0, SPL e Alpha Ratio na intensidade habitual, aumento da F0 e do Alpha Ratio na voz forte, e na voz sustentada observou-se aumento da F0 e SPL e diminuição dos valores de “jitter” e “shimmer”. Foi concluído que o tipo de produção de voz não interfere nos sintomas de fadiga vocal, o aumento da F0, SPL e Alpha Ratio e a diminuição dos “jitter” e “shimmer” apontam para aumento da atividade muscular (aumento do tônus) na tentativa de adaptar a fonação.

Lehto et al. (2006), tiveram como principal objetivo analisar se todas as conexões existentes entre as medidas objetivas e subjetivas das pessoas que trabalham com tarefas que exigem muito da voz. Os autores também descrevem brevemente a auto-percepção de sintomas vocais e os objetivos acústicos dos parâmetros vocais durante um dia de trabalho. Para isso, foram selecionados 24 mulheres atendentes de clientes, que utilizam principalmente o telefone durante o

horário de trabalho. Durante um dia de trabalho, em quatro diferentes vezes, foram gravadas amostras de falas que cobrem 20 minutos de conversa telefônica pelos assessores de atendimento ao cliente. Além disso, os assessores de atendimento preencheram um questionário sobre seus problemas de voz. Para representar os sintomas vocais, três variáveis foram utilizadas: fadiga vocal, rouquidão e “general sum-variable”. Os resultados obtidos revelaram que a hora do dia não teve efeito significativo sobre as variáveis, entretanto, para a frequência fundamental, houve uma mudança entre o primeiro dia e o quarto dia. A duração do dia mostrou um efeito muito grande em todas as três medidas subjetivas. A fadiga vocal, a rouquidão também são significativas a cada dois dias de trabalho, exceto entre o início da jornada de trabalho e antes do almoço. Duas análises foram conduzidas para estudar as correlações entre as mudanças objetiva e subjetiva. Elas se correlacionam mostrando ser insignificante, portanto, de acordo com os testes utilizados, não há linearidade significativa entre os dados objetivos e subjetivos. Concluíram que a definição para um problema de voz nem sempre é direto, ou seja, necessita de um complexo auto relato de sinais e sintomas que são descritos e observados clinicamente. No futuro, uma grande variedade de parâmetros acústicos devem ser usados para estudar a produção vocal profissional.

Pellicani (2007), analisou medidas acústicas, perceptivo-auditivas e a auto-percepção de esforço fonatório em 20 mulheres jovens, não profissionais da voz, pré e pós uma hora ininterrupta de uso prolongado da voz em frequência e intensidade vocal habitual. Encontraram aumento da frequência fundamental, diminuição da energia de ruído glótico, aumento do “*pitch*”, “*loudness*”, projeção e estabilidade vocal; diminuição do grau geral da disfonia, rugosidade e sopro vocal. Inferiram que uma hora de uso prolongado da voz promova aumento da tonicidade da musculatura adutora laríngea para a fonação, que conjuntamente ao aumento do esforço fonatório, podem refletir em sinal de alerta para a eminência de um quadro de fadiga vocal.

Boucher (2008), estudou medidas acústicas que se relacionassem a fadiga da musculatura laríngea na condição de esforço vocal em sete indivíduos submetidos a 12-14 horas a prova de uso intenso da voz em 74dBNA. Observaram que não houve

correlação entre as estimativas de fadiga muscular e vários parâmetros acústicos. Dois participantes apresentaram correlação negativa entre a f_0 e a estimativa de fadiga. Encontraram um discreto aumento nas medidas de tremor Fatri (taxa da amplitude do tremor) e Fftr (frequência do tremor) e concluíram que o leve aumento do tremor pode corresponder a uma mudança crítica dos tecidos musculares laríngeos, visto como uma condição de que o continuado esforço vocal pode aumentar o risco de lesão ou outras condições que afetam a voz.

Laukkanen et al. (2008), investigaram a relação entre sintomas de fadiga vocal e tipo de produção vocal, por meio dos parâmetros acústicos e nas alterações desses parâmetros acústicos da fala que refletem os efeitos fadiga vocal. Participaram do estudo setenta e nove professoras do ensino primário do sexo feminino, média de idade de 41,1 anos. O método da pesquisa propôs que antes e depois de um dia de trabalho, uma amostra de leitura de texto de 1 minuto foi gravado em intensidade habitual e em voz alta (como na grande sala de aula), a fonação prolongada “ahh” foi gravado em intensidade e frequência habitual e um questionário sobre a qualidade de voz, a facilidade ou dificuldade de fonação e cansaço da garganta foi usado para concluir a coleta de dados. As amostras foram analisadas para a média da frequência fundamental (F_0), nível de pressão sonora (SPL), e tipo de fonação refletindo relação alfa (SPL [1-5 kHz] SPL [50 Hz-1 kHz]) por meio do sistema de análise de sinal nomeado *Intelligent Speech Analyser*, criado por Raimo Toivonen, M. Sc., Eng. As amostras de cada vogal foram adicionalmente analisadas pela perturbação (jitter e shimmer). Depois de um dia de trabalho, F_0 , SPL, e relação de alfa foram maiores, os valores de jitter e de shimmer foram menores, e os indivíduos relataram mais cansaço na garganta, possivelmente refletindo a fadiga muscular ou inchaço dos tecidos da prega vocal. Os níveis médios dos parâmetros acústicos não se correlacionam com os sintomas. O aumento do jitter e a média da F_0 em voz alta e na leitura correlacionaram-se com o cansaço de garganta. Os resultados parecem sugerir que, pelo menos entre profissionais experientes vocais, o tipo de produção da voz tem pouca relevância do ponto de vista da fadiga vocal. As diferenças nos parâmetros acústicos após um dia de trabalho parecem principalmente refletir o aumento da atividade muscular em consequência da fadiga vocal.

Sivasankar et al. (2008), compararam medidas de PTP, PPE e frequência respiratória em indivíduos com fadiga vocal (n= 8 mulheres) e grupo controle (n= 8 mulheres) após inalação de ar com baixa ($20 \pm 5\%$), moderada ($50 \pm 5\%$) e alta ($70 \pm 5\%$) umidade relativa, sendo 15 minutos inalação oral e 15 minutos de nasal. Encontraram aumento do limiar de pressão fonatória (PTP) no grupo com fadiga, principalmente na inalação oral de ar com baixa e moderada umidade relativa. Não houve significância para o nível de esforço (PPE) e frequência respiratória. O estudo demonstrou que a desidratação prejudica a fonação, sendo que suas consequências negativas podem ter relação com a deficiência na reposição da hidratação da mucosa laríngea após a inalação de ar com baixa umidade relativa. A desidratação pode ser a causa ou um dos sintomas da fadiga vocal.

Hunter e Titze (2009), quantificaram o tempo de recuperação da voz após duas horas de uso prolongado em 87 professores (21 homens e 66 mulheres). A auto-avaliação foi realizada nos dois dias consecutivos a tarefa de uso da voz por meio da aplicação dos protocolos para avaliar o nível de esforço fonatório, inabilidade de produzir fonação suave e desconforto laríngeo. Encontraram que a curto-prazo, 50% da recuperação acontece em torno de quatro a seis horas e, a recuperação completa, após 12 a 18 horas de uso intenso da voz. Os autores assumiram que a resistência do tecido laríngeo é um dos principais aspectos da fadiga vocal, sendo a curva da trajetória de recuperação semelhante a recuperação de uma ferida dérmica crônica. Assim, com o uso intensivo e diário da voz, o contínuo dano à mucosa laríngea faz com que o mecanismo de cura permaneça em constante estado de reparação.

Pazetto (2009), acreditando que a fadiga vocal seja uma adaptação vocal negativa decorrente do uso prolongado da voz, caracterizou a fonação de 14 mulheres com idade entre 18 e 25 anos, antes e depois da prova de fala contínua por uma hora e 30 minutos, com uso prévio de nebulização. As participantes não apresentavam alteração vocal e laríngea nem faziam uso profissional da voz. Realizou-se aplicação de um questionário para conhecimento do bem estar vocal e videoestrobolaringoscopia como critério de exclusão. A coleta de dados foi realizada

em duas condições, uma com uso de nebulização e outra sem uso de nebulização. Os resultados evidenciaram aumento da frequência fundamental (F0), diminuição da energia de ruído glótico, estabilidade da extensão dinâmica e aumento dos sintomas na auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da fonação com e sem nebulização. No entanto a F0 teve maior elevação com uso de nebulização e a auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica apresentou-se maior sem o uso de nebulização, concluindo-se que 10ml de solução fisiológica foi suficiente para provocar alterações na fisiologia e no comportamento fonatório da amostra pesquisada.

Boucher e Ayad (2010), encontraram aumento das medidas de *Fatr* (taxa da amplitude do tremor) após 1h30min de uma prova de uso intenso da voz (de 12 a 14 horas em 74dBNA) e que quando há elevação do “*pitch*”, há maior ganho de atividade do músculo cricoaritenóideo lateral (CAL) do que do tireoaritenóideo (TA) e cricotireóideo (CT), sugerindo que há um mecanismo compensatório da contração do TA e CT para contribuir na tensão das pregas vocais, o que concordaria com o fundamento de que há a necessidade de recrutar maior número de fibras e músculos no momento “em fadiga” para a manutenção da força e tensão.

Ferreira et al. (2010), analisaram a influência dos hábitos vocais, a ingestão de líquidos, mastigação e sono e sintomas vocais em professores do ensino básico e secundário. Os sujeitos do estudo foram professores que trabalham em escolas públicas de São Paulo, Brasil. Foram aplicadas questionários nos quais continha perguntas sobre características sociodemográficas variáveis, o consumo de tabaco e álcool, a presença de fadiga vocal, rouquidão e garganta seca, mastigação (modo de mastigação, restrições de tipo alimentar, as limitações de abertura da mandíbula, em geral, ou quando mastigar, presença de estalos na ATM, queixo desvios, intervalo de tempo entre o jantar e ir para a cama presença ou ausência de horários de refeição regular), ingestão de líquido / água (quantidade, a temperatura, hábito de beber água durante a fala), uso vocal e sono (número de horas diárias de sono, má qualidade do sono, acordando-se reabastecido). A prevalência do sexo feminino entre os professores revela a predominância de mulheres no campo da educação este fato maximiza a presença de distúrbios vocais, não só devido às características

anatômicas e fisiológicas deste gênero, mas também aos aspectos sociais relacionados ao sexo feminino. Na análise univariada, associaram a presença de fadiga vocal e os fatores que apresentaram distúrbios da ATM, como a detecção dos sintomas ao abrir a boca para mastigar, presença de estalos, desvio do queixo, dificuldade para abrir a boca para mastigar. Poucas horas de sono reduz a resposta à reação e estado de alerta, a falta de descanso pode prejudicar a percepção e cognição, bem como levar a uma diminuição nos níveis de concentração e aumento da dificuldade em realizar tarefas relacionadas ao trabalho. No estudo, foi confirmado que a falta de hidratação, uso vocal inadequado e tabagismo estão associados a sintomas vocais em professores do ensino básico e secundário.

Lindstrom et al. (2010), examinaram como a média da frequência fundamental (F0 média) difere quando avaliados através da pronúncia de uma frase-padrão em relação à média de F0 obtidos em um verdadeiro ambiente de trabalho / diversão, e como os valores de F0 mudam ao longo do dia. Participaram do estudo nove mulheres adultas, professoras pré-escolares (20-52 anos) e 11 crianças (cinco meninas e seis meninos, 4-6 anos). Os indivíduos usaram um gravador digital equipado por um acelerômetro preso no pescoço, onde foi gravada a voz quatro situações durante o dia. Os participantes pronunciaram uma frase padrão em um ambiente controlado, em seguida, a voz foi gravada em ambiente onde crianças e adultos normalmente residem ao longo do dia, denotado pelo ambiente de trabalho /diversão. No início do dia, o dispositivo de gravação foi montado sobre os participantes em uma sala silenciosa (ruído ambiente <45 dBA Nível de pressão sonora (SPL). O presente estudo constatou que a F0 média foi significativamente menor no ambiente controlado em comparação com o ambiente de trabalho / diversão. Aumento dos valores de F0 obtidos no ambiente trabalho /diversão é mais provável devido a um aumento na intensidade vocal. Os autores observaram um padrão de aumento-diminuição-aumento de F0 média ao longo do dia, onde a queda ocorreu durante o intervalo do almoço.

Sivasankar e Leydon (2010), realizaram uma revisão de literatura sobre a importância da hidratação na fisiologia da prega vocal, com ênfase sobre como a hidratação afeta as propriedades biomecânicas e a função vocal. Quanto aos efeitos

da hidratação na biomecânica da pregas vocais e na função fonatória os autores descreveram: as propriedades do tecido da prega vocal regulam a dinâmica da vibração, e que a energia necessária para conduzir a oscilação das pregas vocais, conhecida como limiar de pressão de fonatória (PTP), depende das propriedades biomecânicas desses tecidos, incluindo espessura, elasticidade e viscosidade, sendo a viscosidade uma propriedade biomecânica importante quando se considera a hidratação e tem relação a PTP. Quanto à importância da hidratação em prevenção e tratamento de problemas vocais os autores escreveram que pesquisas recentes sugerem que o acúmulo de pressão de líquido nas regiões membranosas das pregas vocais durante a vibração pode causar danos consideráveis aos tecidos. Reduzir a força motriz para a vibração (diminuindo PTP, aumentando a disponibilidade de hidratação), pode, potencialmente, reduzir a pressão de acúmulo de fluido e a extensão do dano. Isto é consistente com os resultados que a manutenção de um bom estado de hidratação, como parte de um regime de higiene vocal pode ajudar a sustentar a produção da voz. Concluíram que os dados de estudos em animais e humanos revelaram que a desidratação sistêmica e superficial são prejudiciais para a fisiologia das pregas vocais e que são necessários mais pesquisas para validar recomendações clínicas atuais relacionadas a hidratação.

Van Lierde et al. (2010), determinaram as características de qualidade vocal, fatores de risco vocal, queixas vocais, corporais e dor durante e / ou depois de uso vocal em 143 professores-estagiários do sexo feminino durante os 3 anos de programa educacional. Para determinar a qualidade vocal e características vocais dos participantes, foram aplicados questionários, feitas avaliações perceptivas, e medidas objetivas. O fator de risco vocal mais relatado pelos participantes foi o uso vocal durante a prática de cursos, e as queixas mais freqüentemente relatadas foram rouquidão e irritação da laringe, dentre outras, como: diminuição da qualidade vocal pela manhã, afonia durante discurso conversacional, diminuição da amplitude vocal, fadiga vocal e diminuição do suporte respiratório. Hipoteticamente, os autores supõem que os professores-estagiários estão em risco de desenvolverem uma disfonia ocupacional durante a sua carreira docente, por isso sugerem que a incorporação de uma técnica de treinamento vocal direto para aumentar a resistência vocal durante o ensino, juntamente com um programa de higiene vocal,

dietética, e um programa de treinamento de gestão de stress durante os 3 anos de estudo é necessária para prevenir a disfonia ocupacional.

Vogel et al. (2010), objetivaram monitorar a fadiga dos indivíduos por meio da captura de mudanças na saída acústica ao longo do tempo, proporcionando assim uma visão sobre a integridade do sistema nervoso central (SNC) em geral. Para isso, expuseram 18 adultos neurologicamente saudáveis a um longo período de vigília (24h), obtendo amostras de fala de forma sistemática (a cada 4 horas). Foram incluídas tarefas de fala automatizada e extemporânea, vogal sustentada e uma passagem de leitura. Medidas de tempo, frequência e energia espectral foram obtidas acusticamente por meio do PRAAT e mudanças significativas foram observadas em todas as tarefas. O maior efeito de fadiga no discurso foi encontrado pouco antes do amanhecer (após 22h). A saída acústica alterada foi consequência de níveis crescentes de fadiga induzida pelo estado de vigília sustentada. Diminuições na velocidade da fala e aumento da pausa no comprimento, tempo do sinal total e tempo de fala foram característicos do desempenho dos participantes na tarefa de leitura. O oposto foi observado nas tarefas automatizadas de voz. Mudanças claras na variação da frequência fundamental foram observadas em função do aumento dos níveis de fadiga na fala encadeada e vogal sustentada em todas as tarefas. Os indivíduos começaram a mostrar o efeito de fadiga em torno de meia-noite (16 h após o início). Aumento dos níveis de fadiga tem sido associado a mudanças no funcionamento psicomotor. Sugeriram que as metodologias acústicas fornecem dados objetivos sobre o funcionamento do sistema nervoso central e que as mudanças na produção da fala ocorrem em adultos saudáveis após apenas 24 horas de vigília sustentada.

Alves (2011), analisou e comparou as medidas objetivas de análise acústica e subjetivas da análise perceptivo-auditiva da voz antes e após seu uso prolongado nas situações de repouso, 30 minutos, 60 minutos e 90 minutos, de 17 professoras universitárias do sexo feminino, com idade mínima de 31 anos e máxima de 47. Todas as participantes foram submetidas à captura da intensidade vocal habitual, mínima e máxima e gravação da emissão da vogal /a/ prolongada, como também, realizaram a leitura de um texto padronizado de higiene vocal para posterior extração

dos parâmetros perceptivo-auditivos e acústicos. Os registros foram capturados nas situações de repouso, 30, 60 e 90 minutos da prova de uso prolongado da voz, que foi realizada por no tempo máximo de uma hora e meia. A análise acústica revelou elevação das medidas de F0 ($p= 0,01$) e NHR ($p= 0,05$). A análise perceptivo-auditiva entre os juízes fonoaudiólogos revelou concordância e discordância durante as situações de uso prolongado da voz. Sendo concordantes nas situações de repouso (instabilidade, rugosidade, soprosidade, astenia e tensão) e o parâmetro vocal loudness; 30 minutos (todos os parâmetros foram concordantes); 60 minutos (rugosidade, soprosidade, astenia e tensão); 90 minutos (Soprosidade, Astênia e Tensão) e nos parâmetros vocais loudness e pitch. E os discordantes nas situações de repouso (Grau Geral) e o parâmetro vocal loudness, 60 minutos (Grau Geral e instabilidade), 90 minutos (Grau Geral, Instabilidade e Rugosidade). E as medidas de extensão vocal e intensidade vocal habitual, mínima e máxima também não revelaram alterações significativas após o uso prolongado da voz. Concluiu-se que o uso prolongado da voz em professoras universitárias não promoveu alterações significativas quanto a intensidade vocal e extensão dinâmica, havendo redução dos parâmetros perceptivo-auditivos ao longo do uso da voz. Entretanto, a análise acústica apresentou elevação dos parâmetros F0 e NHR.

Marques (2011), caracterizou a voz de 20 jovens mulheres, idade entre 18 e 25 anos antes e depois da prova de duas horas de fala contínua quanto aos parâmetros: intensidade vocal habitual, medidas acústicas da voz, auto-percepção tátil-cinestésica e auditiva da voz. As participantes não apresentavam história pregressa de disfonia, não utilizavam a voz profissionalmente, não realizavam uso vocal contínuo por algum esporte ou lazer. Foi realizada avaliação videoestrobolaringoscópica para excluir problemas laríngeos. Realizou-se análise acústica da voz, por meio do software “MDVP VoiceProgram” pelo qual foram mensurados os parâmetros F0 e NHR, a intensidade foi registrada por decibelímetro digital e auto-percepção tátil cinestésica e auditiva da voz foi obtida por escala visual e analógica. A temperatura e umidade foram controlados, e nível de ruído mantido inferior 50dB. Os resultados indicaram que após duas horas de fala contínua ocorre aumento significativo da intensidade vocal habitual, na auto-percepção tátil

cinestésica e auditiva da voz, bem como aumento da F0 e diminuição do ruído glótico.

Pereira (2011), comparou a voz de mulheres jovens, entre 18 e 25 anos antes e depois de 60 minutos de fala contínua. As participantes não tinham quaisquer problemas de saúde e não apresentavam história prévia de disfonia. Foi realizada análise das medidas acústicas da frequência fundamental (F0/Hz), do quociente de perturbação pitch (PPQ/%), quociente de perturbação da amplitude (APQ/%), proporção harmônico ruído (NHR/dB), por meio do software MDVP-KAYPENTAX, intensidade vocal habitual (IVH/dB), mínima e máxima com auxílio do decibelímetro digital e auto-avaliação da resistência vocal com uso de escala visual e analógica de 100mm. Houve aumento da F0, PPQ, APQ e da intensidade vocal, porém não houve mudanças estatisticamente significativa. Os valores de NHR não mudaram após uma hora de fala contínua. Já os sintomas na auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica, aumentaram significativamente após uso prolongado da voz.

Zraick et al. (2012), estabeleceram um banco de dados preliminar normativo de adultos para 41 medidas de fonação aerodinâmica obtidas com o equipamento *KayPENTAX Phonatory Aerodynamic System* (PAS) Modelo 6600 e analisaram o efeito da idade e do gênero nessas medidas. Os dados normativos foram coletados a partir de 157 adultos (68 homens e 89 mulheres) com idades entre 20 e 86 anos. O *KayPENTAX* (PAS) Modelo 6600 foi utilizado para coletar os dados acústicos e aerodinâmicos de cada participante com os protocolos de capacidade vital, fonação máxima sustentada, fonação sustentada confortável, variação do nível de pressão sonora e eficiência vocal. Foram encontradas alterações relacionadas à idade e ao sexo e por isso, concluiu-se que se devem levar em conta essas duas variáveis para avaliar a fonação aerodinâmica utilizando o PAS. As implicações clínicas dos achados para a avaliação e tratamento de indivíduos com distúrbios de voz usando o PAS modelo 6600 ainda são discutidas.

Franca (2013), comparou o desempenho de voz de estudantes de licenciatura através de um semestre acadêmico, a fim de examinar o efeito do aumento da demanda em sua voz. As medidas acústicas e aerodinâmicas de todos os

participantes foram coletadas três vezes ao longo do semestre. Os equipamentos utilizados para monitorar o comportamento vocal foram: Monitor de fonação ambulatorial (APM), o Laboratório de fala computadorizada (CSL), e o Sistema aerodinâmico fonatória (PAS). Além disso, os participantes completaram questionários relacionados ao uso da voz. A maioria dos parâmetros de voz dos estudantes medidos em um ambiente natural e em um ambiente controlado indicaram mudanças que revelaram instabilidade progressiva e ruído durante um semestre letivo. Comparações adicionais demonstraram diferenças entre o uso de voz no ambiente escolar e de voz produzido no laboratório de voz, indicando uma maior consciência do comportamento vocal em um ambiente controlado. O auto-relato dos participantes demonstrou uma reduzida conscientização sobre métodos preventivos para os distúrbios da voz. A autora concluiu que o aumento da demanda vocal relacionada com o ensino e associado com a consciência reduzida da produção da voz e medidas de prevenção de distúrbios vocais pode ter um impacto negativo sobre o desempenho vocal destes profissionais, conduzindo a um risco de desenvolvimento de distúrbios da voz.

Nanjundeswaran et al. (2015), desenvolveram um questionário psicométrico de auto-relato do som, o Índice de Fadiga Vocal (VFI), para ajudar a identificar os indivíduos com fadiga vocal e caracterizar as suas queixas. Quatro laringologistas e seis fonoaudiólogas especializadas em voz criaram uma versão beta do VFI (versão 1), um índice de 21 afirmações que consideraram refletir a fadiga vocal, na qual 200 pacientes responderam. Dois itens de VFI-1 foram excluídos devido a correlações fracas. O VFI final de 19 itens (versão 2), completados por 105 pacientes com queixas de voz e 70 vocalmente saudáveis, foi avaliada por suas propriedades psicométricas. A confiabilidade teste-reteste para o VFI final foi geralmente forte. A análise fatorial indicou que as pessoas com fadiga vocal podem ser caracterizadas por três fatores: (1) fator 1, relacionadas com o cansaço de voz e prevenção de voz, (2) fator 2, relacionadas com o desconforto físico associado com a emissão, e (3) fator 3, relacionada com a melhora dos sintomas com o repouso. Os autores concluíram que o VFI é uma ferramenta padronizada que pode identificar indivíduos com provável fadiga vocal, com boa confiabilidade, validade, sensibilidade e especificidade.

Paolillo e Pantaleo (2015), desenvolveram e validaram um questionário de desvantagem de fadiga vocal (VFHQ), uma breve instrumento auto-aplicável para a avaliação da fadiga vocal funcional, emocional e física. Foi elaborado inicialmente um questionário de 60 itens em um estudo piloto, do qual foram selecionados 30 itens, divididos em três domínios: funcional, emocional e físico. Dois terços dos itens foram gerados por três laringologistas experientes e um fonoaudiólogo, com base nas queixas clínicas de pacientes com disfonia; os demais itens foram obtidos pelo mesmo grupo de peritos, a partir de relatos de pacientes disfônicos descritos em literatura. No preenchimento do questionário, os pacientes também classificaram a gravidade dos seus sintomas de fadiga vocal em uma escala de quatro pontos (0 "voz normal"; 1 "voz ligeiramente alterada"; 2 "voz moderadamente alterada"; 3 "voz severamente alterada"). Obteve-se a validade por meio de análises de regressão múltipla e a confiabilidade teste-reteste na aplicação de 35 questionários aos entrevistados disfônicos depois do intervalo de 15 dias desde a primeira aplicação do questionário. A eficácia clínica foi testada pela aplicação de 20 questionários em pacientes com distúrbios da voz antes e após a intervenção clínica. As análises estatísticas comprovaram alta consistência do VFHQ, além de alta confiabilidade, validação e eficácia na prática terapêutica para a avaliação clínica e consequências psicossociais da fadiga vocal. Os pesquisadores concluíram que o VFHQ é uma ferramenta útil para a avaliação da fadiga vocal, sendo este capaz de quantificar seus componentes funcionais, emocionais e físicos.

Whitling et al. (2015), monitoraram as vozes de cinco homens e seis mulheres, com idade entre 28 e 55 anos, sem alterações vocais, durante quatro dias de trabalho. Os indivíduos usavam um acumulador de voz (VoxLog desenvolvido por SonVox AB) e preencheram um questionário de atividade vocal um dia anterior e durante dois dias após a tarefa de carga vocal (VLT), sendo esta a leitura em voz alta por no máximo 30 minutos. O limiar de pressão fonatória foi mensurado utilizando o sistema de aerodinâmica fonatória (PAS, modelo 6600; KayPENTAX). Especialistas avaliaram a qualidade vocal e fisiologia da laringe a partir de gravações. Os sujeitos suportaram a VLT de três a 30 minutos. Houve um aumento no desconforto vocal após a VLT, e queda após cerca de 24 horas. Todos os indivíduos apresentaram aumento da frequência fundamental e nível de pressão

sonora (SPL) no discurso durante a VLT. Quanto avaliação da qualidade vocal e fisiologia da laringe, não houve mudanças. As medidas do limiar de pressão fonatória (PTP) foram muito diversificadas, não apresentando mudanças significativas nestes resultados. Os autores concluíram que existe uma complexidade em determinar a fadiga vocal, uma vez que a resistência à leitura em voz alta foi muito variada entre os participantes.

3. Casuística e Métodos

3.1. Considerações éticas

Este estudo foi realizado de acordo com a Resolução 196/96 e 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que dita as diretrizes para as pesquisas que envolvem seres humanos no Brasil, com obtenção de consentimento por escrito de cada participante, expresso em termos específicos para os procedimentos após serem devidamente informados. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), Processo HCRP nº 14165/2013 (ANEXO A).

3.2. Tipo de estudo

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

3.3. Caracterização da amostra

Participaram do estudo 31 indivíduos jovens do sexo feminino com idade entre 18 e 25 anos, sendo a média de idade de 21,7 anos, sem história de disfonia, discentes da Universidade de São Paulo – Campus de Ribeirão Preto, recrutadas por meio de convite realizado por contato eletrônico, não sendo realizado qualquer tipo de ação influenciadora. Os dias e horários das coletas foram agendados de modo que não prejudicasse as atividades acadêmicas curriculares, sendo respeitada a grade horária de cada curso. As jovens foram submetidas ao estudo da voz antes e após uso vocal contínuo, realizado 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.

As integrantes do estudo responderam a um questionário de conhecimento da história pregressa e hábitos vocais (APÊNDICE 1) para que dessa forma fossem identificados os critérios de inclusão e exclusão da pesquisa.

3.4. Critérios de inclusão

Para compor a amostra, foram selecionados somente indivíduos do gênero feminino, com idade entre 18 e 25 anos que não fizessem uso de sua voz profissionalmente ou que caracterizasse o uso contínuo por algum tipo de esporte ou lazer.

3.5. Critérios de exclusão

Foram excluídos os indivíduos que apresentassem história ou diagnóstico pregresso de disfonia, doença de refluxo gastroesofágico, qualquer tipo de alteração hormonal, alergias, doenças do aparelho respiratório, distúrbio auditivo, neurológico ou psiquiátrico.

Quanto aos hábitos, não foram aceitos indivíduos tabagista, usuário de droga ou de medicamentos contínuos como anti-histamínicos, antidepressivos, anti-hipertensivos, hipoglicemiantes e anti-inflamatórios. Não foram convidados indivíduos que utilizassem o canto de forma esporádica e/ou profissionalmente.

Condições que impossibilitaram a realização da prova foram a não manutenção do repouso vocal absoluto por oito horas, insônia, infecções respiratórias, estar no período pré-menstrual ou menstrual no dia da avaliação e uso de bebida alcoólica na véspera da avaliação.

3.6. Procedimentos

Após a certificação dos critérios metodológicos foi agendado um horário para aplicação da prova do uso prolongado da voz.

As participantes do estudo compareceram ao 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, nas datas pré-agendadas, com oito horas de repouso vocal absoluto e jejum absoluto para não haver interferências quanto à hidratação e ao tipo de alimento ingerido.

Para prevenir a ocorrência de hemorragias e desidratação das pregas vocais, os indivíduos foram solicitados a não fazerem uso vocal excessivo ou abusivo, e a

abster-se de cafeína, álcool e substâncias contendo sódio um dia antes da avaliação.

3.6.1. Prova de fala contínua

Para a realização da prova de fala contínua, as participantes foram acomodadas em uma cadeira ergométrica com apoio para os pés, e recebeu um texto padrão intitulado “SAÚDE E HIGIENE VOCAL”, publicado por Behlau e Pontes (1999), contendo 2.436 palavras (ANEXO B). Foi recomendada a leitura de tal texto continuamente por 90 minutos, em intensidade e frequência vocal habitual, sem aquecimento vocal prévio, com interrupção apenas para coleta do sinal sonoro, limiar de pressão fonatória e intensidade vocal após 60 minutos de leitura, não sendo permitidos intervalos para repouso da voz e hidratação laríngea. Foi instruído a cada participante que o texto deveria ser repetido ao seu final até que o tempo se esgotasse. O objetivo do texto padrão foi para que não houvesse interpretação ou qualquer ação cognitiva, apenas a ação motora da musculatura dos órgãos fono-articuladores.

O texto foi apresentado de forma oral pela pesquisadora às participantes antes da prova de fala contínua, solicitando-se que a leitura ocorresse na intensidade e na frequência vocal habitual da participante pelo tempo estipulado. Orientou-se que caso houvesse algum incômodo relacionado à execução da tarefa ou impedimento para realização da leitura, a coleta seria suspensa imediatamente. A coleta foi realizada com cada participante individualmente.

3.6.2. Condição do ambiente de estudo

Para a realização da tarefa de fala contínua, o ruído, a umidade relativa do ar e a temperatura da sala foram monitorados por meio dodecibélímetro digital Impac-IP900DL[®] e termohigrômetro digital da marca Instrutherm[®], antes da tarefa, após 60 minutos, 90 minutos e repouso de 15 minutos após o término da prova. A umidade relativa do ar esteve em média 38,5% no ambiente de coleta, sendo estabelecida uma faixa limite de 30 a 60 % (<http://www.cgesp.org>, consultado em 29/10/2015). A temperatura esteve em média 25,1°C sendo estipulado um valor de 20°C a 24°C

(<http://ergotriade.com.br>, consultado em 29/10/2015).

3.6.3. Prova do sinal sonoro

Para a coleta antes e depois da cada situação da prova de fala contínua, cada participante permaneceu em pé e solicitou-se, por três vezes, a emissão prolongada da vogal “a” por no mínimo três segundos, em intensidade e frequência vocal habitual, em cada um dos momentos da avaliação. A coleta permitiu a análise das medidas acústicas e perceptivo-auditiva do sinal sonoro de cada participante nas situações pré, 60 minutos, 90 minutos e após o repouso vocal absoluto de 15 minutos, sem hidratação laríngea prévia.

3.6.4. Captura do sinal sonoro

A amostra vocal foi capturada através de microfone G-Track GM 1U USB, marca Samsom[®], e 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.

3.6.5. Edição do sinal sonoro

A partir da amostra vocal armazenada em arquivo tipo *wav*, extraiu-se, visualmente, o sinal sonoro mais estável da vogal /a/ prolongada. Posteriormente, desprezou-se o início e o final da emissão, devido às suas características irregulares, aceitando-se o melhor sinal sonoro, com no mínimo três segundos de produção sonora, dos 31 indivíduos, nos quatro momentos da avaliação. As mesmas amostras foram utilizadas para análise computadorizada e análise perceptivo-auditiva.

3.7. Medidas Acústicas

Após a captura do sinal sonoro e a edição do mesmo conforme descrito acima nos itens 3.6.4. e 3.6.5., realizou-se a avaliação acústica dos registros vocais por meio do Multi-DimensionalVoiceProgram (MDVP) do software Computerized Speech Lab/ Modelo 6103 da Kay Pentax®, computador/processador Dell. No quadro a seguir, são apresentados os parâmetros acústicos analisados:

Quadro 1: Descrição dos parâmetros acústicos avaliados com a apresentação das abreviaturas e nomenclatura dos parâmetros acústicos avaliados.

PARÂMETROS ACÚSTICOS	
Abreviaturas	Descrição
F0 (Hz)	Frequência fundamental
Fhi (Hz)	Frequência aguda da emissão
Flo (Hz)	Frequência grave da emissão
Perturbação da Frequência	
PPQ (%)	Quociente de perturbação do pitch
Perturbação da Amplitude	
APQ (%)	Quociente de perturbação da amplitude
Medidas de Tremor	
Fatr (Hz)	Amplitude da frequência do tremor
ATRI (%)	Amplitude- taxa da intensidade do tremor
Medidas de Ruído	
NHR (n)	Proporção harmônico-ruído
VTI (n)	Taxa de turbulência vocal
SPI (n)	Taxa de soproidade

3.8. Análise perceptivo-auditiva da voz

Após a captura do sinal sonoro e a edição do mesmo conforme descrito acima nos itens 3.6.4. e 3.6.5., foi realizada a avaliação subjetiva das vozes em cada uma das situações, utilizando-se a escala GIRBAS, proposta por Dejonckere, Remacle e Fresnel-Elbaz (1996), que acrescentaram na escala GRBAS (HIRANO, 1981), o fator I (*instability*).

Tal escala é categórica de quatro pontos, sendo: 0 = normal, 1 = leve, 2 = moderado e 3 = severo. Cada letra representa um parâmetro bem definido, graduado por pontos individualmente. A letra G (*grade*) indica o grau geral de alteração vocal o impacto da voz no ouvinte. A letra I (*instability*) reflete a instabilidade, flutuação na frequência fundamental e/ou na qualidade vocal, podendo ser expressa em quebra de sonoridade ou variação do *pitch*. Já a letra R

(*roughness*) representa a irregularidade nas vibrações das pregas vocais. Indica a sensação de "rugosidade" na emissão. *Breathness*, a letra B, indica soprosidade, escape de ar na glote, alteração na coaptação glótica ou regularidade da onda mucosa. As letras A (*astheny*) e T (*strain*) são parâmetros opostos, pois o primeiro representa astenia, fraqueza vocal, perda de potência, energia vocal reduzido e harmônico pouco definido, enquanto o segundo, tensão, impressão de estado hiperfuncional e harmônicos agudos marcados.

3.8.1. Análise do resultado

A análise perceptivo-auditiva do sinal sonoro foi realizada por meio do julgamento de três fonoaudiólogos especialistas com média de 10 anos de experiência clínica em análise vocal, sem queixa auditiva. Para cada juiz, foi entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido contendo os esclarecimentos da análise e de sua participação no presente trabalho.

Inicialmente, os juízes se submeteram ao treinamento para análise subjetiva do tipo de voz de cada participante, no qual foram expostos os objetivos do estudo e apresentadas às descrições de cada variável utilizada. O objetivo foi explicar os conceitos de cada parâmetro da GIRBAS, atribuindo-lhe significado capaz de serem estimados de forma a assegurar a uniformização entre os avaliadores.

As amostras foram apresentadas aleatoriamente aos três avaliadores, os quais ouviram as vozes, o quanto consideraram necessário.

A análise foi realizada mediante a apresentação das amostras pelo pesquisador, com auxílio de um computador principal (computador-mãe) com caixas de som posicionadas a distância média de um metro, sem que houvesse variação no volume.

As vozes foram apresentadas de forma aleatória, em arquivos de áudio gravados, em formato wav, sem que os juízes soubessem quem era o sujeito e em qual situação foi coletada, ou seja, pré-tarefa de fala contínua, 60 minutos, 90 minutos ou repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Para a análise, os juízes discutiram quanto à impressão que cada um teve de cada amostra, e após entrarem em um consenso, utilizou-se um computador

específico para registrar sua avaliação em uma planilha de Excel[®] legendada com os parâmetros a serem mensurados.

3.9. Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF)

3.9.1. Instrumentos

Utilizou-se o Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax[®]) para coletar dados acústicos e aerodinâmicos de cada participante do estudo. O *SAF modelo 6600* é um sistema que pode gravar e exibir simultaneamente, em tempo real, a intensidade de Pressão Sonora Fonatória (PSF), a pressão intra-oral, a taxa de fluxo de ar, a frequência fundamental, e um sinal analógico auxiliar, como a eletroglotografia. Entre os protocolos de tarefas que o software oferece estão a capacidade vital pulmonar (CVP), a triagem de pressão de ar (APSC), o tempo máximo de fonação (TMF), a fonação sustentada confortável (CSPH), a variação no PSF (VPSF) e a eficiência vocal (EV).

O SAF hardware é composto por um módulo de mão que faz medidas instantâneas de vários eventos fisiológicos do tipo: (1) a pressão do ar, (2) taxa de fluxo de ar (3), forma de onda sonora, e (4) uma entrada analógica auxiliar. Por ele é possível captar cada um destes sinais, com uma taxa de amostragem de 22.050 amostras por segundo. Todos os sinais são capturadas simultaneamente para o computador de uso comercial através de um cartão de aquisição de dados multicanal. No módulo de mão, o fluxo de ar é capturado desde a boca até a cabeça do fluxo, ou seja, pela máscara facial (reutilizáveis ou descartáveis) ou tubo descartável. O fluxo de ar deve fluir através de uma tela de malha de aço inoxidável, que serve para proporcionar um valor de resistência ao fluxo de ar. Os transdutores de pressão estão ligadas em cada lado da resistência para determinar a diferença de pressão e a taxa de fluxo de ar é determinada por cálculo em tempo real de pressão dividida pela resistência.

A pressão de ar é transportada de dentro da boca por um transdutor de pressão. Esse instrumento é um tubo de plástico fino do tipo do “canudo”. O som é captado por um microfone que fica fixo, a 15 cm, da posição boca-a-microfone. A calibração da taxa de fluxo de ar é feita antes de cada nova sessão de coleta.

Utiliza-se uma seringa de calibração para injetar 1 litro de ar através da “cabeça” de fluxo de ar do aparelho.



Figura 1: Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) Modelo 6600 (Kaypentax®) utilizado para coletar dados acústicos e aerodinâmicos.

3.9.2. Procedimentos

Para a coleta, cada participante permaneceu de pé e foi orientada a realizar cada tarefa fonatória em frequência e intensidade habitual. Estas instruções foram fornecidas para assegurar que as amostras de fala obtidas fossem tão naturais quanto possível. Cada uma das tarefas foi demonstrada primeiramente pelo pesquisador, e uma breve sessão de treino foi também realizada antes da coleta, este procedimento foi realizado para obter amostras que melhor representassem as produções alvo. A participante foi orientada a segurar a máscara firmemente sobre o seu rosto para assegurar uma vedação adequada.

No início de cada sessão de coleta, o fluxo de ar e pressão de calibração foi realizado de acordo com as instruções do fabricante, e um registo de valores de calibração foi mantida.

3.9.3. Análise do resultado

Os dados foram então recolhidos usando os protocolos descritos abaixo. Para cada protocolo, três ensaios foram registrados e guardados os dados resultantes pela média. Cada protocolo tem seus próprios algoritmos de limiarização automática, e estes foram usados por padrão para selecionar, inicialmente, dados de sinal para análise. Quando necessário, os limiares de detecção de sinais foram ajustados

manualmente seguindo as diretrizes do SAF manual de instruções (Kaypentax®, Lincoln Park, NJ). As medidas padrão para cada protocolo são descritos no SAF no Manual de Instruções. Para esta pesquisa utilizou-se os seguintes protocolos: capacidade vital pulmonar (CVP), tempo máximo de fonação (TMF) e a eficiência vocal (EV).

3.9.4. Protocolos

Quadro 2: Definição e parâmetros avaliados no protocolo de Capacidade Vital Pulmonar.

Capacidade vital pulmonar (CVP)		
Procedimento: a jovem foi instruída a inspirar ao máximo e posteriormente expirar o ar dentro da máscara do SAF que está vedada na face da participante. A produção de expiração aérea foi monitorizada visualmente, de modo a não exceder a taxa de fluxo máximo, que é de 5 litros por segundo.		
Parâmetros		
Duração do fluxo de ar expiratório (FAExp) (s)	Pico de fluxo de ar expiratório (FAExp) (l/s)	Volume expiratório (VE) (l)

Kaypentax, Lincoln Park, NJ

Quadro 3: Definição e parâmetros avaliados no protocolo Tempo Máximo de Fonação

Tempo máximo de fonação (TMF)									
Procedimento: a jovem foi instruída a inspirar ao máximo, em seguida, produzir uma vogal sustentada “a” em frequência e intensidade habitual com o maior tempo possível.									
Parâmetros									
Máximo PSF* (dB)	Mínimo PSF (dB)	Média PSF (dB)	Variação PSF (dB)	Média PSF durante a vocalização (dB)	Média F0 (Hz)	Tempo de Fonação (s)	Pico FAExp (s)	Média FAExp (l/s)	VE (l)
* PSF: pressão sonora fonatória									

Kaypentax, Lincoln Park, NJ

Quadro 4: Definição e parâmetros avaliados no protocolo de Eficiência Vocal.

Eficiência Vocal (EV)							
Procedimento: a jovem foi instruída a repetir o som plosivo /pa/ por várias vezes. Para garantir a igualdade de ritmo, as participantes foram treinadas para a tarefa. Medidas de pico de pressão intraoral, pressão do ar durante a produção da consoante /p/ foram usadas para fornecer uma estimativa da pressão aérea. A média do fluxo de ar durante a fonação foi obtido a partir das medidas de fluxo de ar orais gravados durante o segmento da produção /papapa/.							
Parâmetros							
Máximo PSF (dB)	Média a PSF (dB)	Média PSF Durante a vocalização (dB)	F0 Média (Hz)	Variação da F0 (Hz)	Duração do FAExp (s)	Pico de pressão Aérea (PAe) (cm H2O)	Média Picos de PAe (cm H2O)
Parâmetros							
Pico do FAExp (l/s)	Fluxo Aéreo alvo (l/s)	Volume expiratório (VE) (l)	Fluxo de ar durante a vocalização (l/segundos)	Energia aerodinâmica (watts)	Resistência Aerodinâmica a cm H2O/ (l/s)	Impedância acústica (ohms- Ω)	Eficiência aerodinâmica (ppm de volume)

Kaypentax, Lincoln Park, NJ

3.9.5. Medidas aerodinâmicas

Os parâmetros estudados com o Sistema Aerodinâmico Fonatório serão definidos a seguir, conforme a descrição do SAF no manual de instruções da Kaypentax[®], Lincoln Park, NJ.

3.9.5.1 Protocolo de Capacidade Vital Pulmonar

Capacidade vital refere-se à quantidade máxima de ar disponível para a respiração ou fonação, sendo que, a capacidade do pulmão é o volume total de ar nos pulmões e o ar residual é a quantidade de ar que se mantém nos pulmões após a expiração máxima.

A capacidade vital é uma medida de interesse clínico para verificar a dificuldade do paciente com o volume respiratório adequado necessário para produzir várias tarefas de fala realizadas por professores, instrutores de aeróbica, oradores públicos, e/ou tarefas de canto. A capacidade vital, mensurada sem

fonação, é uma medida que pode contribuir para calcular o desempenho adequado em uma tarefa.

A seguir são descritos os parâmetros coletados a partir da aplicação do protocolo de capacidade vital pulmonar, descrevendo a medida, unidade, definição do parâmetro e valor esperado para a idade de 18-39 anos do gênero feminino, que abrange a idade média dos indivíduos avaliados neste estudo.

Quadro 5: Parâmetros avaliados no protocolo de Capacidade Vital Pulmonar.

Capacidade vital pulmonar (CVP)			
Medida	Unidade	Definição	Valor esperado Feminino
Duração do fluxo de ar expiratório (FAExp)	Segundo (s)	Duração do fluxo de ar, é uma medida do tempo total de expiração.	8,30±3,22
Pico de fluxo de ar expiratório (FAExp)	Litros por segundo (l/s)	É o fluxo de ar máximo ou pico da taxa positiva observado	1,08±0,61
Volume expiratório (VE)	Litros (l)	É o total das amostras positivas de fluxo de ar	3,08±0,57

Kaypentax, Lincoln Park, NJ

3.9.5.2 Tempo Máximo de Fonação

Avaliar a capacidade de o indivíduo gerenciar com eficiência um fornecimento de ar adequado à fonação é referido como uma tarefa de máxima performance. Este protocolo permite medições de frequência, nível de pressão sonora e de fluxo de ar que são tomadas durante uma vogal aberta sustentada [a]. O paciente é instruído a fazer uma respiração profunda e sustentar a vogal em um tom confortável, vocalizando o maior tempo possível. Este protocolo fornece informações relacionadas com a função vocal, bem como suporte respiratório, e é útil para medir o pré e o pós terapia vocal.

A seguir são descritos os parâmetros coletados a partir da aplicação do protocolo de tempo máximo de fonação, descrevendo a medida, unidade, definição do parâmetro e valor esperado para a idade de 18-39 anos do gênero feminino, que abrange a idade média dos indivíduos avaliados neste estudo.

Quadro 6: Definição e parâmetros avaliados no protocolo Tempo Máximo de Fonação.

Tempo máximo de fonação (TMF)			
Medida	Unidade	Definição	Valor esperado Feminino
Máximo de Pressão Sonora Fonatória	Decibel (dB)	O valor máximo alcançado do nível de pressão sonora.	82,98±4,96
Mínimo PSF	Decibel (dB)	O valor mínimo alcançado do nível de pressão sonora.	62,32±8,34
Média da PSF	Decibel (dB)	O valor médio do nível de pressão sonora alcançada.	77,74±5,46
Variação da Pressão Sonora fonatória	Decibel (dB)	É a diferença entre os valores mínimo e máximo do nível de pressão sonora.	20,66±7,86
Média de duração da voz	Decibel (dB)	É o valor médio do nível de pressão sonora.	77,84±5,37
Média do F0	Hertz (Hz)	É a média aritmética da frequência fundamental, a partir das diferentes amostras sonoras.	212,53±23,14
Tempo de Fonação	Segundos (s)	Duração da vocalização sonora alcançada em um intervalo.	22,00±5,74
Pico FAExp	Litros por Segundos (l/s)	A taxa máxima positiva ou pico do fluxo de ar expiratório observada.	0,23±0,11
Média FAExp	Litros por segundo (l/s)	O volume expiratório dividido pela duração expiratória.	0,13±0,06
Volume expiratório (VE)	Litros (l)	É o total de todas as amostras positivas de fluxo de ar alcançado.	2,72±0,98

Kaypentax, Lincoln Park, NJ

3.9.5.3. Eficiência Vocal

As medidas de pressão subglótica, de resistência glótica e eficiência da glote são medidas da função fonatória comumente descrita na avaliação da função aerodinâmica. Estas medidas são de interesse clínico para os pacientes que estão usando vozes hipofuncionais ou hiperfuncionais. O protocolo de eficiência vocal calcula a relação de medidas de pressão de ar a partir de eventos de picos de pressão aérea, como na liberação da consoante plosiva /p/, que leva a estimativa da pressão da glote, do fluxo de ar médio e do nível de pressão sonora de segmentos com voz, como na vogal /a/, da sílaba /pa/. A prova da sílaba de "pa-pa-pa" deve incluir 5 a 7 repetições, com cerca de 1,5 segundos por sílaba e fluxo de ar contínuo para em toda a produção. Estes cálculos produzem medidas de eficiência vocal que são úteis quando se comparam resultados pré e pós-terapia. A seguir são descritos os parâmetros coletados a partir da aplicação do protocolo de eficiência vocal,

descrevendo a medida, unidade, definição do parâmetro e valor esperado para a idade de 18-39 anos do gênero feminino, que abrange a idade média dos indivíduos avaliados neste estudo.

Quadro 7: Definição e parâmetros avaliados no protocolo Eficiência Vocal.

Eficiência Vocal (EV)			
Medida	Unidade	Definição	Valor esperado Feminino
Máximo de Pressão Sonora Fonatória (dB)	Decibel (dB)	Valor máximo alcançado do nível de pressão sonora.	82,57±3,50
Média da PSF	Decibel (dB)	Valor médio do nível de pressão sonora alcançada	78,72±3,93
PSF durante a vocalização	Decibel (dB)	Valor médio do nível de pressão sonora durante a vocalização.	78,73±3,93
Média da F0	Hertz (Hz)	Média aritmética da F0.	195,52±27,95
Variação da FO	Hertz (Hz)	Diferença entre os valores mínimos e máximos da F0.	35,05±35,24
Duração do FAExp	Segundo (s)	Duração do fluxo de ar positiva, é a medida do tempo de expiração.	1,34±0,42
Pico de pressão aérea (PAe)	Centímetros de água (cmH ₂ O)	Maior valor da pressão de ar.	6,65±1,96
Média dos picos de Pressão aérea (PAe)	Centímetros de água (cmH ₂ O)	Média aritmética de todos os valores de pico de pressão de ar obtida em um sinal.	5,57±1,72
Pico do fluxo de ar expiratório (FAExp)	Litros por segundos (l/s)	Taxa máxima positiva ou pico do fluxo de ar.	0,19±0,10
Fluxo Aéreo alvo	Litros por segundos (l/s)	Média do fluxo de ar expiratório dos segmentos com voz.	0,11±0,05
Volume expiratório (VE)	Litros (l)	Total de todas as amostras positivas de fluxo de ar.	0,17±0,12
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.	0,11±0,05
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.	0,06±0,07
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.	55,18±30,64
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.	56,27±31,24
Eficiência aerodinâmica	p.p.m de Volume	É a potência acústica dividida pela potência aerodinâmica.	103,66±57,29

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

3.10.1. Instrumentos

Para o conhecimento da resistência do uso prolongado da voz foi utilizado um questionário contendo questões a respeito das manifestações táteis, cinestésicas e auditivas (Aguiar-Ricz e Pellicani, 2011) antes e depois da prova de fala contínua.

3.10.2. Procedimentos

As jovens 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, foi solicitada a marcação em uma escala visual-analógica o quanto sentiam de cada sintoma listado pela pesquisadora.

3.10.3. Análise do resultado

A marcação em uma escala visual-analógica - régua de 100 mm - foi padronizada em cada extremidade como “ausência de sensação” e “máximo de sensação” – o quanto sentiam, naquele momento, cada um dos sintomas listados pela pesquisadora (APÊNDICE 2).

3.11. Intensidade vocal

A intensidade vocal corresponde à faixa de variação de intensidade que um indivíduo é capaz de produzir, da mais fraca à mais forte emissão. Por emissão forte compreende-se a emissão de maior intensidade, porém em limites confortáveis, excluindo o grito e a emissão mais fraca exclui o sussurro. A intensidade vocal tem relação direta com a resistência glótica à passagem do ar (Behlau et al., 2001).

3.11.1. Instrumentos

O registro 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 e após a tarefa de fala contínua nas três condições – 60 minutos, 90 minutos e repouso de 15 minutos.

3.11.2. Procedimentos

Para a mensuração da intensidade vocal das participantes foi solicitada a emissão da vogal “a” sustentada por três vezes nas intensidades:

- IHab.(dB): Intensidade habitual;
- IMáx. (dB): Intensidade forte, sem que houvesse o grito;
- IMín. (dB): Intensidade fraca, sem que houvesse o sussuro.

3.11.3. Análise do resultado

Quadro 8: Descrição do valor de normalidade para mulheres da intensidade vocal habitual, forte e fraca avaliadas com a apresentação das abreviaturas.

INTENSIDADE VOCAL		
Parâmetro	Abreviatura	Valor de normalidade
Intensidade habitual	IHab.	65 dB
Intensidade forte	IMáx.	54 dB
Intensidade fraca	IMín.	81 dB

Vasconcellos, 1994

3.12. Análise Estatística

Para as comparações envolvendo variáveis quantitativas (LPF, análise acústica, intensidade vocal e auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz) foi proposto o modelo de regressão linear com efeitos mistos (efeitos aleatórios e fixos). Os modelos lineares de efeitos mistos são utilizados na análise de dados em que as respostas estão agrupadas (mais de uma medida para um mesmo indivíduo) e a suposição de independência entre as observações num mesmo grupo não é adequada (Schall, 1991). Esses modelos têm como pressuposto que seus resíduos têm distribuição normal com média 0 e variância σ^2 constante. Nas

situações em que tal pressuposto não foi observado, transformações na variável resposta foram utilizadas. Para as comparações foi utilizado o pós-teste por contrastes ortogonais.

Para as análises envolvendo variáveis qualitativas (análise perceptiva) foi utilizado o teste de McNemar para verificar o efeito de intervenção entre os tempos.

Em todas as análises considerou-se um nível de significância de 5%. Todos os gráficos apresentados foram feitos com o auxílio do software R, versão 3.1.1 e as.

4. Resultados

Os resultados serão apresentados obedecendo a seguinte ordem: medidas acústicas, análise perceptivo-auditiva da voz, intensidade vocal, sistema aéreo fonatório e auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz.

4.1. Medidas Acústicas

4.1.1. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos pré-tarefa e após 60 minutos de fala contínua.

Os resultados das medidas da análise acústica foram mensurados antes, durante e após a prova de fala contínua. Na **Tabela 1** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa de fala contínua e após 60 minutos. Houve aumento significativo dos parâmetros de F0(Hz), e diminuição significativa dos parâmetros NHR (n) e ATRI (%) após 60 minutos de fala contínua e os demais parâmetros não modificaram.

Tabela 1- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.

	Pré			Pós 60 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
F0(Hz)	159,16 - 257,34	216,04	215,38 - 21,20	182,99 - 262,40	224,00	220,22 - 21,54	<0,01*
Fhi(Hz)	162,41 - 290,71	231,37	234,04 - 30,28	192,83 - 307,96	233,85	237,13 - 26,74	0,45
Flo(Hz)	155,70 - 246,90	203,00	202,13 - 20,13	147,39 - 241,46	208,44	206,07 - 24,18	0,12
PPQ(%)	0,18 - 3,21	0,58	0,75 - 0,59	0,19 - 1,80	0,62	0,69 - 0,43	0,41
APQ(%)	1,23 - 7,28	2,36	2,72 - 1,43	1,20 - 5,12	2,30	2,50 - 0,96	0,37
Fatr(Hz)	2,05 - 5,97	3,03	3,49 - 1,15	2,05 - 5,26	3,32	3,35 - 0,86	0,71
ATRI(%)	1,61 - 7,44	3,38	3,87 - 1,80	0,92 - 7,18	2,45	2,76 - 1,40	0,04*
NHR(n)	0,08 - 0,20	0,13	0,13 - 0,03	0,04 - 0,16	0,12	0,12 - 0,03	0,03*
VTI(n)	0,03 - 0,06	0,05	0,05 - 0,01	0,02 - 21,18	0,05	0,73 - 3,80	0,13
SPI(n)	2,64 - 23,28	10,36	9,97 - 4,88	0,16 - 21,04	7,14	8,91 - 5,85	0,21

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.1.2. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos pré-tarefa e após 90 minutos de fala contínua.

Observou-se aumento significativo dos parâmetros F0 (Hz), Fhi (Hz) e Flo (Hz), e diminuição dos parâmetros APQ e VTI após 90 minutos de fala contínua,

conforme descrito na **Tabela 2**. Os demais parâmetros não apresentaram mudança significativa após 90 minutos de prova

Tabela 2- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

	Pré			Pós 90 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
F0(Hz)	159,16 - 257,34	216,04	215,38 - 21,20	193,15 - 253,52	222,58	223,60 - 16,23	<0,01*
Fhi(Hz)	162,41 - 290,71	231,37	234,04 - 30,28	202,29 - 295,81	244,43	243,92 - 24,26	0,04*
Flo(Hz)	155,70 - 246,90	203,00	202,13 - 20,13	176,33 - 235,23	212,52	209,43 - 15,90	0,02*
PPQ(%)	0,18 - 3,21	0,58	0,75 - 0,59	0,28 - 1,27	0,64	0,68 - 0,27	0,38
APQ(%)	1,23 - 7,28	2,36	2,72 - 1,43	0,93 - 4,85	2,06	2,25 - 0,91	0,01*
Fatr(Hz)	2,05 - 5,97	3,03	3,49 - 1,15	2,05 - 5,80	3,05	3,21 - 1,01	0,46
ATRI(%)	1,61 - 7,44	3,38	3,87 - 1,80	0,19 - 6,83	3,37	3,43 - 1,66	0,37
NHR(n)	0,08 - 0,20	0,13	0,13 - 0,03	0,07 - 0,18	0,14	0,13 - 0,03	0,22
VTI(n)	0,03 - 0,06	0,05	0,05 - 0,01	0,02 - 0,08	0,04	0,04 - 0,01	0,04*
SPI(n)	2,64 - 23,28	10,36	9,97 - 4,88	2,76 - 20,57	9,35	9,56 - 4,98	0,89

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.1.3. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos pré-tarefa e repouso de 15 minutos após fala contínua.

Na **Tabela 3** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e após repouso de 15 minutos após a fala contínua. Observou-se aumento significativo dos parâmetros F0 (Hz), Fhi (Hz) e Flo (Hz).

Tabela 3- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos pré-tarefa (Pré) e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

	Pré			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
F0(Hz)	159,16 - 257,34	216,04	215,38 - 21,20	189,06 - 257,02	227,21	223,76 - 17,91	<0,01*
Fhi(Hz)	162,41 - 290,71	231,37	234,04 - 30,28	198,53 - 631,47	245,57	256,28 - 73,64	0,02*
Flo(Hz)	155,70 - 246,90	203,00	202,13 - 20,13	112,39 - 243,75	209,10	205,38 - 25,71	0,03*
PPQ(%)	0,18 - 3,21	0,58	0,75 - 0,59	0,17 - 3,26	0,84	0,88 - 0,55	0,21
APQ(%)	1,23 - 7,28	2,36	2,72 - 1,43	1,17 - 7,41	2,05	2,62 - 1,38	0,39
Fatr(Hz)	2,05 - 5,97	3,03	3,49 - 1,15	2,11 - 7,69	3,83	4,02 - 1,38	0,18
ATRI(%)	1,61 - 7,44	3,38	3,87 - 1,80	1,30 - 8,83	3,25	3,70 - 1,72	0,86
NHR(n)	0,08 - 0,20	0,13	0,13 - 0,03	0,09 - 0,20	0,13	0,13 - 0,02	0,89
VTI(n)	0,03 - 0,06	0,05	0,05 - 0,01	0,03 - 0,08	0,05	0,05 - 0,01	0,79
SPI(n)	2,64 - 23,28	10,36	9,97 - 4,88	1,72 - 36,27	10,78	10,82 - 7,31	0,60

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.1.4. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de fala contínua.

Entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua, não se encontrou diferença significativa em nenhum dos parâmetros avaliados, conforme exposto na **Tabela 4**.

Tabela 4- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

	Pós 60 min.			Pós 90 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
F0(Hz)	182,99 - 262,40	224,00	220,22 - 21,54	193,15 - 253,52	222,58	223,60 - 16,23	0,30
Fhi(Hz)	192,83 - 307,96	233,85	237,13 - 26,74	202,29 - 295,81	244,43	243,92 - 24,26	0,19
Flo(Hz)	147,39 - 241,46	208,44	206,07 - 24,18	176,33 - 235,23	212,52	209,43 - 15,90	0,46
PPQ(%)	0,19 - 1,80	0,62	0,69 - 0,43	0,28 - 1,27	0,64	0,68 - 0,27	0,95
APQ(%)	1,20 - 5,12	2,30	2,50 - 0,96	0,93 - 4,85	2,06	2,25 - 0,91	0,10
Fatr(Hz)	2,05 - 5,26	3,32	3,35 - 0,86	2,05 - 5,80	3,05	3,21 - 1,01	0,70
ATRI(%)	0,92 - 7,18	2,45	2,76 - 1,40	0,19 - 6,83	3,37	3,43 - 1,66	0,21
NHR(n)	0,04 - 0,16	0,12	0,12 - 0,03	0,07 - 0,18	0,14	0,13 - 0,03	0,36
VTI(n)	0,02 - 21,18	0,05	0,73 - 3,80	0,02 - 0,08	0,04	0,04 - 0,01	0,55
SPI(n)	0,16 - 21,04	7,14	8,91 - 5,85	2,76 - 20,57	9,35	9,56 - 4,98	0,27

4.1.5. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos 60 minutos e repouso de 15 minutos após fala contínua.

Na **Tabela 5** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Observou-se aumento significativo dos parâmetros PPQ (%) e NHR (n) após repouso de 15 minutos.

Tabela 5- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos 60 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

	Pós 60 min.			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
F0(Hz)	182,99 - 262,40	224,00	220,22 - 21,54	189,06 - 257,02	227,21	223,76 - 17,91	0,07
Fhi(Hz)	192,83 - 307,96	233,85	237,13 - 26,74	198,53 - 631,47	245,57	256,28 - 73,64	0,10
Flo(Hz)	147,39 - 241,46	208,44	206,07 - 24,18	112,39 - 243,75	209,10	205,38 - 25,71	0,53
PPQ(%)	0,19 - 1,80	0,62	0,69 - 0,43	0,17 - 3,26	0,84	0,88 - 0,55	0,04*
APQ(%)	1,20 - 5,12	2,30	2,50 - 0,96	1,17 - 7,41	2,05	2,62 - 1,38	0,96
Fatr Hz)	2,05 - 5,26	3,32	3,35 - 0,86	2,11 - 7,69	3,83	4,02 - 1,38	0,09
ATRI(%)	0,92 - 7,18	2,45	2,76 - 1,40	1,30 - 8,83	3,25	3,70 - 1,72	0,06
NHR(n)	0,04 - 0,16	0,12	0,12 - 0,03	0,09 - 0,20	0,13	0,13 - 0,02	0,02*
VTI(n)	0,02 - 21,18	0,05	0,73 - 3,80	0,03 - 0,08	0,05	0,05 - 0,01	0,20
SPI(n)	0,16 - 21,04	7,14	8,91 - 5,85	1,72 - 36,27	10,78	10,82 - 7,31	0,08

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.1.6. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos 90 minutos e repouso de 15 minutos após fala contínua.

Observou-se aumento significativo dos parâmetros Fatr (Hz) e PPQ (%) após repouso vocal, quando comparado com o tempo de 90 minutos de tarefa de fala contínua, conforme descrito na **Tabela 6**.

Tabela 6- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das medidas acústicas nos tempos 90 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

	Pós 90 min.			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
F0(Hz)	193,15 - 253,52	222,58	223,60 - 16,23	189,06 - 257,02	227,21	223,76 - 17,91	0,45
Fhi(Hz)	202,29 - 295,81	244,43	243,92 - 24,26	198,53 - 631,47	245,57	256,28 - 73,64	0,73
Flo(Hz)	176,33 - 235,23	212,52	209,43 - 15,90	112,39 - 243,75	209,10	205,38 - 25,71	0,92
PPQ(%)	0,28 - 1,27	0,64	0,68 - 0,27	0,17 - 3,26	0,84	0,88 - 0,55	0,03*
APQ(%)	0,93 - 4,85	2,06	2,25 - 0,91	1,17 - 7,41	2,05	2,62 - 1,38	0,09
Fatr(Hz)	2,05 - 5,80	3,05	3,21 - 1,01	2,11 - 7,69	3,83	4,02 - 1,38	0,04*
ATRI(%)	0,19 - 6,83	3,37	3,43 - 1,66	1,30 - 8,83	3,25	3,70 - 1,72	0,47
NHR(n)	0,07 - 0,18	0,14	0,13 - 0,03	0,09 - 0,20	0,13	0,13 - 0,02	0,17
VTI(n)	0,02 - 0,08	0,04	0,04 - 0,01	0,03 - 0,08	0,05	0,05 - 0,01	0,06
SPI(n)	2,76 - 20,57	9,35	9,56 - 4,98	1,72 - 36,27	10,78	10,82 - 7,31	0,51

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.1.7. Medidas Acústicas: Comparação entre os tempos de avaliação.

Na **Tabela 7** verifica-se a comparação das medidas acústicas pré-tarefa de fala contínua com todos os tempos de avaliação: 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

Tabela 7- Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor- p.

Pré - 60 min.		Pré - 90 min.		Pré - Repouso		60 min. - 90 min.		60 min. - Repouso		90 min. - Repouso	
PT**	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p
F0 (Hz)	<0,01*	F0 (Hz)	<0,01*	F0 (Hz)	<0,01*	Nenhum		PPQ (%)	0,04*	PPQ (%)	0,03*
ATRI (%)	0,04*	Fhi (Hz)	0,04*	Fhi (Hz)	0,02*			NHR (n)	0,02*	Fatr (Hz)	0,04*
NHR (n)	0,03*	Flo (Hz)	0,02*	Flo (Hz)	0,03*						
		APQ (%)	0,01*								
		VTI (n)	0,04*								

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$; **PT: parâmetro.

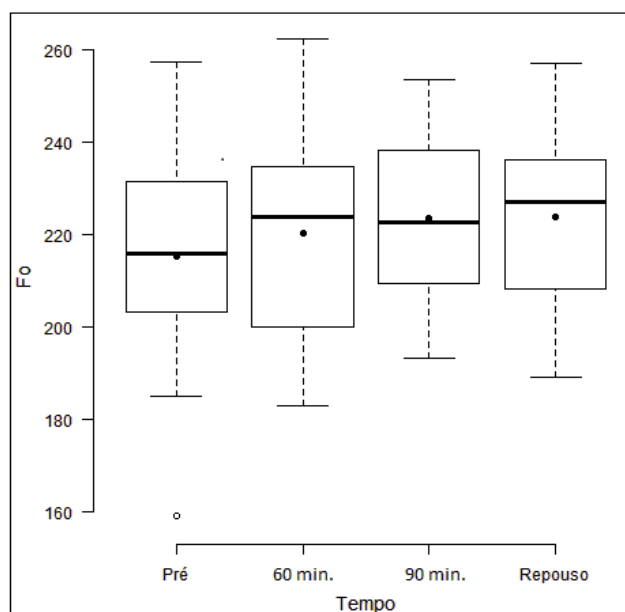


Figura 2: Descrição dos valores de F0 (Hz) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

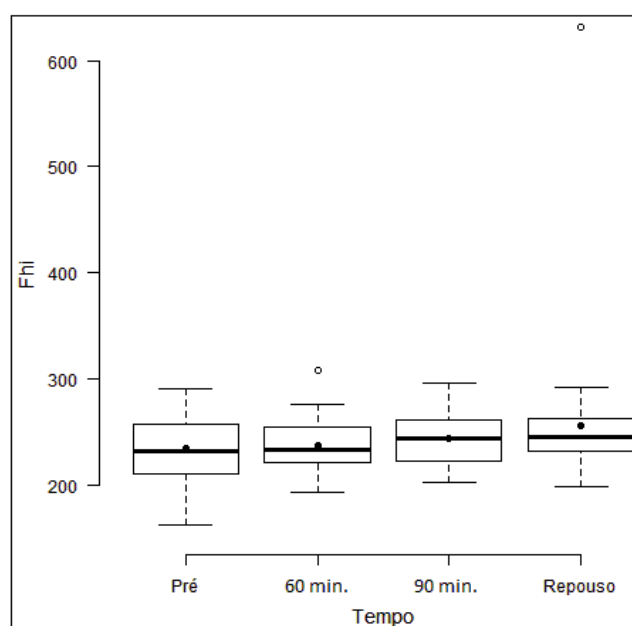


Figura 3: Descrição dos valores de F1 (Hz) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

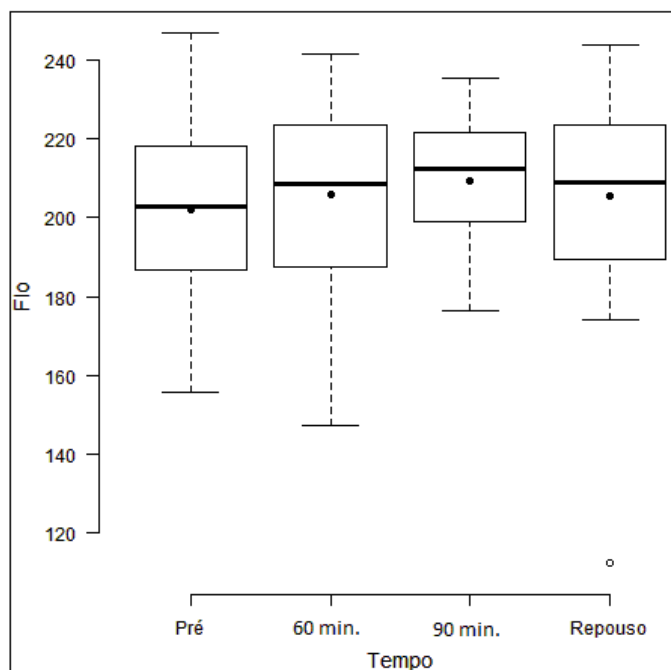


Figura 4: Descrição dos valores de Flo (Hz) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

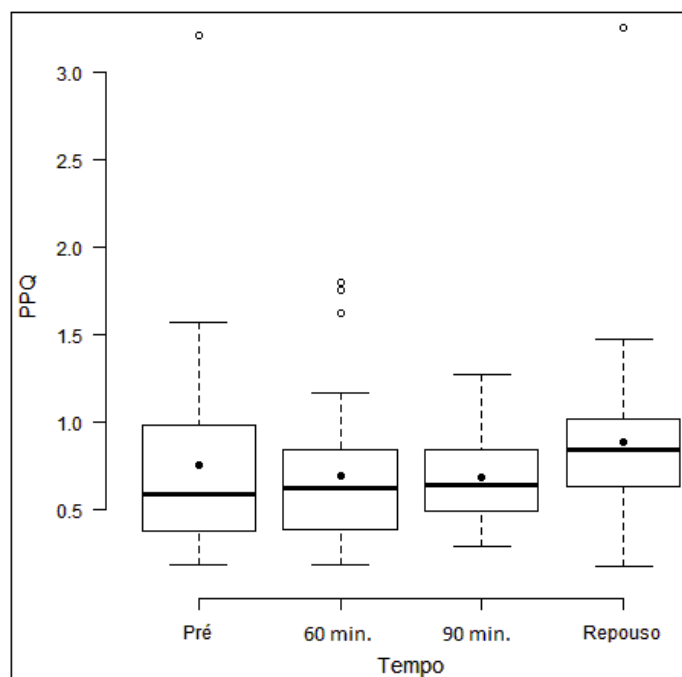


Figura 5: Descrição dos valores de PPG (%) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

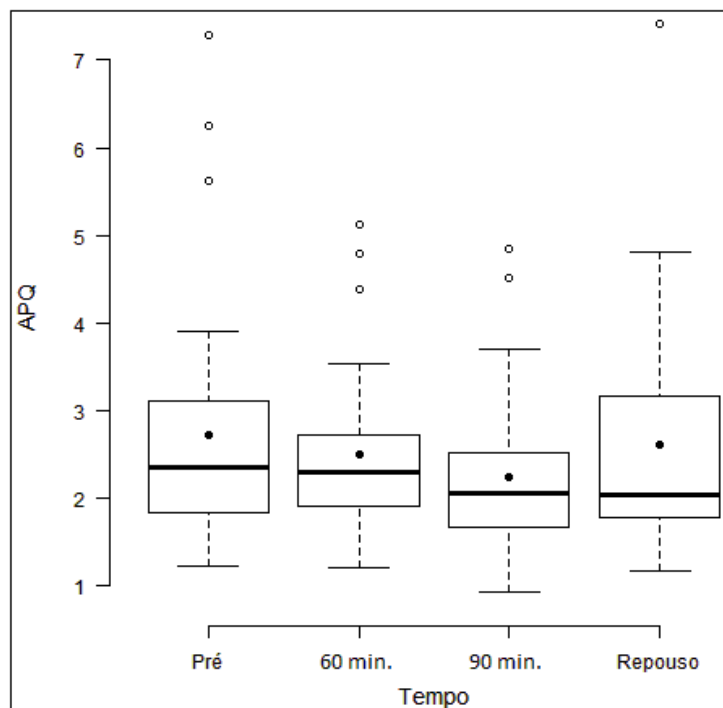


Figura 6: Descrição dos valores de APQ (%) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

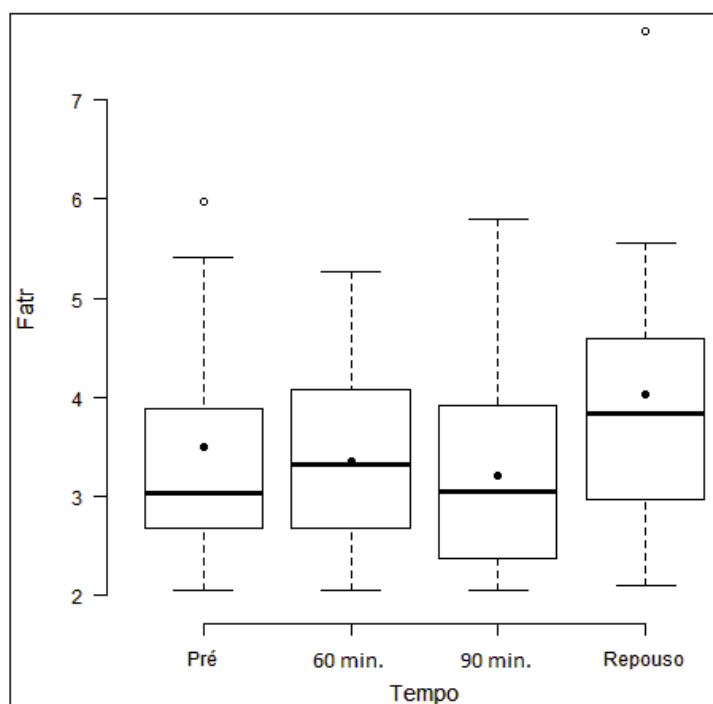


Figura 7: Descrição dos valores de Fatr (Hz) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

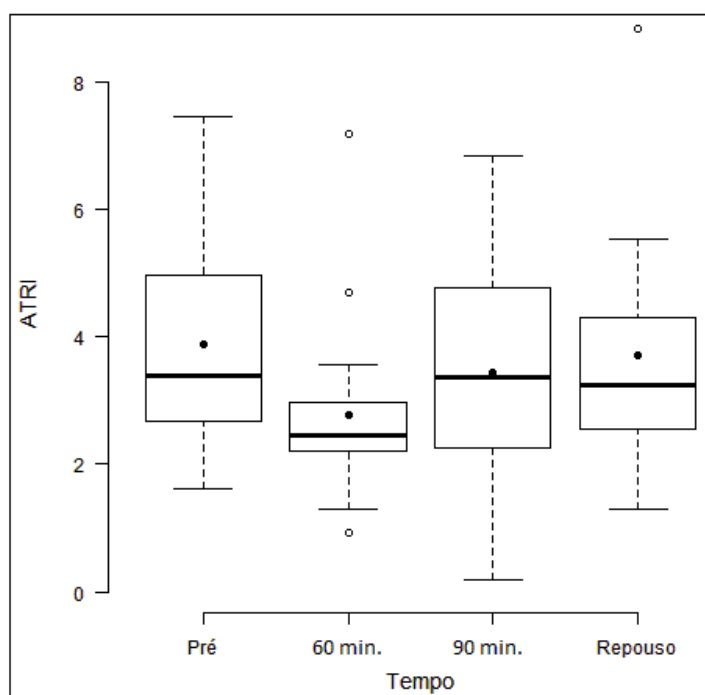


Figura 8: Descrição dos valores de ATRI (%) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

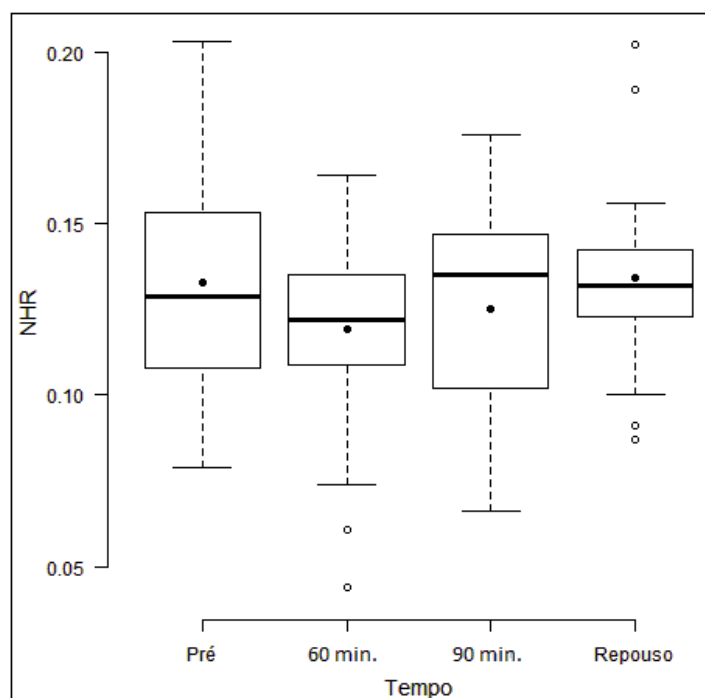


Figura 9: Descrição dos valores de NHR no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

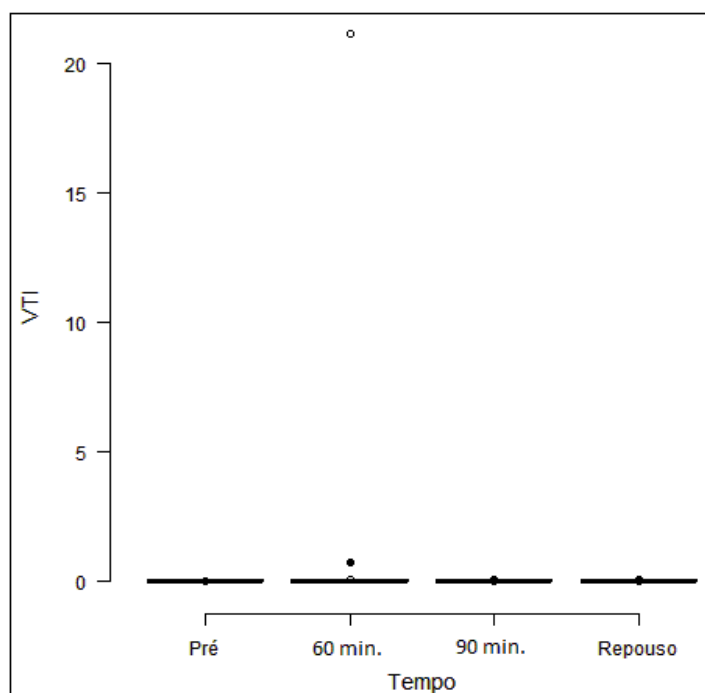


Figura 10: Descrição dos valores de VTI no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

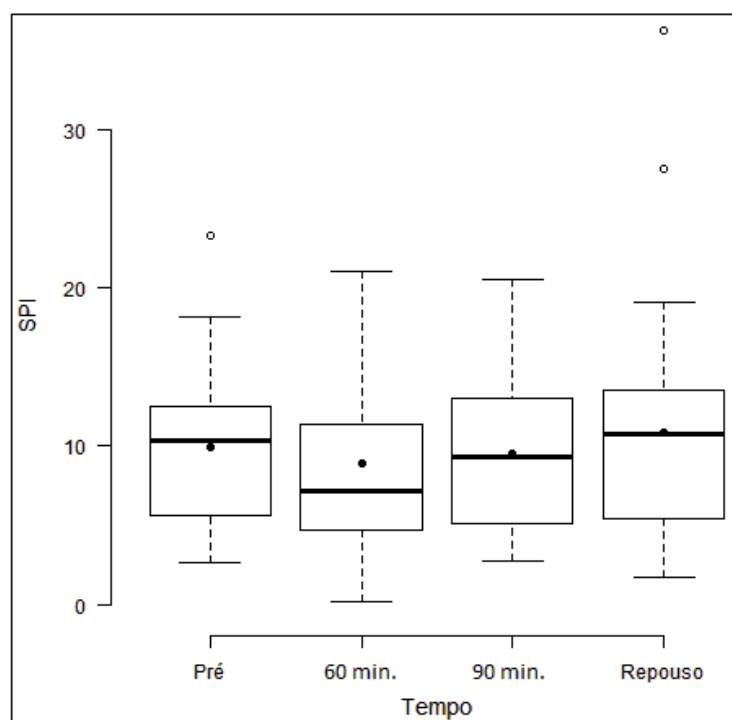


Figura 11: Descrição dos valores de SPI no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

4.2. Análise perceptivo-auditiva da voz

Os parâmetros encontrados nas amostras de voz, por consenso entre os juízes por meio da escala GIRBAS foram: instabilidade, representada pela letra I; rugosidade, representado pela letra R; soprosidade, representado pela letra B; tensão, representada pela letra T; e, sendo que a alteração vocal com maior impacto ao ouvinte era indicada pelo grau geral, representado pela letra G. Os graus gerais da disфония variaram entre 0 (normal), 1 (moderado) e 2 (moderado). Nenhuma participante apresentou o parâmetro astenia e/ou grau 3 (severo) em quaisquer momentos de avaliação. Os parâmetros que obtiveram diferença estatística significativa foram o grau geral e a instabilidade, ambos na comparação entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

4.2.1. Grau geral da disфония

Entre as **Tabelas 8** e **13** observa-se o grau geral da disфония apresentado pelas participantes e a comparação entre os momentos de avaliação.

Na **Tabela 8** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 30 apresentaram grau geral da disфония 1 tanto no tempo pré-tarefa, quanto no tempo após 60 minutos de tarefa de fala contínua. Apenas uma participante apresentou grau geral da disфония 2 no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 1 após 60 minutos de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 8- Comparação do grau geral da disфония entre os tempos pré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.

Grau geral da disфония (Pré)	Grau geral da disфония (60 min.)		Total	Valor-p
	1	2		
1	30 (100%)	0 (0%)	30	0,32
2	1 (100%)	0 (0%)	1	
Total	31	0	31	

Na **Tabela 9** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 26 apresentaram grau geral da disфония 1 tanto no tempo pré-tarefa, quanto no tempo após 90 minutos de tarefa de fala contínua. Quatro participantes apresentaram grau

geral da disfonia 1 no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 2 após 90 minutos de fala contínua e apenas uma participante apresentou grau geral da disfonia 2 no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 1 após 90 minutos de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 9- Comparação do grau geral da disfonia entre os tempos pré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Grau geral da disfonia (Pré)	Grau geral da disfonia (90 min.)		Total	Valor-p
	1	2		
1	26 (86,7%)	4 (13,3%)	30	0,18
2	1 (100%)	0 (0%)	1	
Total	27	4	31	

Na **Tabela 10** é possível verificar que das 31 participantes do estudo, 29 apresentaram grau geral da disfonia 1 tanto no tempo pré-tarefa, quanto no tempo após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Uma participante apresentou grau geral da disfonia 1 no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 2 após repouso e uma participante apresentou grau geral da disfonia 2 no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 1 após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 10- Comparação do grau geral da disfonia entre os tempos pré-tarefa e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Grau geral da disfonia (Pré)	Grau geral da disfonia (Repouso)		Total	Valor-p
	1	2		
1	29 (96,7%)	1 (3,3%)	30	0,99
2	1 (100%)	0 (0%)	1	
Total	30	1	31	

Na **Tabela 11** é possível verificar que das 31 participantes do estudo, 27 apresentaram grau geral da disfonia 1 tanto no tempo 60 minutos de tarefa de fala contínua, quanto no tempo 90 minutos de tarefa de fala contínua. Quatro

participantes apresentaram grau geral da disfonia 1 no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 2 no tempo 90 minutos. Tal mudança foi considerada significativa pelo teste estatístico aplicado.

Tabela 11- Comparação do grau de severidade da disfonia entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Grau geral da disfonia (60 min.)	Grau geral da disfonia (90 min.)		Total	Valor-p
	1	2		
1	27 (87,1%)	4 (12,9%)	31	0,04*
2	0 (0%)	0 (0%)	0	
Total	27	4	31	

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na **Tabela 12** é possível verificar que das 31 participantes do estudo, 30 apresentaram grau geral da disfonia 1 tanto no tempo 60 minutos de tarefa de fala contínua, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Apenas uma participante apresentou grau geral da disfonia 1 no tempo 60 minutos e passou a apresentar grau 2 no tempo repouso. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 12- Comparação do grau de severidade da disfonia entre os tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Grau geral da disfonia (60 min.)	Grau geral da disfonia (Repouso)		Total	Valor-p
	1	2		
1	30 (96,8%)	1 (3,2%)	31	0,32
2	0 (0%)	0 (0%)	0	
Total	30	1	31	

Na **Tabela 13** é possível verificar que das 31 participantes do estudo, 26 apresentaram grau geral da disfonia 1 tanto no tempo 90 minutos de tarefa de fala contínua, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Uma participante apresentou grau geral da disfonia 1 no tempo 90 minutos e passou a

apresentar grau 2 no tempo repouso, e quatro participantes apresentaram grau geral da disfonia 2 no tempo 90 minutos e passaram a apresentar grau 1 no tempo repouso. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 13- Comparação do grau de severidade da disfonia entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Grau geral da disfonia (90 min.)	Grau geral da disfonia (Repouso)		Total	Valor-p
	1	2		
1	26 (96,3%)	1 (3,7%)	27	0,18
2	4 (100%)	0 (0%)	4	
Total	30	1	31	

4.2.2. Rugosidade

Nas **Tabelas 14 e 19** está descrito o parâmetro rugosidade apresentado pelas participantes e a comparação de tal parâmetro entre os tempos de avaliação.

Na **Tabela 14** é possível observar que das 31 participantes do estudo, oito apresentaram grau 0 de rugosidade tanto no tempo pré-tarefa, quanto no tempo após 60 minutos de tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, 13 participantes mantiveram-se com grau 1 de rugosidade. Oito participantes apresentaram grau 1 de rugosidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 0 após 60 minutos e apenas duas participantes apresentaram grau 0 de rugosidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 1 após 60 minutos de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 14- Comparação da rugosidade entre os tempos pré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.

Rugosidade (Pré)	Rugosidade (60 min.)		Total	Valor-p
	0	1		
0	8 (80%)	2 (20%)	10	0,06
1	8 (38,1%)	13 (61,9%)	21	
Total	16	15	31	

Na **Tabela 15** é possível observar que das 31 participantes do estudo, sete apresentaram grau 0 de rugosidade tanto no tempo pré-tarefa, quanto no tempo após 90 minutos de tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, dez participantes mantiveram-se com grau 1 de rugosidade. Dez participantes apresentaram grau 1 de rugosidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 0 após 90 minutos de tarefa de fala contínua. Três participantes apresentaram grau 0 de rugosidade pré-tarefa e passaram a apresentar grau 1 após 90 minutos e uma participante apresentou grau 1 de rugosidade no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 2 após 90 minutos de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 15- Comparação da rugosidade entre os tempos pré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Rugosidade (Pré)	Rugosidade (90 min.)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	7 (70%)	3 (30%)	0 (0%)	10	0,19
1	10 (47,6%)	10 (47,6%)	1 (4,8%)	21	
2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0	
Total	17	13	1	31	

Na **Tabela 16** é possível observar que das 31 participantes do estudo, sete apresentaram grau 0 de rugosidade tanto no tempo pré-tarefa, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, 12 participantes mantiveram-se com grau 1 de rugosidade. Nove participantes apresentaram grau 1 de rugosidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 0 após repouso e três participantes apresentaram grau 0 de rugosidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 1 após repouso de 15 minutos. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 16- Comparação da rugosidade entre os tempos pré-tarefa e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Rugosidade (Pré)	Rugosidade (Repouso)		Total	Valor-p
	0	1		
0	7 (70%)	3 (30%)	10	0,08
1	9 (42,9%)	12 (57,1%)	21	
Total	16	15	31	

Na **Tabela 17** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 12 apresentaram grau 0 de rugosidade tanto no tempo 60 minutos, quanto no tempo 90 minutos de tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, nove participantes mantiveram-se com grau 1 de rugosidade. Cinco participantes apresentaram grau 1 de rugosidade no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 0 no tempo 90 minutos. Quatro participantes apresentaram grau 0 de rugosidade no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 1 no tempo 90 minutos e apenas uma participante apresentou grau 1 no tempo 60 minutos e passou a apresentar grau 2 no momento 90 minutos de tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 17- Comparação da rugosidade entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Rugosidade (60 min.)	Rugosidade (90 min.)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	12 (75%)	4 (25%)	0 (0%)	16	0,77
1	5 (33,3%)	9 (60%)	1 (6,7%)	15	
2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0	
Total	17	13	1	31	

Na **Tabela 18** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 11 apresentaram grau 0 de rugosidade tanto no tempo 60 minutos de tarefa de fala contínua, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, dez participantes mantiveram-se com grau 1 de rugosidade. Cinco participantes apresentaram grau 1 de rugosidade no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 0 após repouso de 15 minutos e cinco participantes apresentaram grau 0 no tempo 60 minutos e passou a apresentar grau 1 no

momento repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 18- Comparação da rugosidade entre os tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Rugosidade (60 min.)	Rugosidade (Repouso)		Total	Valor-p
	0	1		
0	11 (68,8%)	5 (31,3%)	16	0,99
1	5 (33,3%)	10 (66,7%)	15	
Total	16	15	31	

Na **Tabela 19** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 12 apresentaram grau 0 de rugosidade tanto no tempo 90 minutos, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, nove participantes mantiveram-se com grau 1 de rugosidade. Quatro participantes apresentaram grau 1 de rugosidade no tempo 90 minutos e passaram a apresentar grau 0 no temporepouso, e uma participante apresentou grau 2 de rugosidade no tempo 90 minutos e passou a apresentar grau 1 no tempo repouso. Cinco participantes apresentaram grau 0 no tempo 90 minutos e passou a apresentar grau 1 após repousode 15 minutos após tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 19- Comparação da rugosidade entre os tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Rugosidade (90 min.)	Rugosidade (Repouso)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	12 (70,6%)	5 (29,4%)	0 (0%)	17	0,77
1	4 (30,8%)	9 (69,2%)	0 (0%)	13	
2	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1	
Total	16	15	0	31	

4.2.3. Soprosidade

Entre as **Tabelas 20** e **25** é possível observar a descrição do parâmetro soprosidade apresentado pelas participantes e a comparação de tal parâmetro entre os momentos de avaliação.

Na **Tabela 20** é possível observar que das 31 participantes do estudo, dez apresentaram grau 0 de soprosidade tanto no tempo pré-tarefa, quanto no tempo após 60 minutos de tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, 13 participantes mantiveram-se com grau 1 de soprosidade. Quatro participantes apresentaram grau 1 de soprosidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 0 após 60 minutos e duas participantes apresentaram grau 2 de soprosidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 0 após 60 minutos. Três participantes apresentaram grau 0 de soprosidade pré-tarefa e passaram a apresentar grau 1 após 60 minutos de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 20- Comparação da soprosidade entre os tempos pré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.

Soprosidade (Pré)	Soprosidade (60 min.)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	10 (76,9%)	3 (23,1%)	0 (0%)	13	0,77
1	4 (23,5%)	13 (76,5%)	0 (0%)	17	
2	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	1	
Total	15	16	0	31	

Na **Tabela 21** é possível observar que das 31 participantes do estudo, nove apresentaram grau 0 de soprosidade tanto no tempo pré-tarefa, quanto no tempo após 90 minutos de tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, dez participantes mantiveram-se com grau 1 de soprosidade. Cinco participantes apresentaram grau 1 de soprosidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 0 após 90 minutos e uma participante apresentou grau 2 de soprosidade no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 0 após 90 minutos. Quatro participantes apresentaram grau 0 de soprosidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 1 após 90 minutos, assim como duas participantes apresentaram grau 1 de soprosidade no

tempo pré-terafa e passaram a apresentar grau 2 após 90 minutos de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 21- Comparação da soproosidade entre os tempospré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Soproosidade (Pré)	Soproosidade (90 min.)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	9 (69,2%)	4 (30,8%)	0 (0%)	13	0,37
1	5 (29,4%)	10 (58,8%)	2 (11,8%)	17	
2	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	1	
Total	15	14	2	31	

Na **Tabela 22** é possível observar que das 31 participantes do estudo, oito apresentaram grau 0 de soproosidade tanto no tempo pré-tarefa, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, 11 participantes mantiveram-se com grau 1 de soproosidade. Seisparticipantes apresentaram grau 1 de soproosidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 0 após repouso e uma participante apresentou grau 2 de soproosidade no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 0 após repouso. Cinco participantes apresentaram grau 0 de soproosidade no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 1 após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Tabela 22- Comparação da soproosidade entre os tempospré-tarefa e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Soproosidade (Pré)	Soproosidade (Repouso)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	8 (61,5%)	5 (38,5%)	0 (0%)	13	0,78
1	6 (35,3%)	11 (64,7%)	0 (0%)	17	
2	1 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	1	
Total	15	16	0	31	

Na **Tabela 23** é possível observar que das 31 participantes do estudo, dez apresentaram grau 0 desoproosidadetanto no tempo 60 minutos, quanto no tempo 90 minutos de tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, nove participantes mantiveram-se com grau 1 desoproosidade. Cinco participantes apresentaram grau 1

de soprosidade no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 0 no tempo 90 minutos. Cinco participantes apresentaram grau 0 de soprosidade no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 1 no tempo 90 minutos e duas participantes apresentaram grau 1 no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 2 no momento 90 minutos de tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 23- Comparação da soprosidade entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Soprosidade (60 min.)	Soprosidade (90 min.)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	10 (66,7%)	5 (33,3%)	0 (0%)	15	0,57
1	5 (31,3%)	9 (56,3%)	2 (12,5%)	16	
2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0	
Total	15	14	2	31	

Na **Tabela 24** é possível observar que das 31 participantes do estudo, dez apresentaram grau 0 de soprosidade tanto no tempo 60 minutos de tarefa de fala contínua, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, 11 participantes mantiveram-se com grau 1 de soprosidade. Cinco participantes apresentaram grau 1 de soprosidade no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 0 após repouso de 15 minutos e cinco participantes apresentaram grau 0 no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 1 no momento repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 24- Comparação da soprosidade entre os tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Soprosidade (60 min.)	Soprosidade (Repouso)		Total	Valor-p
	0	1		
0	10 (66,7%)	5 (33,3%)	15	0,99
1	5 (31,3%)	11 (68,8%)	16	
Total	15	16	31	

Na **Tabela 25** é possível observar que das 31 participantes do estudo, dez apresentaram grau 0 de soprosidade tanto no tempo 90 minutos, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, nove participantes mantiveram-se com grau 1 de soprosidade. Cinco participantes apresentaram grau 1 de soprosidade no tempo 90 minutos e passaram a apresentar grau 0 no tempo repouso, e duas participantes apresentaram grau 2 de soprosidade no tempo 90 minutos e passou a apresentar grau 1 no tempo repouso. Cinco participantes apresentaram grau 0 no tempo 90 minutos e passou a apresentar grau 1 após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 25- Comparação da soprosidade entre os tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Soprosidade (90 min.)	Soprosidade (Repouso)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	10 (66,7%)	5 (33,3%)	0 (0%)	15	0,57
1	5 (35,7%)	9 (64,3%)	0 (0%)	14	
2	0 (0%)	2 (100%)	0 (0%)	2	
Total	15	16	0	31	

4.2.4. Tensão

Entre as **Tabelas 26** e **31** é possível observar a descrição do parâmetro tensão apresentado pelas participantes e a comparação de tal parâmetro entre os momentos de avaliação.

Na **Tabela 26** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 27 apresentaram grau 0 de tensão tanto no tempo pré-tarefa, quanto no tempo após 60 minutos de tarefa de fala contínua. Uma participante apresentou grau 1 de tensão no tempo pré-tarefa e passou. Três participantes apresentaram grau 0 de tensão pré-tarefa e passaram a apresentar grau 1 após 60 minutos de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 26- Comparação da tensão entre os tempospré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.

Tensão (Pré)	Tensão (60 min.)		Total	Valor-p
	0	1		
0	27 (90%)	3 (10%)	30	0,32
1	1 (100%)	0 (0%)	1	
Total	28	3	31	

Na **Tabela 27** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 29 apresentaram grau 0 de tensão tanto no tempo pré-tarefa, quanto no tempo após 90 minutos de tarefa de fala contínua. Uma participante apresentou grau 1 de tensão no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 0 após 90 minutos e uma participante apresentou grau 0 de tensão no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 1 após 90 minutos de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 27- Comparação da tensão entre os tempospré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Tensão (Pré)	Tensão (90 min.)		Total	Valor-p
	0	1		
0	29 (96,7%)	1 (3,3%)	30	0,99
1	1 (100%)	0 (0%)	1	
Total	30	1	31	

Na **Tabela 28** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 27 apresentaram grau 0 de tensão tanto no tempo pré-tarefa, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, uma participante manteve-se com grau 1 de tensão. Três participantes apresentaram grau 0 de tensão no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 1 após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Tabela 28- Comparação da tensão entre os tempospré-tarefa e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Tensão (Pré)	Tensão (Repouso)		Total	Valor-p
	0	1		
0	27 (90%)	3 (10%)	30	0,08
1	0 (0%)	1 (100%)	1	
Total	27	4	31	

Na **Tabela 29** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 28 apresentaram grau 0 de soproisidade tanto no tempo 60 minutos, quanto no tempo 90 minutos de tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, uma participante manteve-se com grau 1 de tensão. Duas participantes apresentaram grau 1 de tensão no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 0 no tempo 90 minutos de tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 29- Comparação da tensão entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Tensão (60 min.)	Tensão (90 min.)		Total	Valor-p
	0	1		
0	28 (100%)	0 (0%)	28	0,16
1	2 (66,7%)	1 (33,3%)	3	
Total	30	1	31	

Na **Tabela 30** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 25 apresentaram grau 0 de tensão tanto no tempo 60 minutos de tarefa de fala contínua, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, uma participante manteve-se com grau 1 de tensão. Duas participantes apresentaram grau 1 de tensão no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 0 após repouso de 15 minutos e três participantes apresentaram grau 0 no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 1 no momento repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 30- Comparação da tensão entre os tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Tensão (60 min.)	Tensão (Repouso)		Total	Valor-p
	0	1		
0	25 (89,3%)	3 (10,7%)	28	0,65
1	2 (66,7%)	1 (33,3%)	3	
Total	27	4	31	

Na **Tabela 31** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 26 apresentaram grau 0 de tensão tanto no tempo 90 minutos, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Uma participante apresentou grau 1 de tensão no tempo 90 minutos e passou a apresentar grau 0 no tempo repouso. Quatro participantes apresentaram grau 0 no tempo 90 minutos e passaram a apresentar grau 1 após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 31- Comparação da tensão entre os tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Tensão (90 min.)	Tensão (Repouso)		Total	Valor-p
	0	1		
0	26 (86,7%)	4 (13,3%)	30	0,18
1	1 (100%)	0 (0%)	1	
Total	27	4	31	

4.2.5. Instabilidade vocal

Entre as **Tabelas 32** e **37** é possível observar a descrição do parâmetro instabilidade apresentado pelas participantes e a comparação de tal parâmetro entre os momentos de avaliação.

Na **Tabela 32** é possível observar que das 31 participantes do estudo, uma apresentou grau 0 de instabilidade tanto no tempo pré-tarefa, quanto no tempo após 60 minutos de tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, 27 participantes mantiveram-se com grau 1 de instabilidade. Uma participante apresentou grau 1 de instabilidade no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 0 após 60 minutos e uma participante apresentou grau 2 de instabilidade no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 1 após 60 minutos. Uma participante apresentou grau 1 de

instabilidade pré-tarefa e passou a apresentar grau 1 após 60 minutos de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 32- Comparação da instabilidade entre os tempos pré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.

Instabilidade (Pré)	Instabilidade (60 min.)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)	2	0,8
1	1 (3,6%)	27 (96,4%)	0 (0%)	28	
2	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1	
Total	2	29	0	31	

Na **Tabela 33** é possível observar que das 31 participantes do estudo, duas apresentaram grau 0 de instabilidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 1 após 90 minutos de tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, 27 participantes mantiveram-se com grau 1 de instabilidade. Uma participante apresentou grau 2 de instabilidade no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 1 após 90 minutos e uma participante apresentou grau 1 de instabilidade no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 2 após 90 minutos de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 33- Comparação da instabilidade entre os tempos pré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Instabilidade (Pré)	Instabilidade (90 min.)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	0 (0%)	2 (100%)	0 (0%)	2	0,57
1	0 (0%)	27 (96,4%)	1 (3,6%)	28	
2	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1	
Total	0	30	1	31	

Na **Tabela 34** é possível observar que das 31 participantes do estudo, duas apresentaram grau 0 de instabilidade no tempo pré-tarefa e passaram a apresentar grau 1 após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, 26 participantes mantiveram-se com grau 1 de instabilidade. Uma participante apresentou grau 1 de instabilidade no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 0 após repouso e uma participante apresentou grau 2 de

instabilidade no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 1 após repouso. Uma participante apresentou grau 1 de instabilidade no tempo pré-tarefa e passou a apresentar grau 2 após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Tabela 34- Comparação da instabilidade entre os tempos pré-tarefa e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Instabilidade (Pré)	Instabilidade (Repouso)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	0 (0%)	2 (100%)	0 (0%)	2	0,95
1	1 (3,6%)	26 (92,9%)	1 (3,6%)	28	
2	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1	
Total	1	29	1	31	

Na **Tabela 35** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 28 apresentaram grau 1 de instabilidade tanto no tempo 60 minutos, quanto no tempo 90 minutos de tarefa de fala contínua. Duas participantes apresentaram grau 0 de instabilidade no tempo 60 minutos e passaram a apresentar grau 1 no tempo 90 minutos. Uma participante apresentou grau 1 de instabilidade no tempo 60 minutos e passou a apresentar grau 2 no tempo 90 minutos de tarefa de fala contínua. Tal mudança foi considerada significativa pelo teste estatístico aplicado.

Tabela 35- Comparação da instabilidade entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Instabilidade (60 min.)	Instabilidade (90 min.)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	0 (0%)	2 (100%)	0 (0%)	2	<0,01*
1	0 (0%)	28 (96,6%)	1 (3,5%)	29	
2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0	
Total		30	1	31	

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na **Tabela 36** é possível observar que das 31 participantes do estudo, uma apresentou grau 0 de instabilidade tanto no tempo 60 minutos de tarefa de fala contínua, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Em ambos os tempos, 28 participantes mantiveram-se com grau 1 de instabilidade. Uma participante apresentou grau 0 de instabilidade no tempo 60 minutos e passou a

apresentar grau 1 após repouso de 15 minutos e uma participante apresentou grau 1 no tempo 60 minutos e passou a apresentar grau 2 no momento repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 36- Comparação da instabilidade entre os tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Instabilidade (60 min.)	Instabilidade (Repouso)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	1 (50%)	1 (50%)	0 (0%)	2	0,57
1	0 (0%)	28 (96,5%)	1 (3,5%)	29	
2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0	
Total	1	29	1	31	

Na **Tabela 37** é possível observar que das 31 participantes do estudo, 28 apresentaram grau 1 de instabilidade tanto no tempo 90 minutos, quanto após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Uma participante apresentou grau 1 de instabilidade no tempo 90 minutos e passaram a apresentar grau 0 no tempo repouso, e uma participante apresentou grau 2 de instabilidade no tempo 90 minutos e passou a apresentar grau 1 no tempo repouso. Uma participante apresentou grau 1 no tempo 90 minutos e passou a apresentar grau 2 após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Não foi encontrada diferença estatística para tal comparação.

Tabela 37- Comparação da instabilidade entre os tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Instabilidade (90 min.)	Instabilidade (Repouso)			Total	Valor-p
	0	1	2		
0	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0	0,8
1	1 (3,3%)	28 (93,4%)	1 (3,3%)	30	
2	0 (0%)	1 (100%)	0 (0%)	1	
Total	1	29	1	31	

4.3. Medida da intensidade vocal

4.3.1. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos pré-tarefa e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.

Na **Tabela 38** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e 60 minutos de tarefa de fala contínua. Observou-se diminuição significativa da intensidade máxima após 60 minutos de leitura contínua.

Tabela 38- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e máxima (I Máx.) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.

	Pré			Pós 60 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
I Hab. (dB)	54,00 - 74,00	60,00	61,44 - 5,55	54,20 - 72,40	61,00	61,73 - 5,11	0,62
I Mín. (dB)	49,90 - 71,00	55,50	57,22 - 5,47	46,00 - 79,30	54,90	58,33 - 7,52	0,68
I Máx. (dB)	69,40 - 95,00	74,90	77,53 - 6,78	54,40 - 88,20	74,40	74,24 - 6,65	<0,01*

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.3.2. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos pré-tarefa e após 90 minutos de fala contínua

Houve aumento significativo da intensidade habitual, observado pelo p valor menor que 0,01, e diminuição significativa da intensidade máxima após 90 minutos de leitura contínua, conforme descrito na **Tabela 39**.

Tabela 39- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e máxima (I Máx.) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

	Pré			Pós 90 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
I Hab. (dB)	54,00 - 74,00	60,00	61,44 - 5,55	54,60 - 76,00	62,00	63,36 - 6,28	<0,01*
I Mín. (dB)	49,90 - 71,00	55,50	57,22 - 5,47	50,00 - 70,10	55,20	57,66 - 6,45	0,45
I Máx. (dB)	69,40 - 95,00	74,90	77,53 - 6,78	63,70 - 88,50	75,30	74,92 - 6,34	0,01*

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.3.3. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos pré-tarefa e repouso de 15 minutos após fala contínua.

Na **Tabela 40** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Observou-se diminuição significativa da intensidade máxima depois do repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Tabela 40- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e máxima (I Máx.) nos tempos pré-tarefa (Pré) e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

	Pré			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
I Hab. (dB)	54,00 - 74,00	60,00	61,44 - 5,55	52,60 - 72,70	62,30	62,45 - 5,88	0,08
I Mín. (dB)	49,90 - 71,00	55,50	57,22 - 5,47	49,90 - 70,90	56,20	57,92 - 6,48	0,22
I Máx. (dB)	69,40 - 95,00	74,90	77,53 - 6,78	65,20 - 91,00	74,10	74,90 - 6,01	0,01*

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.3.4. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos 60 minutos e 90 minutos após fala contínua.

Observou-se aumento significativo da intensidade habitual entre os tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua, conforme descrito na **Tabela 42**.

Tabela 41- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e máxima (I Máx.) nos tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

	Pós 60 min.			Pós 90 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
I Hab. (dB)	54,20 - 72,40	61,00	61,73 - 5,11	54,60 - 76,00	62,00	63,36 - 6,28	<0,01*
I Mín. (dB)	46,00 - 79,30	54,90	58,33 - 7,52	50,00 - 70,10	55,20	57,66 - 6,45	0,74
I Máx. (dB)	54,40 - 88,20	74,40	74,24 - 6,65	63,70 - 88,50	75,30	74,92 - 6,34	0,52

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.3.5. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos 60 minutos e repouso de 15 minutos após fala contínua.

Na **Tabela 42** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 60 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Não houve diferença estatística de nenhum parâmetro entre os tempos avaliados.

Tabela 42- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e máxima (I Máx.) nos tempos 60 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

	Pós 60 min.			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
I Hab. (dB)	54,20 - 72,40	61,00	61,73 - 5,11	52,60 - 72,70	62,30	62,45 - 5,88	0,22
I Mín. (dB)	46,00 - 79,30	54,90	58,33 - 7,52	49,90 - 70,90	56,20	57,92 - 6,48	0,43
I Máx. (dB)	54,40 - 88,20	74,40	74,24 - 6,65	65,20 - 91,00	74,10	74,90 - 6,01	0,53

4.3.6. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos 90 minutos e repouso de 15 minutos após fala contínua.

Na **Tabela 43** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 90 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Não houve diferença estatística de nenhum parâmetro entre tais tempos.

Tabela 43- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) das intensidades habitual (I Hab.), mínima (I Mín.) e máxima (I Máx.) nos tempos 90 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

	Pós 90 min.			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
I Hab. (dB)	54,60 - 76,00	62,00	63,36 - 6,28	52,60 - 72,70	62,30	62,45 - 5,88	0,12
I Mín. (dB)	50,00 - 70,10	55,20	57,66 - 6,45	49,90 - 70,90	56,20	57,92 - 6,48	0,64
I Máx. (dB)	63,70 - 88,50	75,30	74,92 - 6,34	65,20 - 91,00	74,10	74,90 - 6,01	0,99

4.3.7. Medida da intensidade vocal: Comparação entre os tempos de avaliação

Na **Tabela 44** verifica-se a comparação da extensão dinâmica entre todos tempos de avaliação: pré-tarefa de fala contínua, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.

Tabela 44- Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor- p.

Pré - 60 min.		Pré - 90 min.		Pré - Repouso		60 min. - 90 min.		60 min. - Repouso		90 min. - Repouso	
PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p
I Máx. (dB)	<0,01*	I Hab. (dB)	<0,01*	I Máx. (dB)	0,01*	I Hab. (dB)	<0,01*	Nenhum		Nenhum	
		I Máx. (dB)	0,01*								

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$; **PT: parâmetro.

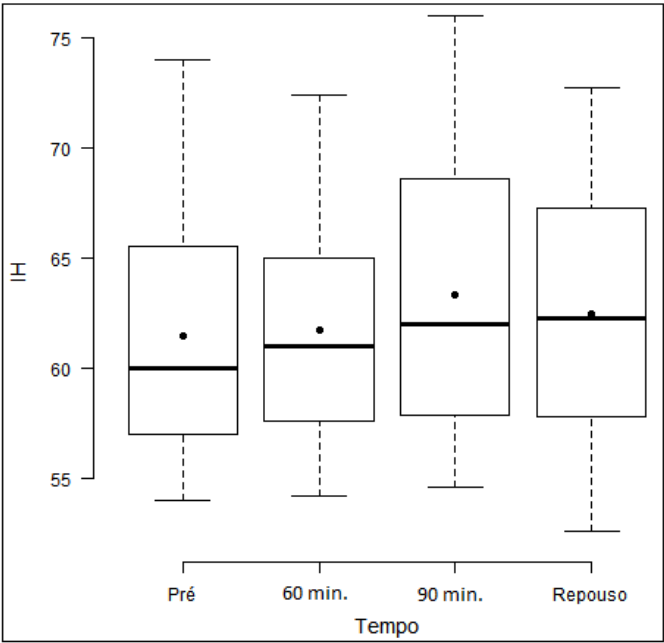


Figura 12: Descrição dos valores de intensidade habitual (IH) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

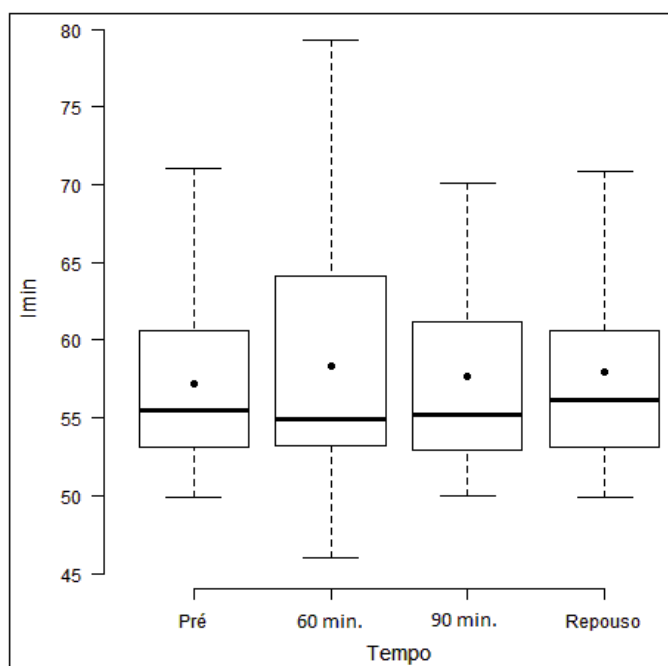


Figura 13: Descrição dos valores de intensidade mínima (I_{\min}) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

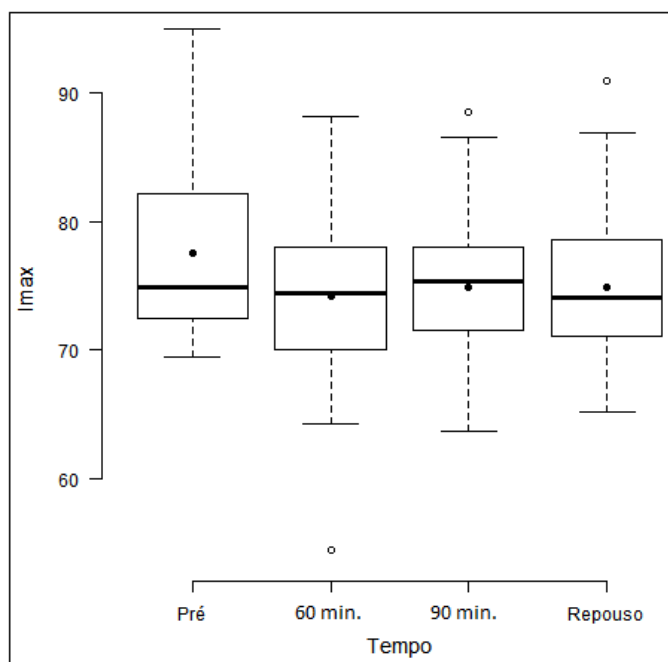


Figura 14: Descrição dos valores de intensidade máxima (I_{\max}) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

4.4. Sistema aéreo fonatório

4.4.1. Capacidade vital pulmonar (CVP)

Na **Tabela 45** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e após 60 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de capacidade vital pulmonar (CVP). Não se observou diferença estatística significantes em nenhum dos parâmetros de tal protocolo, entre os tempos avaliados.

Tabela 45- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.

	Capacidade Vital Pulmonar						
	Pré			Pós 60 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
FAExp (s)	2,46 - 14,54	5,80	7,03 - 3,24	2,71 - 13,03	5,86	6,28 - 2,58	0,06
FAExp (l/s)	0,29 - 2,53	0,75	0,85 - 0,55	0,27 - 2,56	0,68	0,87 - 0,55	0,81
VE (l)	1,12 - 4,37	2,43	2,53 - 0,76	1,11 - 3,79	2,49	2,37 - 0,71	0,31

Na **Tabela 46** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e após 90 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de capacidade vital pulmonar (CVP). Obsevou-se diminuição significativa do fluxo de ar expiratório (FAExp/s).

Tabela 46- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

	Capacidade Vital Pulmonar						
	Pré			Pós 90 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
FAExp (s)	2,46 - 14,54	5,80	7,03 - 3,24	2,30 - 11,51	5,80	6,23 - 2,52	0,04*
FAExp (l/s)	0,29 - 2,53	0,75	0,85 - 0,55	0,33 - 2,10	0,84	0,91 - 0,45	0,31
VE (l)	1,12 - 4,37	2,43	2,53 - 0,76	1,05 - 7,83	2,37	2,76 - 1,37	0,69

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na **Tabela 47** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e após repouso de 15 minutos após fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de capacidade vital pulmonar (CVP). Não se observou diferença estatística significantes em nenhum dos parâmetros de tal protocolo, entre os tempos avaliados.

Tabela 47- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após repouso de minutos 15 após tarefa de fala contínua.

	Capacidade Vital Pulmonar						
	Pré			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
FAExp (s)	2,46 - 14,54	5,80	7,03 - 3,24	2,57 - 14,41	6,91	7,01 - 3,15	0,96
FAExp (l/s)	0,29 - 2,53	0,75	0,85 - 0,55	0,24 - 1,90	0,58	0,80 - 0,52	0,47
VE (l)	1,12 - 4,37	2,43	2,53 - 0,76	1,04 - 3,79	2,27	2,28 - 0,68	0,11

Na **Tabela 48** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 60 minutos e 90 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de capacidade vital pulmonar (CVP). Não se observou diferença estatística significantes em nenhum dos parâmetros de tal protocolo, entre os tempos avaliados.

Tabela 48- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

	Capacidade Vital Pulmonar						
	Pós 60 min.			Pós 90 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
FAExp (s)	2,71 - 13,03	5,86	6,28 - 2,58	2,30 - 11,51	5,80	6,23 - 2,52	0,90
FAExp (l/s)	0,27 - 2,56	0,68	0,87 - 0,55	0,33 - 2,10	0,84	0,91 - 0,45	0,44
VE (l)	1,11 - 3,79	2,49	2,37 - 0,71	1,05 - 7,83	2,37	2,76 - 1,37	0,16

Na **Tabela 49** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de capacidade vital pulmonar (CVP). Não se observou

diferença estatística significativa em nenhum dos parâmetros de tal protocolo, entre os tempos avaliados.

Tabela 49- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos 60 minutos e após repouso de minutos 15 após tarefa de fala contínua.

	Capacidade Vital Pulmonar						Valor -p
	Pós 60 min.			Repouso			
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
FAExp (s)	2,71 - 13,03	5,86	6,28 - 2,58	2,57 - 14,41	6,91	7,01 - 3,15	0,06
FAExp (l/s)	0,27 - 2,56	0,68	0,87 - 0,55	0,24 - 1,90	0,58	0,80 - 0,52	0,34
VE (l)	1,11 - 3,79	2,49	2,37 - 0,71	1,04 - 3,79	2,27	2,28 - 0,68	0,56

Na **Tabela 50** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de capacidade vital pulmonar (CVP). Houve aumento significativo do fluxo de ar expiratório (FAExp/s) e diminuição significativa do volume expiratório (VE/l) entre os tempos avaliados.

Tabela 50- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo capacidade vital pulmonar (CVP) nos tempos 90 minutos e após repouso de minutos 15 após tarefa de fala contínua.

	Capacidade Vital Pulmonar						Valor -p
	Pós 90 min.			Repouso			
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
FAExp (s)	2,30 - 11,51	5,80	6,23 - 2,52	2,57 - 14,41	6,91	7,01 - 3,15	0,04*
FAExp (l/s)	0,33 - 2,10	0,84	0,91 - 0,45	0,24 - 1,90	0,58	0,80 - 0,52	0,08
VE (l)	1.05 - 7.83	2,37	2,76 - 1,37	1,04 - 3,79	2,27	2,28 - 0,68	0,04*

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.4.2. Tempo máximo de fonação (TMF)

Na **Tabela 51** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e após 60 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de tempo máximo de fonação (TMF). Não se observou diferença estatística significativa em nenhum dos parâmetros de tal protocolo, entre os tempos avaliados.

Tabela 51- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 60 minutos de fala contínua.

	Tempo Máximo de Fonação						
	Pré			Pós 60 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	71,54 - 93,68	81,01	81,64 - 5,77	70,71 - 93,68	80,39	82,19 - 5,96	0,31
Mín. PSF (dB)	27,68 - 82,13	62,13	59,68 - 13,07	25,68 - 80,79	60,49	55,37 - 15,95	0,48
Méd. PSF (dB)	65,68 - 88,83	76,65	76,68 - 5,88	63,48 - 91,44	76,96	76,95 - 6,60	0,14
Variação PSF (dB)	8,01 - 56,50	16,01	21,96 - 13,06	4,51 - 61,74	22,24	26,82 - 17,02	0,71
Méd.PSF vocal. (dB)	65,67 - 88,83	76,93	76,89 - 5,78	64,74 - 91,57	77,23	77,27 - 6,52	0,11
Méd. f0 (Hz)	183,61 - 246,08	207,65	211,85 - 18,90	177,04 - 254,85	212,16	216,55 - 20,41	0,60
TF (s)	6,05 - 21,62	10,98	11,46 - 3,68	4,65 - 23,06	10,25	11,22 - 4,47	0,16
Pico FAExp (s)	0,10 - 0,80	0,28	0,30 - 0,15	0,13 - 0,62	0,24	0,28 - 0,12	0,56
Méd.FAExp (l/s)	0,05 - 0,58	0,18	0,20 - 0,10	0,06 - 0,32	0,15	0,17 - 0,07	0,48
VE (l)	0,79 - 5,55	1,99	2,07 - 0,86	0,41 - 3,37	1,71	1,77 - 0,68	0,07

Na **Tabela 52** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e após 90 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de tempo máximo de fonação (TMF). Houve aumento significativo da Média da F0 (Hz) após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Tabela 52- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

	Tempo Máximo de Fonação						Valor -p
	Pré			Pós 90 min.			
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	71,54 - 93,68	81,01	81,64 - 5,77	68,94 - 92,79	80,92	81,60 - 5,95	0,96
Mín. PSF (dB)	27,68 - 82,13	62,13	59,68 - 13,07	30,63 - 76,65	62,27	62,18 - 9,98	0,39
Méd. PSF (dB)	65,68 - 88,83	76,65	76,68 - 5,88	63,14 - 87,58	77,91	77,44 - 5,96	0,29
Variação PSF (dB)	8,01 - 56,50	16,01	21,96 - 13,06	4,10 - 59,75	15,35	19,43 - 12,56	0,40
Méd.PSF vocal. (dB)	65,67 - 88,83	76,93	76,89 - 5,78	63,18 - 87,58	77,91	77,54 - 6,02	0,38
Méd. f0 (Hz)	183,61 - 246,08	207,65	211,85 - 18,90	184,35 - 255,74	224,52	221,54 - 18,49	<0,01*
TF (s)	6,05 - 21,62	10,98	11,46 - 3,68	4,27 - 26,28	10,29	11,19 - 4,35	0,52
Pico FAExp (s)	0,10 - 0,80	0,28	0,30 - 0,15	0,11 - 0,71	0,32	0,33 - 0,15	0,28
Méd.FAExp (l/s)	0,05 - 0,58	0,18	0,20 - 0,10	0,05 - 0,63	0,21	0,24 - 0,15	0,88
VE (l)	0,79 - 5,55	1,99	2,07 - 0,86	0,40 - 10,22	2,13	2,57 - 2,09	0,94

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na **Tabela 53** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e após repouso de 15 minutos após fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de tempo máximo de fonação (TMF). Não se observou diferença estatística significativa em nenhum dos parâmetros de tal protocolo, entre os tempos avaliados.

Tabela 53- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após repouso de minutos 15 após tarefa de fala contínua.

	Tempo Máximo de Fonação						Valor -p
	Pré			Repouso			
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	71,54 - 93,68	81,01	81,64 - 5,77	67,97 - 96,74	80,51	81,47 - 7,49	0,83
Mín. PSF (dB)	27,68 - 82,13	62,13	59,68 - 13,07	28,73 - 84,88	62,32	58,68 - 15,97	0,73
Méd. PSF (dB)	65,68 - 88,83	76,65	76,68 - 5,88	63,19 - 94,14	76,75	76,89 - 7,44	0,77
Variação PSF (dB)	8,01 - 56,50	16,01	21,96 - 13,06	2,59 - 61,13	15,12	22,78 - 16,31	0,78
Méd.PSF vocal. (dB)	65,67 - 88,83	76,93	76,89 - 5,78	63,19 - 94,14	76,75	77,24 - 7,54	0,63
Méd. f0 (Hz)	183,61 - 246,08	207,65	211,85 - 18,90	160,44 - 252,97	222,63	216,44 - 20,09	0,17
TF (s)	6,05 - 21,62	10,98	11,46 - 3,68	4,99 - 26,25	10,87	11,85 - 4,72	0,36
Pico FAExp (s)	0,10 - 0,80	0,28	0,30 - 0,15	0,07 - 0,65	0,24	0,27 - 0,11	0,32
Méd.FAExp (l/s)	0,05 - 0,58	0,18	0,20 - 0,10	0,05 - 0,34	0,16	0,18 - 0,07	0,89
VE (l)	0,79 - 5,55	1,99	2,07 - 0,86	0,43 - 2,95	2,04	1,97 - 0,53	0,66

Na **Tabela 54** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 60 minutos e 90 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de tempo máximo de fonação (TMF). Houve aumento significativo do mínimo da pressão sonora fonatória (Mín. PSF/dB) e diminuição significativa da variação da pressão sonora fonatória (Variação PSF/dB) no tempo 90 minutos de tarefa da fala contínua.

Tabela 54- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

	Tempo Máximo de Fonação						Valor -p
	Pós 60 min.			Pós 90 min.			
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	70,71 - 93,68	80,39	82,19 - 5,96	68,94 - 92,79	80,92	81,60 - 5,95	0,46
Mín. PSF (dB)	25,68 - 80,79	60,49	55,37 - 15,95	30,63 - 76,65	62,27	62,18 - 9,98	0,02*
Méd. PSF (dB)	63,48 - 91,44	76,96	76,95 - 6,60	63,14 - 87,58	77,91	77,44 - 5,96	0,50
Variação PSF (dB)	4,51 - 61,74	22,24	26,82 - 17,02	4,10 - 59,75	15,35	19,43 - 12,56	0,01*
Méd.PSF vocal. (dB)	64,74 - 91,57	77,23	77,27 - 6,52	63,18 - 87,58	77,91	77,54 - 6,02	0,72
Méd. f0 (Hz)	177,04 - 254,85	212,16	216,55 - 20,41	184,35 - 255,74	224,52	221,54 - 18,49	0,14
TF (s)	4,65 - 23,06	10,25	11,22 - 4,47	4,27 - 26,28	10,29	11,19 - 4,35	0,95
Pico FAExp (s)	0,13 - 0,62	0,24	0,28 - 0,12	0,11 - 0,71	0,32	0,33 - 0,15	0,08
Méd.FAExp (l/s)	0,06 - 0,32	0,15	0,17 - 0,07	0,05 - 0,63	0,21	0,24 - 0,15	0,10
VE (l)	0,41 - 3,37	1,71	1,77 - 0,68	0,40 - 10,22	2,13	2,57 - 2,09	0,10

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na **Tabela 55** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de tempo máximo de fonação (TMF). Houve aumento significativo do volum expiratório (VE/l) após o repouso.

Tabela 55- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.

	Tempo Máximo de Fonação						Valor -p
	Pós 60 min.			Repouso			
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	70,71 - 93,68	80,39	82,19 - 5,96	67,97 - 96,74	80,51	81,47 - 7,49	0,36
Mín. PSF (dB)	25,68 - 80,79	60,49	55,37 - 15,95	28,73 - 84,88	62,32	58,68 - 15,97	0,25
Méd. PSF (dB)	63,48 - 91,44	76,96	76,95 - 6,60	63,19 - 94,14	76,75	76,89 - 7,44	0,94
Variação PSF (dB)	4,51 - 61,74	22,24	26,82 - 17,02	2,59 - 61,13	15,12	22,78 - 16,31	0,18
Méd.PSF vocal. (dB)	64,74 - 91,57	77,23	77,27 - 6,52	63,19 - 94,14	76,75	77,24 - 7,54	0,96
Méd. f0 (Hz)	177,04 - 254,85	212,16	216,55 - 20,41	160,44 - 252,97	222,63	216,44 - 20,09	0,97
TF (s)	4,65 - 23,06	10,25	11,22 - 4,47	4,99 - 26,25	10,87	11,85 - 4,72	0,14
Pico FAExp (s)	0,13 - 0,62	0,24	0,28 - 0,12	0,07 - 0,65	0,24	0,27 - 0,11	0,77
Méd.FAExp (l/s)	0,06 - 0,32	0,15	0,17 - 0,07	0,05 - 0,34	0,16	0,18 - 0,07	0,09
VE (l)	0,41 - 3,37	1,71	1,77 - 0,68	0,43 - 2,95	2,04	1,97 - 0,53	0,04*

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na **Tabela 56** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de tempo máximo de fonação (TMF). Houve diminuição significativa do parâmetro pico do fluxo de ar expiratório (Pico FAExp/s) entre os tempos avaliados.

Tabela 56- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo tempo máximo de fonação (TMF) nos tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.

	Tempo Máximo de Fonação						
	Pós 90 min.			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	68,94 - 92,79	80,92	81,60 - 5,95	67,97 - 96,74	80,51	81,47 - 7,49	0,86
Mín. PSF (dB)	30,63 - 76,65	62,27	62,18 - 9,98	28,73 - 84,88	62,32	58,68 - 15,97	0,23
Méd. PSF (dB)	63,14 - 87,58	77,91	77,44 - 5,96	63,19 - 94,14	76,75	76,89 - 7,44	0,45
Variação PSF (dB)	4,10 - 59,75	15,35	19,43 - 12,56	2,59 - 61,13	15,12	22,78 - 16,31	0,26
Méd. PSF vocal. (dB)	63,18 - 87,58	77,91	77,54 - 6,02	63,19 - 94,14	76,75	77,24 - 7,54	0,69
Méd. f0 (Hz)	184,35 - 255,74	224,52	221,54 - 18,49	160,44 - 252,97	222,63	216,44 - 20,09	0,13
TF (s)	4,27 - 26,28	10,29	11,19 - 4,35	4,99 - 26,25	10,87	11,85 - 4,72	0,12
Pico FAExp (s)	0,11 - 0,71	0,32	0,33 - 0,15	0,07 - 0,65	0,24	0,27 - 0,11	0,04*
Méd. FAExp (l/s)	0,05 - 0,63	0,21	0,24 - 0,15	0,05 - 0,34	0,16	0,18 - 0,07	0,99
VE (l)	0,40 - 10,22	2,13	2,57 - 2,09	0,43 - 2,95	2,04	1,97 - 0,53	0,72

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.4.3. Eficiência vocal (EV)

Na **Tabela 57** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e após 60 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de eficiência vocal (EV). Houve aumento significativo dos parâmetros de resistência aerodinâmica (cm H₂O/ l/s), impedância acústica (ohms - Ω) e eficiência aerodinâmica (ppm de volume) após 60 minutos de tarefa de fala contínua.

Tabela 57- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 60 minutos de tarefa de fala contínua.

	Eficiência Vocal						
	Pré			Pós 60 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	68,64 - 93,20	81,21	81,88 - 6,03	70,53 - 95,98	83,79	82,65 - 6,28	0,35
Méd. PSF (dB)	66,65 - 91,00	78,13	78,37 - 5,74	67,03 - 92,35	80,76	79,75 - 6,26	0,08
Méd. PSF vocal. (dB)	66,68 - 91,00	78,13	78,38 - 5,74	67,03 - 92,35	80,76	79,74 - 6,27	0,09
Méd. f0 (Hz)	183,00 - 254,30	214,36	218,73 - 21,56	185,90 - 250,80	216,43	219,31 - 17,30	0,88
Variação f0 (Hz)	0,00 - 114,18	9,15	17,51 - 25,89	3,67 - 127,32	11,06	34,42 - 45,39	0,08
Duração FAExp (s)	0,05 - 1,36	0,52	0,57 - 0,29	0,17 - 1,24	0,57	0,61 - 0,24	0,21
PAe (cm H2O)	2,01 - 14,81	7,41	7,81 - 3,45	2,57 - 13,11	8,65	8,45 - 2,34	0,14
Méd. Pae (cm H2O)	2,01 - 13,07	7,00	7,04 - 2,98	2,50 - 12,46	7,82	7,72 - 2,23	0,09
Pico FAExp (l/s)	0,05 - 0,67	0,25	0,27 - 0,13	0,06 - 0,44	0,24	0,24 - 0,09	0,46
FAA (l/s)	0,02 - 0,62	0,17	0,19 - 0,11	0,03 - 0,35	0,16	0,16 - 0,07	0,22
VE (l)	0,01 - 0,63	0,09	0,11 - 0,11	0,02 - 0,21	0,09	0,09 - 0,05	0,93
FA vocal. (l/s)	0,02 - 0,59	0,16	0,17 - 0,10	0,03 - 0,32	0,15	0,14 - 0,06	0,23
EA (watts)	0,02 - 0,31	0,13	0,14 - 0,09	0,04 - 0,28	0,11	0,12 - 0,07	0,27
RA cm H2O/ (l/s)	8,01 - 349,08	39,38	48,61 - 58,98	11,78 - 145,05	48,20	55,30 - 28,27	<0,01*
IA (ohms - Ω)	8,17 - 355,98	40,54	49,91 - 61,18	12,01 - 147,92	49,15	56,39 - 28,83	<0,01*
EfA (ppm de volume)	4,01 - 628,64	104,54	172,73 - 180,88	3,14 - 2830,88	162,61	362,68 - 595,48	<0,01*

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na **Tabela 58** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e após 90 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de eficiência vocal (EV). Houve aumento significativo dos parâmetros resistência aerodinâmica (cm H2O/ l/s) e impedância acústica (ohms - Ω) após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Tabela 58- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

	Eficiência Vocal						
	Pré			Pós 90 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	68,64 - 93,20	81,21	81,88 - 6,03	70,57 - 94,83	83,22	82,78 - 6,15	0,27
Méd. PSF (dB)	66,65 - 91,00	78,13	78,37 - 5,74	67,68 - 92,38	80,63	79,86 - 6,35	0,06
Méd. PSF vocal. (dB)	66,68 - 91,00	78,13	78,38 - 5,74	67,66 - 92,38	80,63	79,86 - 6,35	0,06
Méd. f0 (Hz)	183,00 - 254,30	214,36	218,73 - 21,56	125,11 - 247,65	224,15	220,09 - 23,00	0,72
Variação f0 (Hz)	0,00 - 114,18	9,15	17,51 - 25,89	0,00 - 135,77	7,78	20,30 - 35,55	0,95
Duração FAExp (s)	0,05 - 1,36	0,52	0,57 - 0,29	0,05 - 1,16	0,56	0,55 - 0,25	0,58
PAe (cm H2O)	2,01 - 14,81	7,41	7,81 - 3,45	2,22 - 14,89	8,45	8,50 - 2,72	0,11
Méd. Pae (cm H2O)	2,01 - 13,07	7,00	7,04 - 2,98	2,19 - 13,88	7,75	7,68 - 2,64	0,11
Pico FAExp (l/s)	0,05 - 0,67	0,25	0,27 - 0,13	0,04 - 0,65	0,27	0,30 - 0,15	0,41
FAA (l/s)	0,02 - 0,62	0,17	0,19 - 0,11	0,02 - 0,62	0,16	0,21 - 0,15	0,29
VE (l)	0,01 - 0,63	0,09	0,11 - 0,11	0,00 - 0,67	0,08	0,13 - 0,16	0,56
FA vocal. (l/s)	0,02 - 0,59	0,16	0,17 - 0,10	0,02 - 0,60	0,14	0,20 - 0,14	0,28
EA (watts)	0,02 - 0,31	0,13	0,14 - 0,09	0,02 - 0,36	0,13	0,14 - 0,07	0,73
RA cm H2O/ (l/s)	8,01 - 349,08	39,38	48,61 - 58,98	3,83 - 334,56	48,68	58,05 - 60,28	0,02*
IA (ohms - Ω)	8,17 - 355,98	40,54	49,91 - 61,18	3,90 - 341,18	49,65	59,20 - 61,47	0,01*
EfA (ppm de volume)	4,01 - 628,64	104,54	172,73 - 180,88	6,15 - 4654,76	154,44	404,55 - 897,76	0,06

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na **Tabela 59** é possível verificar os valores encontrados nos tempos pré-tarefa e após repouso de 15 minutos após fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de eficiência vocal (EV). Houve aumento significativo da média f0 (Hz), média da pressão aerea (cm H2O), resistência aerodinâmica (cm H2O/ l/s) e impedância acústica (ohms - Ω) após repouso.

Tabela 59- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV) nos tempos pré-tarefa (Pré) e após repouso de minutos 15 após tarefa de fala contínua.

	Eficiência Vocal						
	Pré			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	68,64 - 93,20	81,21	81,88 - 6,03	68,60 - 98,86	82,12	81,68 - 7,20	0,81
Méd. PSF (dB)	66,65 - 91,00	78,13	78,37 - 5,74	65,70 - 97,07	79,45	79,27 - 7,39	0,25
Méd. PSF vocal. (dB)	66,68 - 91,00	78,13	78,38 - 5,74	65,69 - 97,07	79,45	79,27 - 7,39	0,26
Méd. f0 (Hz)	183,00 - 254,30	214,36	218,73 - 21,56	196,56 - 260,26	229,45	226,71 - 17,77	0,04*
Variação f0 (Hz)	0,00 - 114,18	9,15	17,51 - 25,89	0,00 - 160,79	8,94	29,08 - 47,40	0,48
Duração FAExp (s)	0,05 - 1,36	0,52	0,57 - 0,29	0,05 - 1,19	0,52	0,52 - 0,27	0,13
PAe (cm H2O)	2,01 - 14,81	7,41	7,81 - 3,45	3,08 - 15,23	8,32	8,60 - 2,58	0,07
Méd. Pae (cm H2O)	2,01 - 13,07	7,00	7,04 - 2,98	2,74 - 14,34	7,78	7,93 - 2,51	0,03*
Pico FAExp (l/s)	0,05 - 0,67	0,25	0,27 - 0,13	0,09 - 0,59	0,25	0,26 - 0,10	0,94
FAA (l/s)	0,02 - 0,62	0,17	0,19 - 0,11	0,04 - 0,54	0,17	0,18 - 0,09	0,67
VE (l)	0,01 - 0,63	0,09	0,11 - 0,11	0,01 - 0,64	0,08	0,10 - 0,11	0,42
FA vocal. (l/s)	0,02 - 0,59	0,16	0,17 - 0,10	0,03 - 0,52	0,15	0,16 - 0,09	0,65
EA (watts)	0,02 - 0,31	0,13	0,14 - 0,09	0,03 - 0,27	0,12	0,13 - 0,06	0,69
RA cm H2O/ (l/s)	8,01 - 349,08	39,38	48,61 - 58,98	4,97 - 270,26	51,42	57,44 - 45,97	0,01*
IA (ohms - Ω)	8,17 - 355,98	40,54	49,91 - 61,18	5,07 - 275,61	52,43	58,57 - 46,88	<0,01*
EfA (ppm de volume)	4,01 - 628,64	104,54	172,73 - 180,88	3,74 - 21481,87	108,79	916,68 - 3894,82	0,24

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na **Tabela 60** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 60 minutos e 90 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de eficiência vocal (EV). Houve aumento significativo do fluxo aéreo alvo (l/s) e fluxo de ar durante a vocalização (l/s) no tempo 90 minutos de tarefa da fala contínua.

Tabela 60- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV) nos tempos 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

	Eficiência Vocal						
	Pós 60 min.			Pós 90 min.			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	70,53 - 95,98	83,79	82,65 - 6,28	70,57 - 94,83	83,22	82,78 - 6,15	0,87
Méd. PSF (dB)	67,03 - 92,35	80,76	79,75 - 6,26	67,68 - 92,38	80,63	79,86 - 6,35	0,89
Méd. PSF vocal. (dB)	67,03 - 92,35	80,76	79,74 - 6,27	67,66 - 92,38	80,63	79,86 - 6,35	0,89
Méd. f0 (Hz)	185,90 - 250,80	216,43	219,31 - 17,30	125,11 - 247,65	224,15	220,09 - 23,00	0,84
Variação f0 (Hz)	3,67 - 127,32	11,06	34,42 - 45,39	0,00 - 135,77	7,78	20,30 - 35,55	0,07
Duração FAExp (s)	0,17 - 1,24	0,57	0,61 - 0,24	0,05 - 1,16	0,56	0,55 - 0,25	0,07
PAe (cm H2O)	2,57 - 13,11	8,65	8,45 - 2,34	2,22 - 14,89	8,45	8,50 - 2,72	0,91
Méd. Pae (cm H2O)	2,50 - 12,46	7,82	7,72 - 2,23	2,19 - 13,88	7,75	7,68 - 2,64	0,92
Pico FAExp (l/s)	0,06 - 0,44	0,24	0,24 - 0,09	0,04 - 0,65	0,27	0,30 - 0,15	0,12
FAA (l/s)	0,03 - 0,35	0,16	0,16 - 0,07	0,02 - 0,62	0,16	0,21 - 0,15	0,02*
VE (l)	0,02 - 0,21	0,09	0,09 - 0,05	0,00 - 0,67	0,08	0,13 - 0,16	0,62
FA vocal. (l/s)	0,03 - 0,32	0,15	0,14 - 0,06	0,02 - 0,60	0,14	0,20 - 0,14	0,02*
EA (watts)	0,04 - 0,28	0,11	0,12 - 0,07	0,02 - 0,36	0,13	0,14 - 0,07	0,15
RA cm H2O/ (l/s)	11,78 - 145,05	48,20	55,30 - 28,27	3,83 - 334,56	48,68	58,05 - 60,28	0,24
IA (ohms - Ω)	12,01 - 147,92	49,15	56,39 - 28,83	3,90 - 341,18	49,65	59,20 - 61,47	0,24
EfA (ppm de volume)	3,14 - 2830,88	162,61	362,68 - 595,48	6,15 - 4654,76	154,44	404,55 - 897,76	0,34

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na **Tabela 61** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de eficiência vocal (EV). Houve diminuição significativa da duração do fluxo de ar expiratório (s) no repouso.

Tabela 61- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV) nos tempos 60 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.

	Eficiência Vocal						
	Pós 60 min.			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	70,53 - 95,98	83,79	82,65 - 6,28	68,60 - 98,86	82,12	81,68 - 7,20	0,24
Méd. PSF (dB)	67,03 - 92,35	80,76	79,75 - 6,26	65,70 - 97,07	79,45	79,27 - 7,39	0,55
Méd. PSF vocal. (dB)	67,03 - 92,35	80,76	79,74 - 6,27	65,69 - 97,07	79,45	79,27 - 7,39	0,55
Méd. f0 (Hz)	185,90 - 250,80	216,43	219,31 - 17,30	196,56 - 260,26	229,45	226,71 - 17,77	0,06
Variação f0 (Hz)	3,67 - 127,32	11,06	34,42 - 45,39	0,00 - 160,79	8,94	29,08 - 47,40	0,30
Duração FAExp (s)	0,17 - 1,24	0,57	0,61 - 0,24	0,05 - 1,19	0,52	0,52 - 0,27	0,01*
PAe (cm H2O)	2,57 - 13,11	8,65	8,45 - 2,34	3,08 - 15,23	8,32	8,60 - 2,58	0,73
Méd. Pae (cm H2O)	2,50 - 12,46	7,82	7,72 - 2,23	2,74 - 14,34	7,78	7,93 - 2,51	0,58
Pico FAExp (l/s)	0,06 - 0,44	0,24	0,24 - 0,09	0,09 - 0,59	0,25	0,26 - 0,10	0,50
FAA (l/s)	0,03 - 0,35	0,16	0,16 - 0,07	0,04 - 0,54	0,17	0,18 - 0,09	0,42
VE (l)	0,02 - 0,21	0,09	0,09 - 0,05	0,01 - 0,64	0,08	0,10 - 0,11	0,37
FA vocal. (l/s)	0,03 - 0,32	0,15	0,14 - 0,06	0,03 - 0,52	0,15	0,16 - 0,09	0,45
EA (watts)	0,04 - 0,28	0,11	0,12 - 0,07	0,03 - 0,27	0,12	0,13 - 0,06	0,47
RA cm H2O/ (l/s)	11,78 - 145,05	48,20	55,30 - 28,27	4,97 - 270,26	51,42	57,44 - 45,97	0,39
IA (ohms - Ω)	12,01 - 147,92	49,15	56,39 - 28,83	5,07 - 275,61	52,43	58,57 - 46,88	0,39
EfA (ppm de volume)	3,14 - 2830,88	162,61	362,68 - 595,48	3,74 - 21481,87	108,79	916,68 - 3894,82	0,09

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na **Tabela 62** é possível verificar os valores encontrados nos tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos de fala contínua dos parâmetros que compõe o protocolo de eficiência vocal (EV). Não se observou diferença estatística significativa em nenhum dos parâmetros de tal protocolo, entre os tempos avaliados.

Tabela 62- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) dos parâmetros contidos no protocolo eficiência vocal (EV) nos tempos 90 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.

	Eficiência Vocal						
	Pós 90 min.			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	Mín - Máx	Mediana	Méd ± DP	
Máx. PSF (dB)	70,57 - 94,83	83,22	82,78 - 6,15	68,60 - 98,86	82,12	81,68 - 7,20	0,18
Méd. PSF (dB)	67,68 - 92,38	80,63	79,86 - 6,35	65,70 - 97,07	79,45	79,27 - 7,39	0,46
Méd. PSF vocal. (dB)	67,66 - 92,38	80,63	79,86 - 6,35	65,69 - 97,07	79,45	79,27 - 7,39	0,46
Méd. f0 (Hz)	125,11 - 247,65	224,15	220,09 - 23,00	196,56 - 260,26	229,45	226,71 - 17,77	0,09
Variação f0 (Hz)	0,00 - 135,77	7,78	20,30 - 35,55	0,00 - 160,79	8,94	29,08 - 47,40	0,45
Duração FAExp (s)	0,05 - 1,16	0,56	0,55 - 0,25	0,05 - 1,19	0,52	0,52 - 0,27	0,34
PAe (cm H2O)	2,22 - 14,89	8,45	8,50 - 2,72	3,08 - 15,23	8,32	8,60 - 2,58	0,82
Méd. Pae (cm H2O)	2,19 - 13,88	7,75	7,68 - 2,64	2,74 - 14,34	7,78	7,93 - 2,51	0,52
Pico FAExp (l/s)	0,04 - 0,65	0,27	0,30 - 0,15	0,09 - 0,59	0,25	0,26 - 0,10	0,37
FAA (l/s)	0,02 - 0,62	0,16	0,21 - 0,15	0,04 - 0,54	0,17	0,18 - 0,09	0,14
VE (l)	0,00 - 0,67	0,08	0,13 - 0,16	0,01 - 0,64	0,08	0,10 - 0,11	0,17
FA vocal. (l/s)	0,02 - 0,60	0,14	0,20 - 0,14	0,03 - 0,52	0,15	0,16 - 0,09	0,12
EA (watts)	0,02 - 0,36	0,13	0,14 - 0,07	0,03 - 0,27	0,12	0,13 - 0,06	0,46
RA cm H2O/ (l/s)	3,83 - 334,56	48,68	58,05 - 60,28	4,97 - 270,26	51,42	57,44 - 45,97	0,74
IA (ohms - Ω)	3,90 - 341,18	49,65	59,20 - 61,47	5,07 - 275,61	52,43	58,57 - 46,88	0,74
EfA (ppm de volume)	6,15 - 4654,76	154,44	404,55 - 897,76	3,74 - 21481,87	108,79	916,68 - 3894,82	0,46

4.4.4. Comparação entre os tempos de avaliação

Na **Tabela 63** é possível verificar a comparação das dos parâmetros que compõe o protocolo de capacidade vital pulmonar (CVP) entre todos tempos de avaliação: pré-tarefa de fala contínua, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.

Tabela 63- Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor- p.

Capacidade Vital Pulmonar											
Pré - 60 min.		Pré - 90 min.		Pré - Repouso		60 min. - 90 min.		60 min. - Repouso		90 min. - Repouso	
PT**	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p
Nenhum	FAExp (s)	0,04*	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum	FAExp (s)	0,04*	VE (l)
											0,04*

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$; **PT: parâmetro.

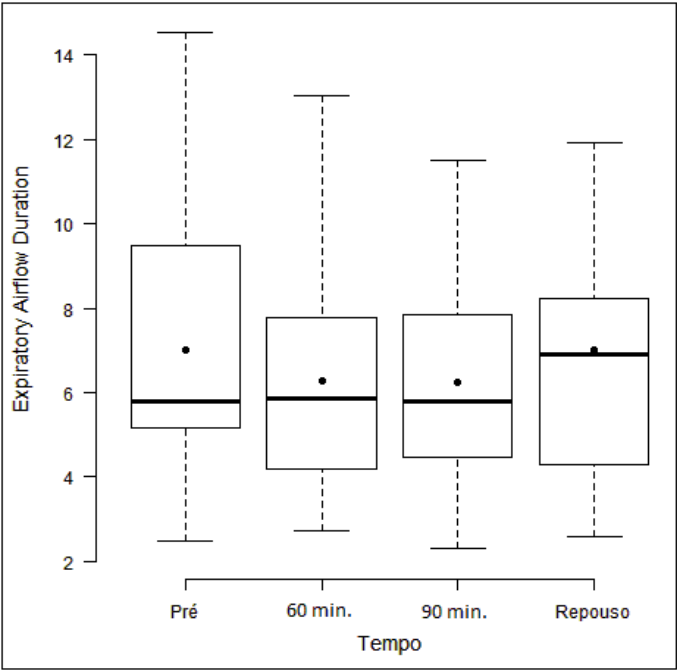


Figura 15: Descrição dos valores de duração do fluxo de ar expiratório (FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

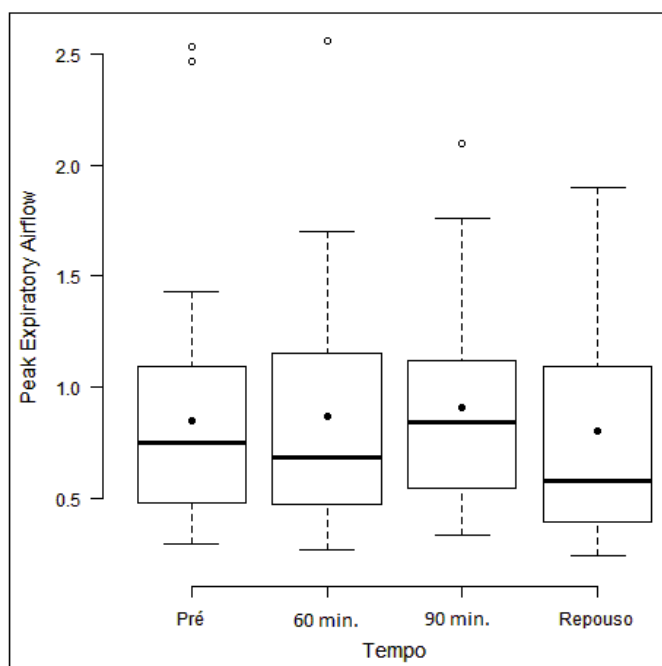


Figura 16: Descrição dos valores de pico de fluxo de ar expiratório (FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

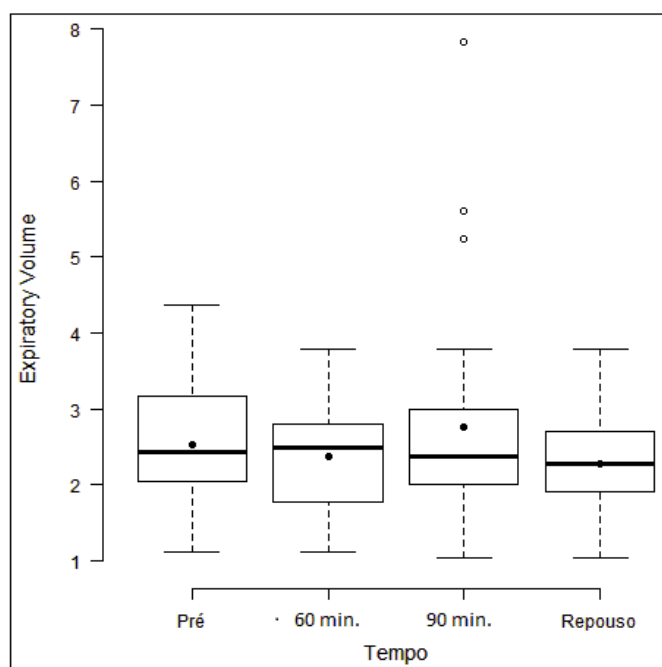


Figura 17: Descrição dos valores de volume expiratório (VE) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

Na **Tabela 64** é possível verificar a comparação das dos parâmetros que compõe o protocolo de tempo máximo de fonação (TMF) entre todos tempos de avaliação: pré-tarefa de fala contínua, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.

Tabela 64- Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor- p.

Tempo Máximo de Fonação											
Pré - 60 min.		Pré - 90 min.		Pré - Repouso		60 min. - 90 min.		60 min. - Repouso		90 min. - Repouso	
PT**	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p
Nenhum		Média f0 (Hz)	<0,01*	Nenhum		Mín PSF (dB)	0,02*	VE (l)		Pico FAExp (s)	0,04*
						Variação PSF (dB)					
							0,01*				

* estatisticamente significativo p≤0,05; **PT: parâmetro.

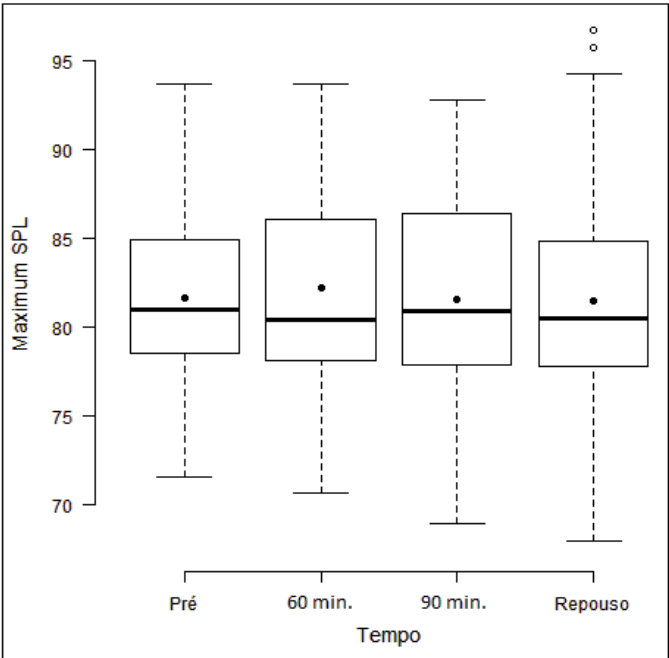


Figura 18: Descrição dos valores de máximo da pressão sonora fonatória (Máximo PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

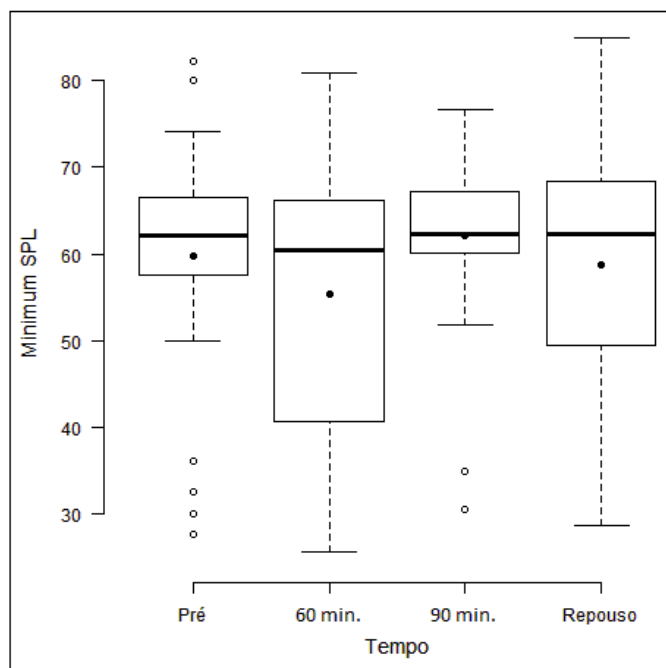


Figura 19: Descrição dos valores de mínimo da pressão sonora fonatória (Mínimo PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

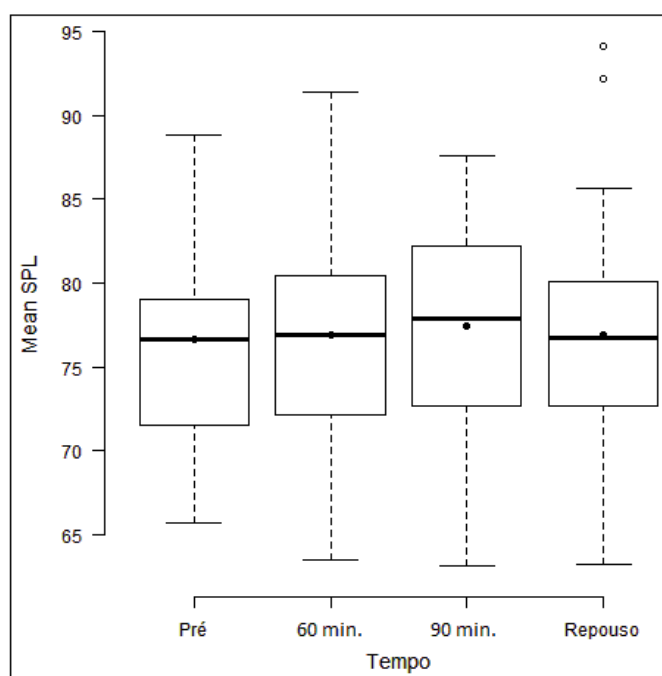


Figura 20: Descrição dos valores de média da pressão sonora fonatória (Média PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

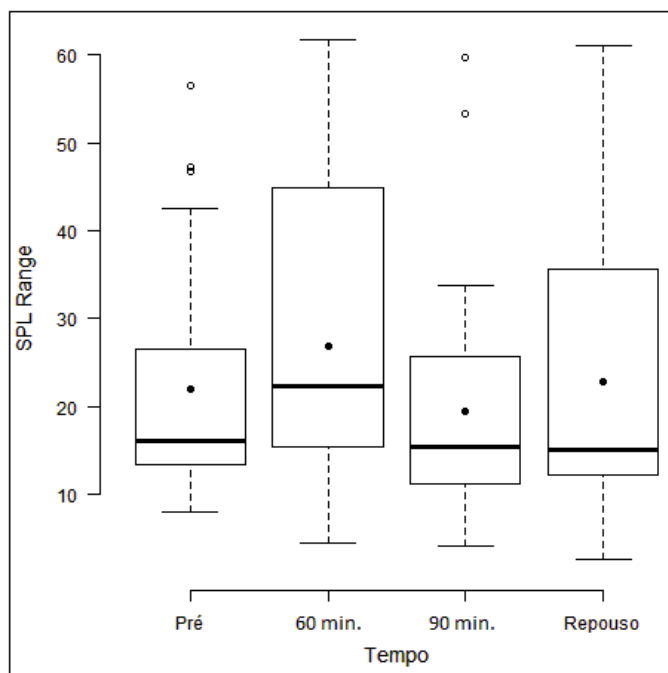


Figura 21: Descrição dos valores de variação da pressão sonora fonatória (Variação PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

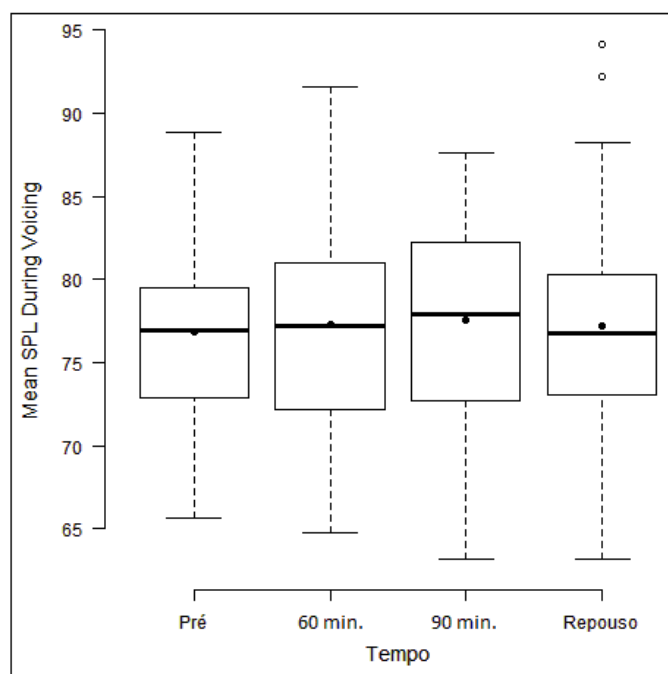


Figura 22: Descrição dos valores de média da pressão sonora fonatória durante a vocalização (Média PSF vocal) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

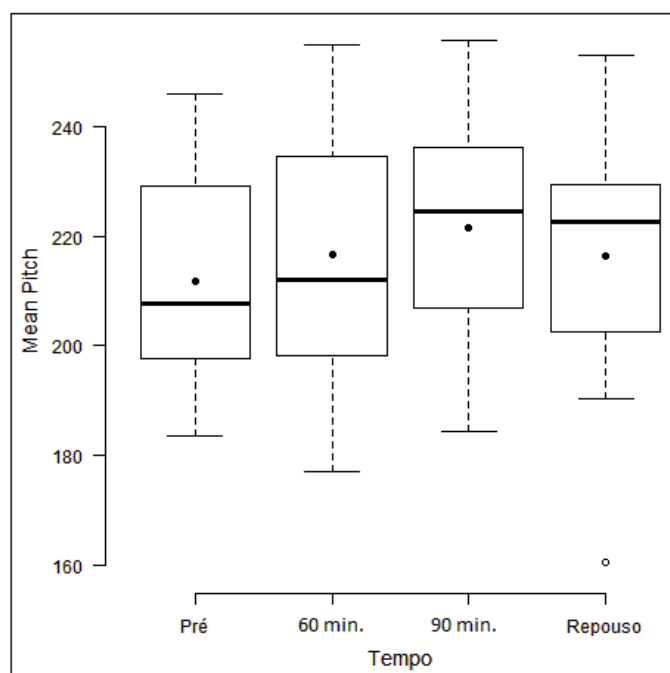


Figura 23: Descrição dos valores de média da frequência fundamental (média F0) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

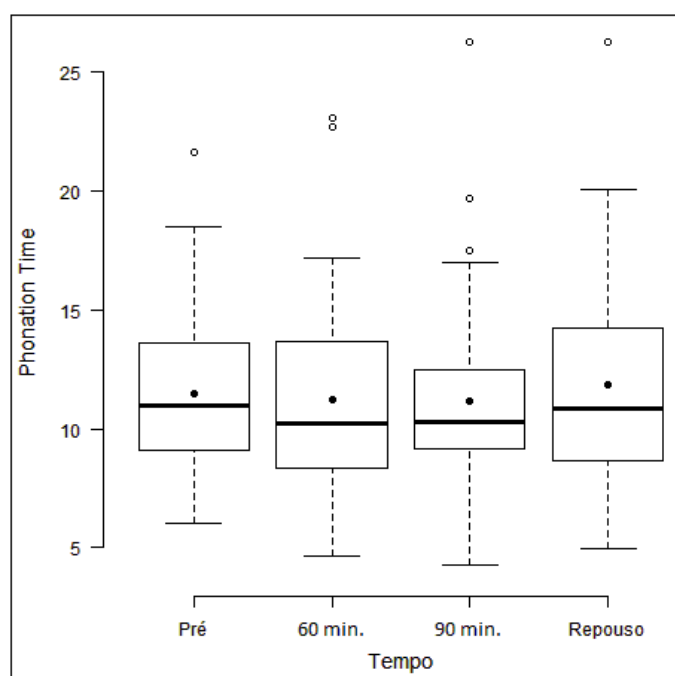


Figura 24: Descrição dos valores de tempo de fonação (TF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

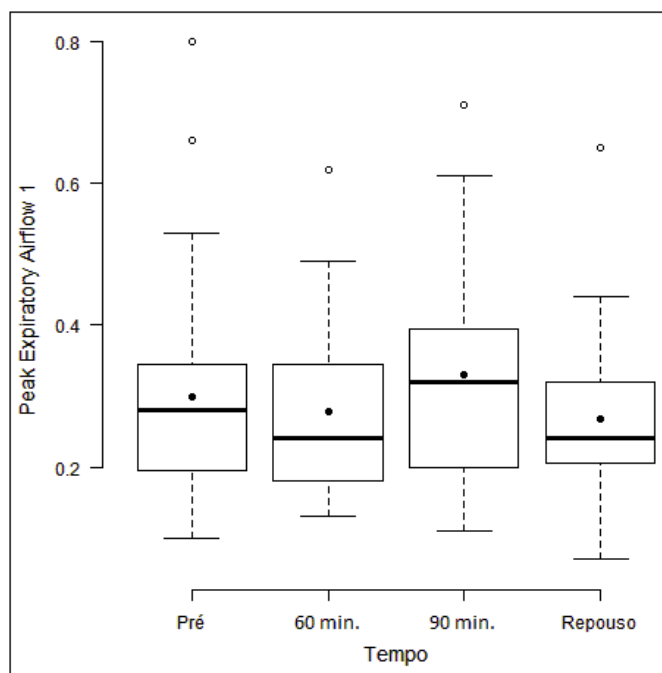


Figura 25: Descrição dos valores de pico do fluxo de ar expiratório (pico FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

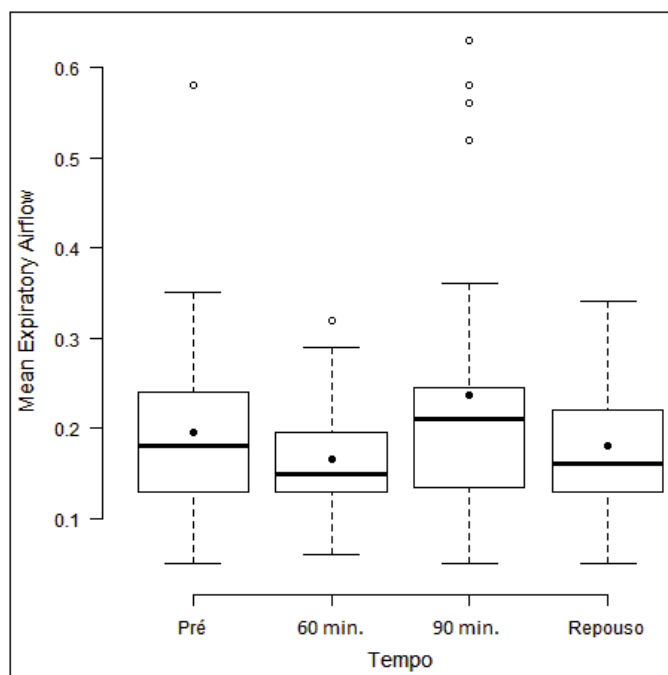


Figura 26: Descrição dos valores de média do fluxo de ar expiratório (Média FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

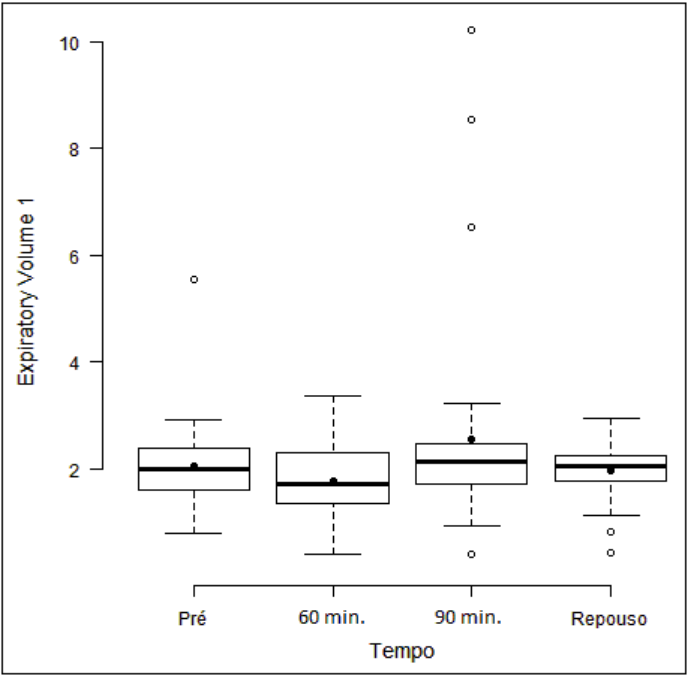


Figura 27: Descrição dos valores de volume expiratório (VE) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

Na **Tabela 65** é possível verificar a comparação das dos parâmetros que compõe o protocolo de eficiência vocal (EV) entre todos tempos de avaliação: pré-tarefa de fala contínua, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.

Tabela 65- Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor- p.

Eficiência Vocal											
Pré - 60 min.		Pré - 90 min.		Pré - Repouso		60 min. - 90 min.		60 min. - Repouso		90 min. - Repouso	
PT**	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p	PT	Valor-p
RA cm H2O/ (l/s)	<0,01*	RA cm H2O/ (l/s)	0,02*	Média f0 (Hz)	0,04*	FAA (l/s)	0,02*	Duração FAExp (s)	0,01*	Nenhum	
IA (ohms - Ω)	<0,01*	IA (ohms - Ω)	0,01*	Média Pae (cm H2O)	0,03*	FA vocal. (l/s)	0,02*				
EfA (ppm de volume)	<0,01*			RA cm H2O/ (l/s)	0,01*						
				IA (ohms - Ω)	<0,01*						

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$; **PT: parâmetro.

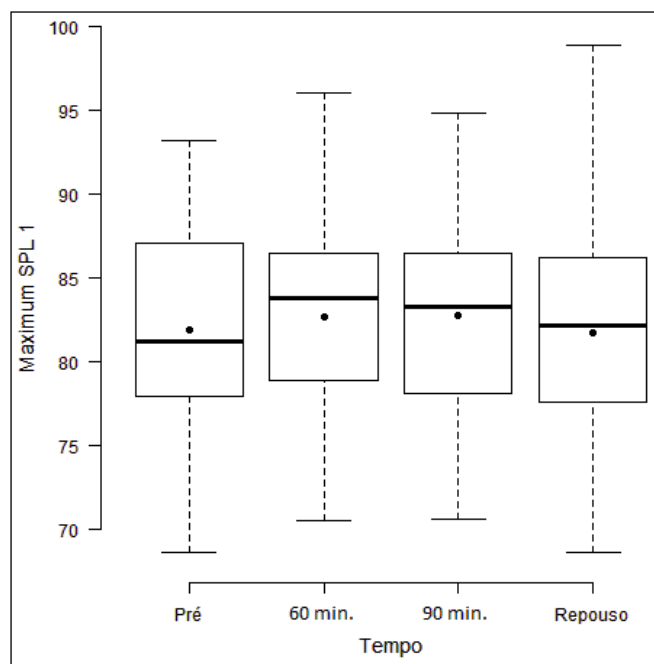


Figura 28: Descrição dos valores de máximo da pressão sonora fonatória (Máximo PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

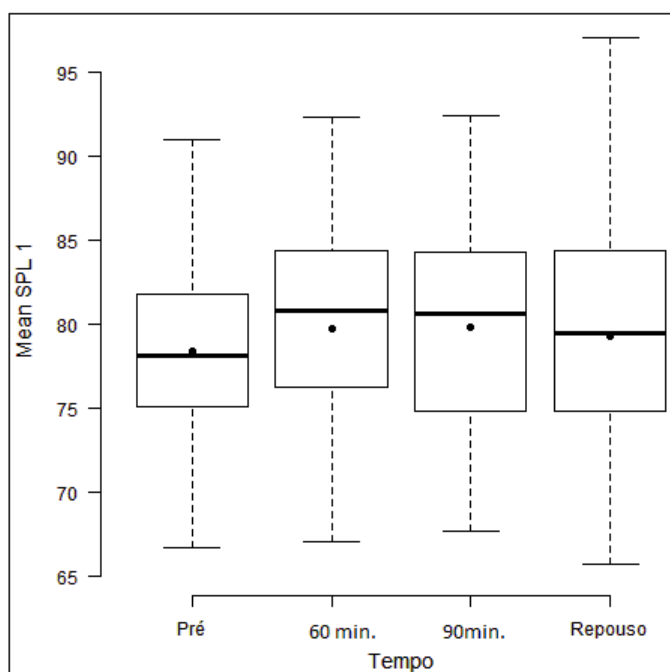


Figura 29: Descrição dos valores de média da pressão sonora fonatória (Média PSF) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

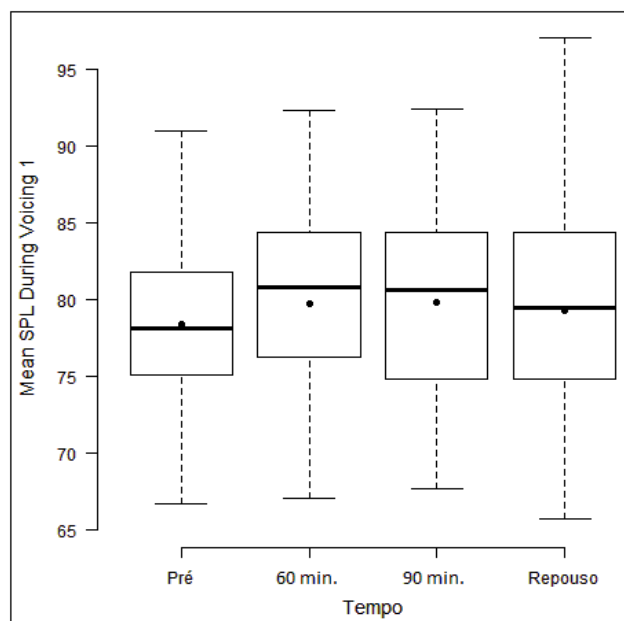


Figura 30: Descrição dos valores de média da pressão sonora fonatória durante a vocalização (Média PSF vocal) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

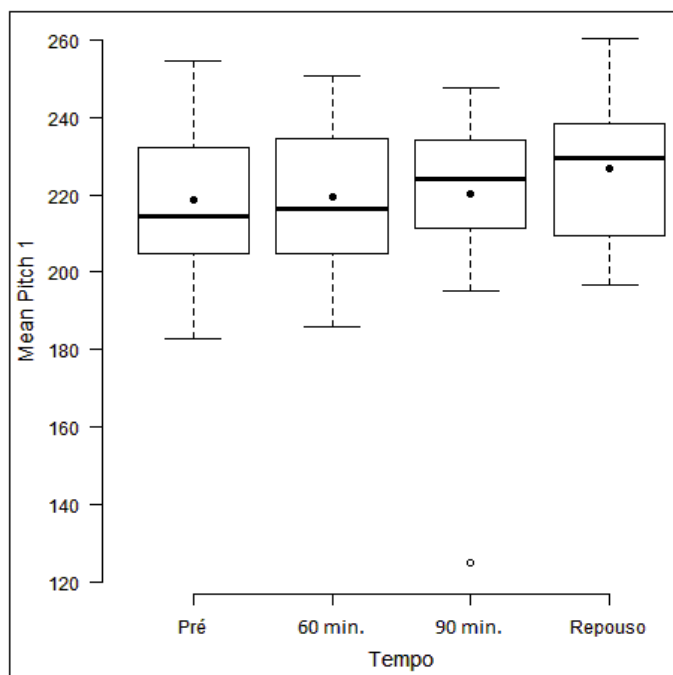


Figura 31: Descrição dos valores de média da frequência fundamental (média f0) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

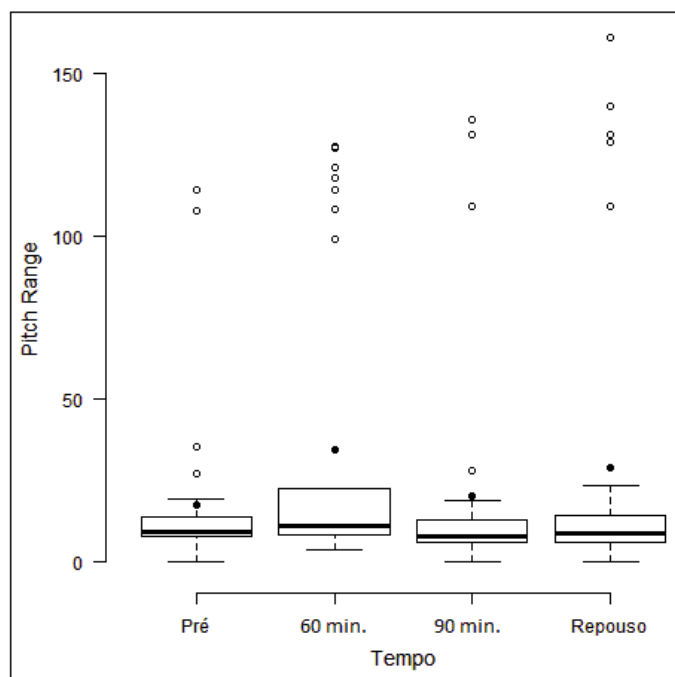


Figura 32: Descrição dos valores de variação da frequência fundamental (variação f_0) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

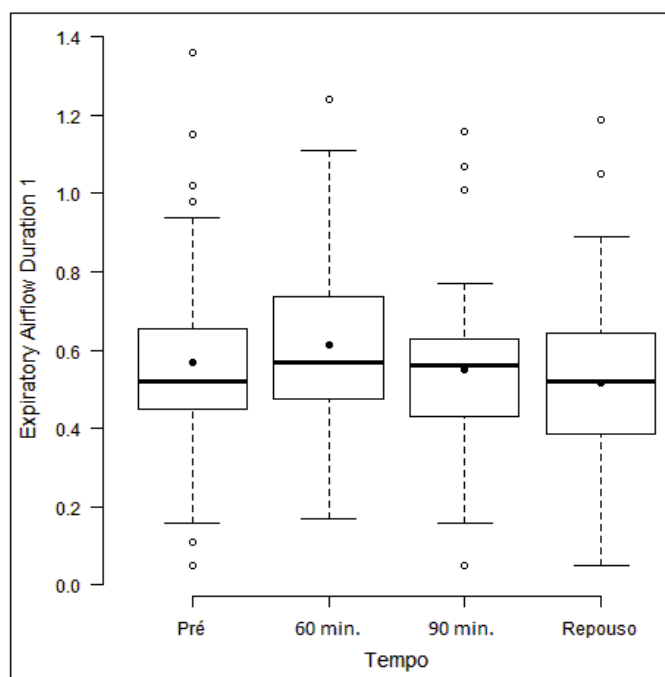


Figura 33: Descrição dos valores de duração de fluxo de ar expiratório (FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

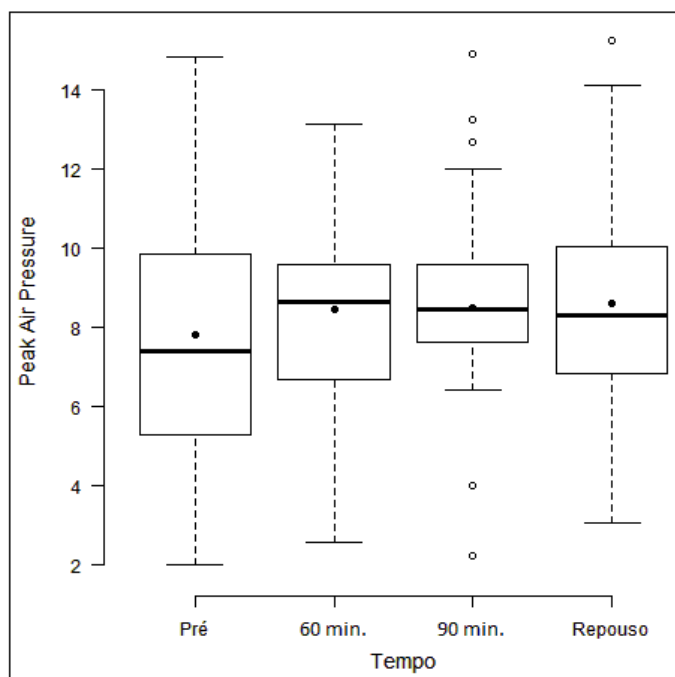


Figura 34: Descrição dos valores de pico de pressão aérea (PAe) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

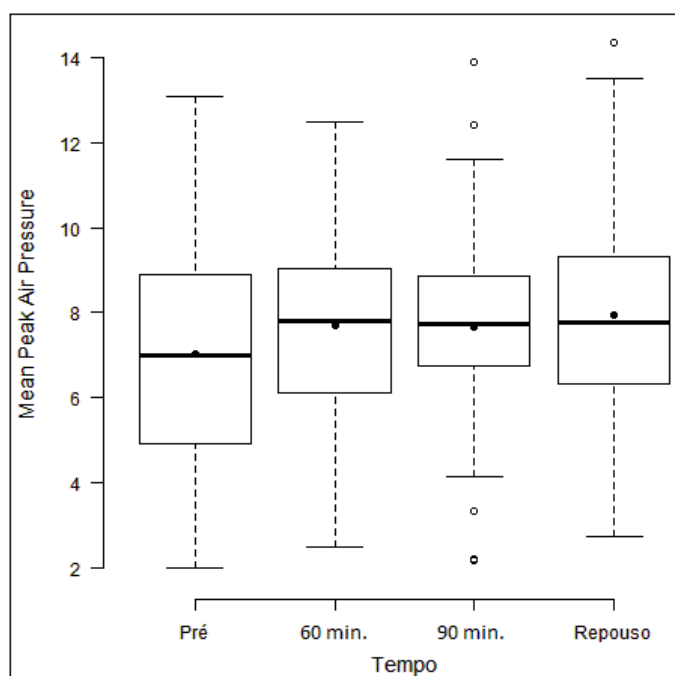


Figura 35: Descrição dos valores de média dos picos de pressão aérea (Média PAe) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

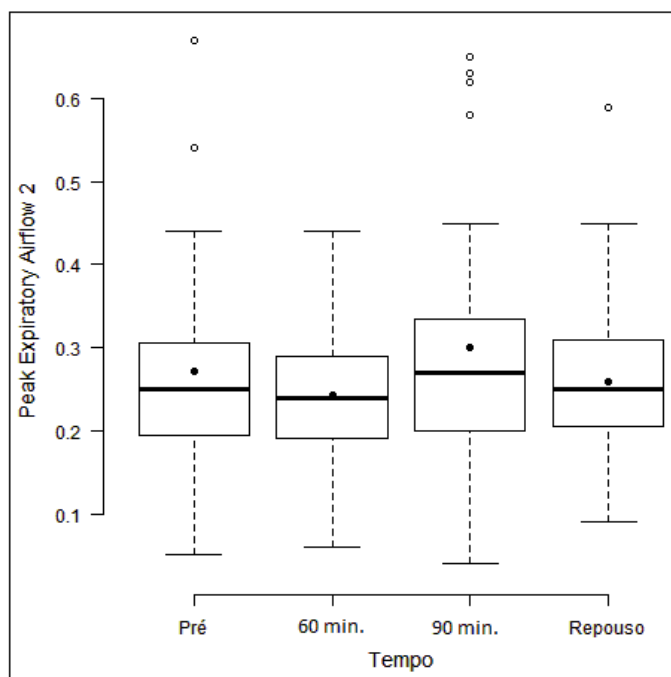


Figura 36: Descrição dos valores de pico de fluxo de ar expiratório (Pico FAExp) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

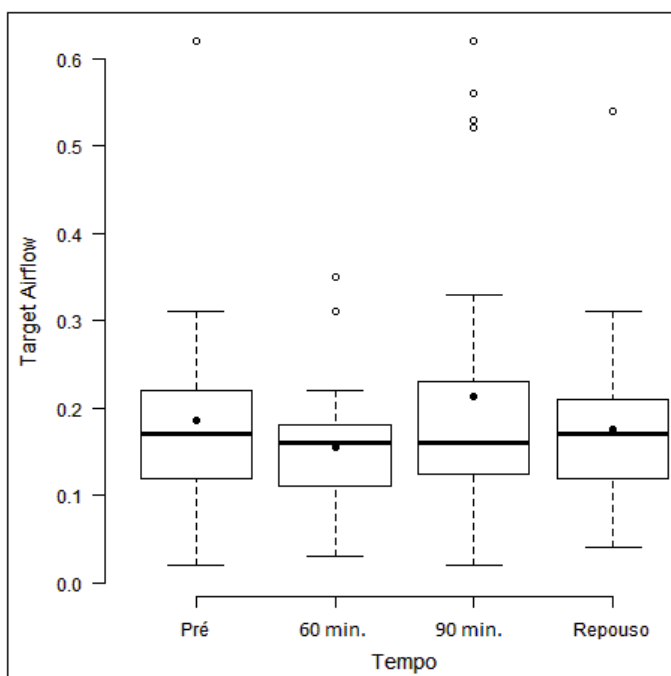


Figura 37: Descrição dos valores de fluxo aéreo alvo (FAA) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

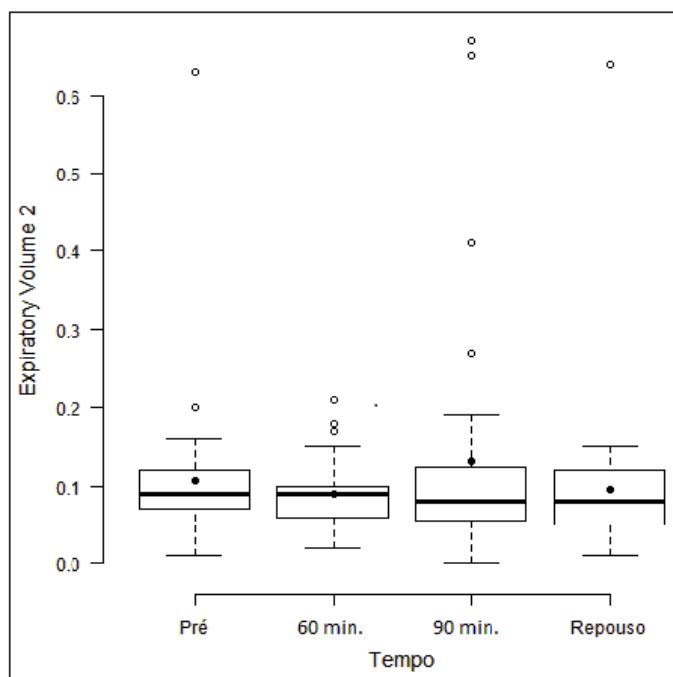


Figura 38: Descrição dos valores de volume expiratório (VE) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

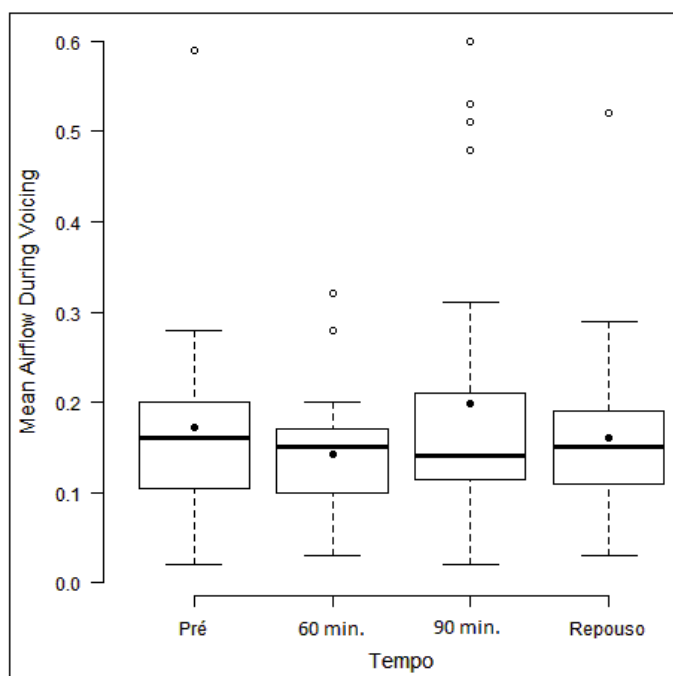


Figura 39: Descrição dos valores de fluxo de ar durante a vocalização (FA vocal) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

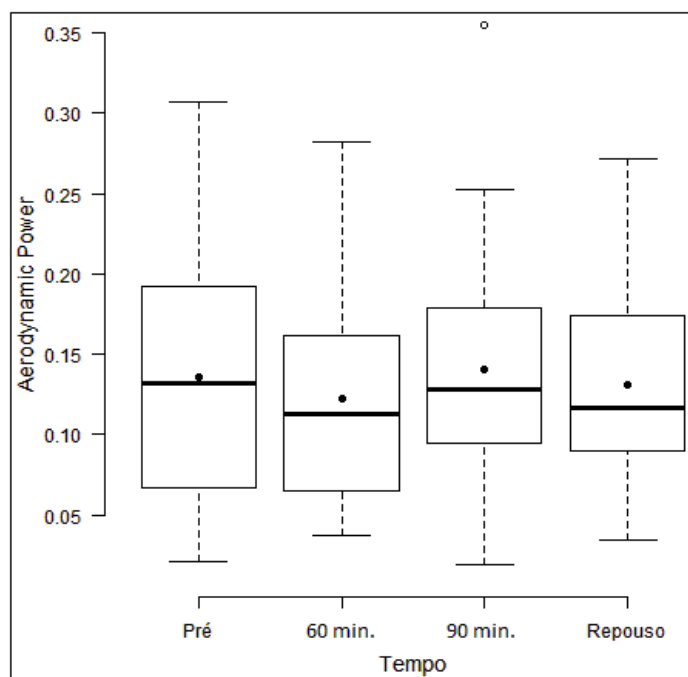


Figura 40: Descrição dos valores de energia aerodinâmica (EA) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

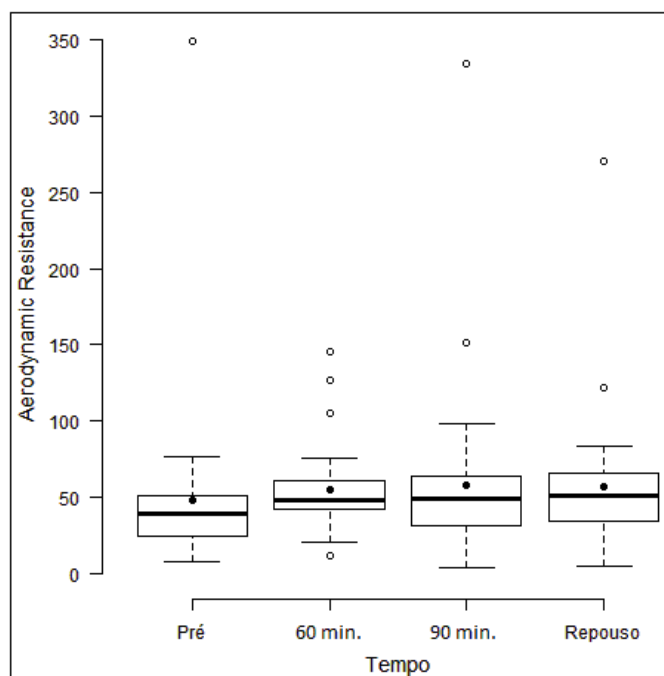


Figura 41: Descrição dos valores de resistência aerodinâmica (RA) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

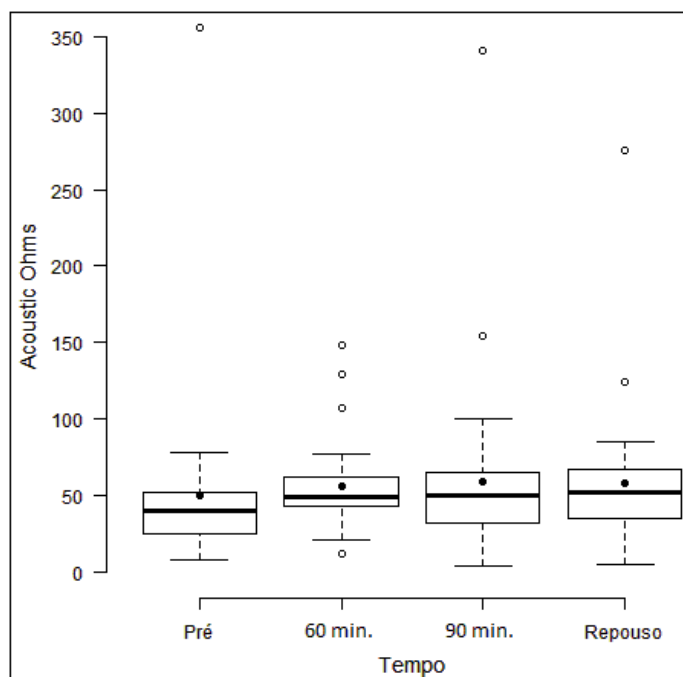


Figura 42: Descrição dos valores de impedância acústica (IA) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

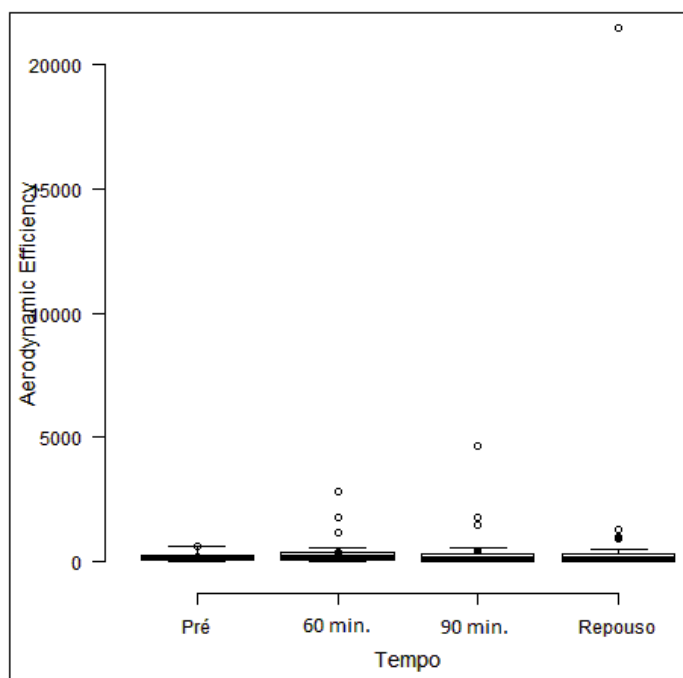


Figura 43: Descrição dos valores de eficiência aerodinâmica (EfA) impedância acústica (IA) no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

4.5. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz.

Nos tempos pré-tarefa, 90 minutos de tarefa de fala contínua e após o repouso de 15 minutos, as participantes quantificaram a percepção auditiva e tátil-cinestésica da voz. Solicitou-se a marcação em uma escala visual-analógica - régua de 100 milímetros (mm), cujas extremidades foram padronizadas como “ausência de sensação” e “máximo de sensação” - o quanto sentiam cada sintoma listado pela pesquisadora, sendo eles: rouquidão, sensação de garganta seca, quebras na voz, dor na garganta, voz aguda, voz grave, esforço para falar, dor pra deglutir a saliva, voz fraca, tensão em ombros e/ou pescoço, cansaço para falar e necessidade de tossir e/ou pigarrear.

4.5.1. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz: Comparação entre os tempos pré-tarefa e após 90 minutos de tarefa de fala contínua.

Na **Tabela 66**, é possível verificar os valores encontrados nos momentos pré-tarefa e 90 minutos de fala contínua. Encontrou-se aumento significativo de todos os sintomas, exceto os sintomas de rouquidão e voz grave, após 90 minutos de tarefa.

Tabela 66- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) do escore em milímetros (mm) da escala psicométrica de cada sintoma apresentado pelas participantes nos tempos pré-tarefa (Pré) e 90 minutos de tarefa de fala contínua.

	Pré			Pós 90 min.			Valor -p
	Mín - Máx (mm)	Mediana (mm)	Méd ± DP (mm)	Mín - Máx (mm)	Mediana (mm)	Méd ± DP (mm)	
Rouquidão	0,00 - 58,00	16,00	18,07 - 16,29	0,00 - 100,00	16,00	26,00 - 25,00	0,06
Garganta seca	0,00 - 75,00	27,00	30,61 - 22,54	11,00 - 92,00	48,00	49,81 - 22,28	<0,01*
Quebras na voz	0,00 - 44,00	12,00	14,52 - 14,85	0,00 - 100,00	16,00	24,39 - 24,45	0,04*
Dor na garganta	0,00 - 48,00	0,00	3,48 - 9,46	0,00 - 75,00	13,00	22,36 - 26,33	<0,01*
Voz aguda	0,00 - 19,00	0,00	1,23 - 4,08	0,00 - 83,00	0,00	10,07 - 18,95	<0,01*
Voz grave	0,00 - 62,00	10,00	15,10 - 17,90	0,00 - 94,00	7,00	19,48 - 28,58	0,36
Esforço para falar	0,00 - 30,00	0,00	2,26 - 6,62	0,00 - 85,00	18,00	23,23 - 27,23	<0,01*
Dor para deglutir saliva	0,00 - 29,00	0,00	1,61 - 5,72	0,00 - 50,00	0,00	11,16 - 15,53	<0,01*
Voz fraca	0,00 - 40,00	0,00	4,71 - 10,20	0,00 - 80,00	0,00	12,90 - 19,49	0,01*
Tensão em pescoço/ombros	0,00 - 81,00	0,00	5,19 - 15,70	0,00 - 60,00	0,00	11,42 - 16,04	<0,01*
Cansaço para falar	0,00 - 16,00	0,00	0,52 - 2,87	0,00 - 100,00	22,00	30,61 - 30,38	<0,01*
Tossir/pigarrear	0,00 - 68,00	11,00	17,65 - 20,78	0,00 - 82,00	21,00	25,19 - 19,62	<0,01*

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.5.2. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz: Comparação entre os tempos pré-tarefa e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Observou-se aumento significativo dos sintomas de esforço para falar, dor para deglutir a saliva e cansaço para falar e diminuição significativa dos sintomas voz grave e necessidade de tossir e/ou pigarrear entre os tempos pré-tarefa e após o repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua. Os demais sintomas não apresentaram mudanças estaticamente significantes, conforme descrito na **Tabela 67**.

Tabela 67- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) do escore em milímetros (mm) da escala psicométrica de cada sintoma apresentado pelas participantes nos tempos pré-tarefa (Pré) e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

	Pré			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx (mm)	Mediana (mm)	Méd ± DP (mm)	Mín - Máx (mm)	Mediana (mm)	Méd ± DP (mm)	
Rouquidão	0,00 - 58,00	16,00	18,07 - 16,29	0,00 - 55,00	10,00	14,10 - 16,95	0,14
Garganta seca	0,00 - 75,00	27,00	30,61 - 22,54	0,00 - 98,00	26,00	34,36 - 27,67	0,50
Quebras na voz	0,00 - 44,00	12,00	14,52 - 14,85	0,00 - 70,00	5,00	11,61 - 17,48	0,25
Dor na garganta	0,00 - 48,00	0,00	3,48 - 9,46	0,00 - 65,00	0,00	8,55 - 14,73	0,08
Voz aguda	0,00 - 19,00	0,00	1,23 - 4,08	0,00 - 64,00	0,00	5,10 - 13,28	0,25
Voz grave	0,00 - 62,00	10,00	15,10 - 17,90	0,00 - 54,00	0,00	5,71 - 11,64	0,05*
Esforço para falar	0,00 - 30,00	0,00	2,26 - 6,62	0,00 - 55,00	0,00	9,07 - 15,46	0,03*
Dor para deglutir saliva	0,00 - 29,00	0,00	1,61 - 5,72	0,00 - 63,00	0,00	7,52 - 13,91	0,02*
Voz fraca	0,00 - 40,00	0,00	4,71 - 10,20	0,00 - 43,00	0,00	5,60 - 11,41	0,76
Tensão em pescoço/ombros	0,00 - 81,00	0,00	5,19 - 15,70	0,00 - 35,00	0,00	6,68 - 11,39	0,12
Cansaço para falar	0,00 - 16,00	0,00	0,52 - 2,87	0,00 - 70,00	0,00	11,90 - 16,14	<0,01*
Tossir/pigarrear	0,00 - 68,00	11,00	17,65 - 20,78	0,00 - 65,00	0,00	4,90 - 12,40	<0,01*

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.5.3. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz: Comparação entre os tempos 90 minutos e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

Verificou-se que houve diminuição significativa de todos os sintomas entre os tempos 90 minutos e após repouso de 15 após tarefa de fala contínua, exceto os sintomas de voz aguda, que apresentou tendência a aumento, e dor para deglutir

saliva, que apresentou tendência a diminuição, porém ambos sintomas não apresentaram valor de significância pelo teste estatístico aplicado, conforme descrito na **Tabela 68**.

Tabela 68- Descrição dos valores extremos (Mín-Máx), mediana, média e desvio padrão (DP) do escore em milímetros (mm) da escala psicométrica de cada sintoma apresentado pelas participantes nos tempos 90 minutos de tarefa de fala contínua e repouso de 15 minutos após tarefa de fala contínua.

	Pós 90 min.			Repouso			Valor -p
	Mín - Máx (mm)	Mediana (mm)	Méd ± DP (mm)	Mín - Máx (mm)	Mediana (mm)	Méd ± DP (mm)	
Rouquidão	0,00 - 100,00	16,00	26,00 - 25,00	0,00 - 55,00	10,00	14,10 - 16,95	<0,01*
Garganta seca	11,00 - 92,00	48,00	49,81 - 22,28	0,00 - 98,00	26,00	34,36 - 27,67	<0,01*
Quebras na voz	0,00 - 100,00	16,00	24,39 - 24,45	0,00 - 70,00	5,00	11,61 - 17,48	<0,01*
Dor na garganta	0,00 - 75,00	13,00	22,36 - 26,33	0,00 - 65,00	0,00	8,55 - 14,73	0,01*
Voz aguda	0,00 - 83,00	0,00	10,07 - 18,95	0,00 - 64,00	0,00	5,10 - 13,28	0,14
Voz grave	0,00 - 94,00	7,00	19,48 - 28,58	0,00 - 54,00	0,00	5,71 - 11,64	0,01*
Esforço para falar	0,00 - 85,00	18,00	23,23 - 27,23	0,00 - 55,00	0,00	9,07 - 15,46	<0,01*
Dor para deglutir saliva	0,00 - 50,00	0,00	11,16 - 15,53	0,00 - 63,00	0,00	7,52 - 13,91	0,16
Voz fraca	0,00 - 80,00	0,00	12,90 - 19,49	0,00 - 43,00	0,00	5,60 - 11,41	0,03*
Tensão em pescoço/ombros	0,00 - 60,00	0,00	11,42 - 16,04	0,00 - 35,00	0,00	6,68 - 11,39	0,03*
Cansaço para falar	0,00 - 100,00	22,00	30,61 - 30,38	0,00 - 70,00	0,00	11,90 - 16,14	<0,01*
Tossir/pigarrear	0,00 - 82,00	21,00	25,19 - 19,62	0,00 - 65,00	0,00	4,90 - 12,40	<0,01*

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

4.5.4. Auto-avaliação perceptivo-auditiva e tátil-cinestésica da voz: Comparação entre os tempos de avaliação

Na **Tabela 69** é possível verificar a comparação dos sintomas apresentados entre todos tempos de avaliação: pré-tarefa de fala contínua, 90 minutos e após repouso de 15 minutos de tarefa de fala contínua.

Tabela 69- Descrição dos parâmetros que apresentaram diferença estatística nas comparações entre os tempos de avaliação, com apresentação do valor- p.

Pré - 90 min.		Pré - Repouso		90 min. - Repouso	
Parâmetro	Valor-p	Parâmetro	Valor-p	Parâmetro	Valor-p
Garganta seca	<0,01*	Esforço para falar	0,03*	Rouquidão	<0,01*
Quebras na voz	0,04*	Dor para deglutir saliva	0,02*	Garganta seca	<0,01*
Dor na garganta	<0,01*	Cansaço para falar	<0,01*	Quebras na voz	<0,01*
Voz aguda	<0,01*	Tossir/pigarrear	<0,01*	Dor na garganta	0,01*
Esforço para falar	<0,01*	Voz grave	0,05	Voz grave	0,01*
Dor para deglutir saliva	<0,01*			Esforço para falar	<0,01*
Voz fraca	0,01*			Voz fraca	0,03*
Tensão em pescoço/ombros	<0,01*			Tensão em pescoço/ombros	0,03*
Cansaço para falar	<0,01*			Cansaço para falar	<0,01*
Tossir/pigarrear	<0,01*			Tossir/pigarrear	<0,01*

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

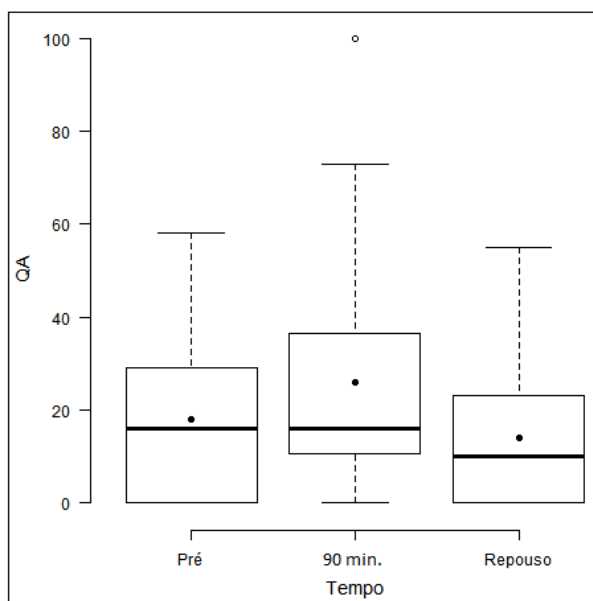


Figura 44: Descrição do sintoma rouquidão (QA), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

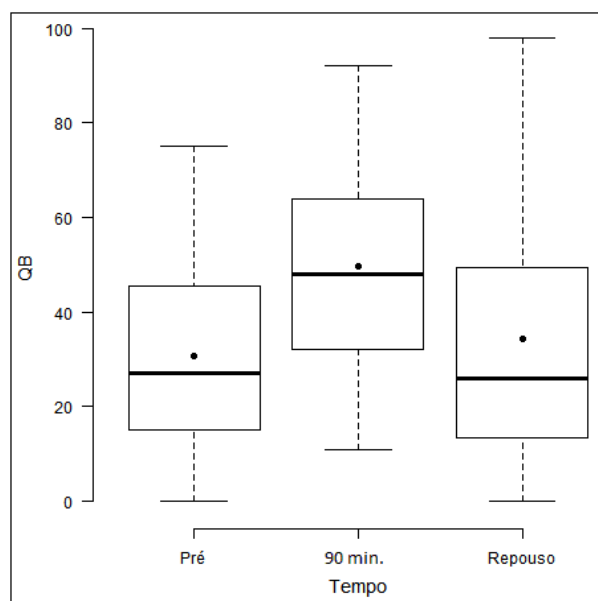


Figura 45: Descrição do sintoma garganta seca (QB), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

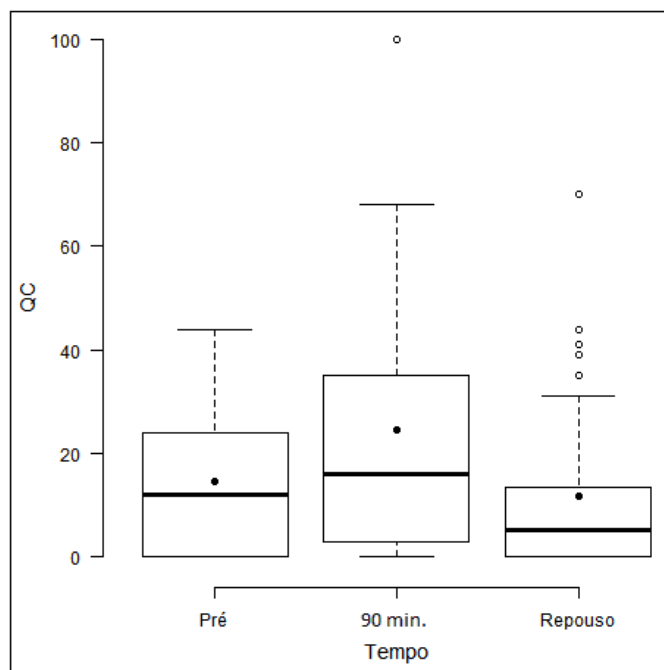


Figura 46: Descrição do sintoma quebras na voz (QC), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

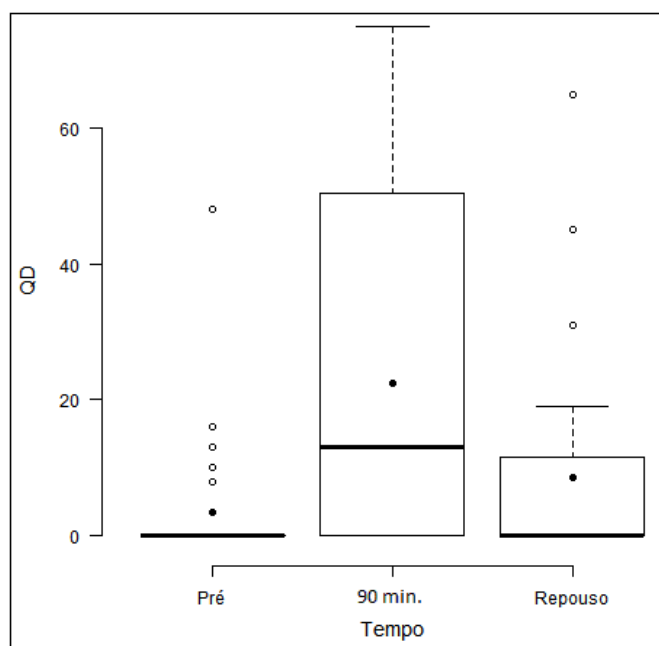


Figura 47: Descrição do sintoma dor na garganta (QD), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

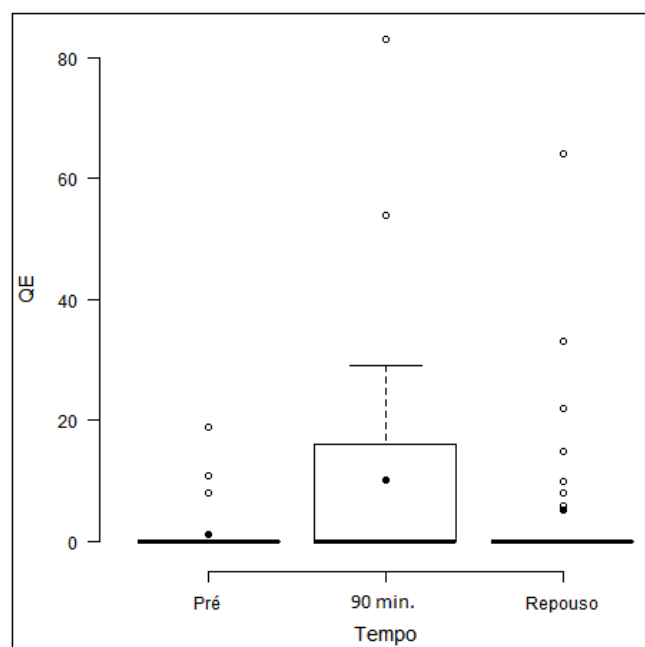


Figura 48: Descrição do sintoma voz aguda (QE), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

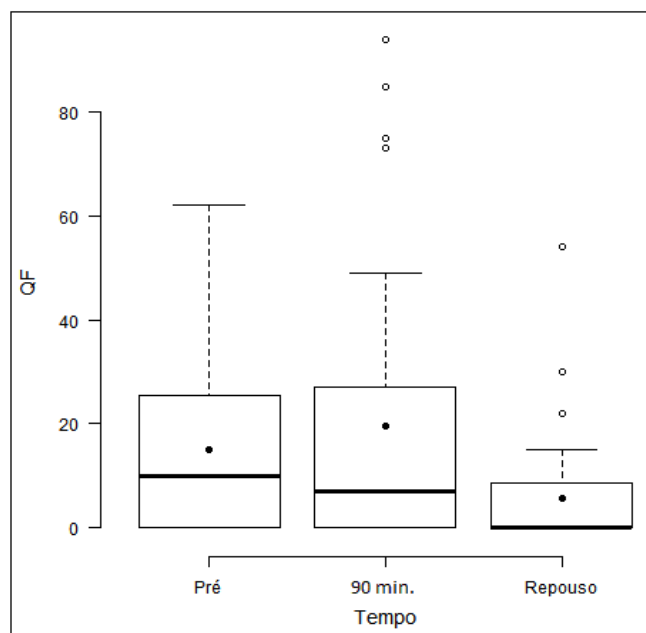


Figura 49: Descrição do sintoma voz grave (QF), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

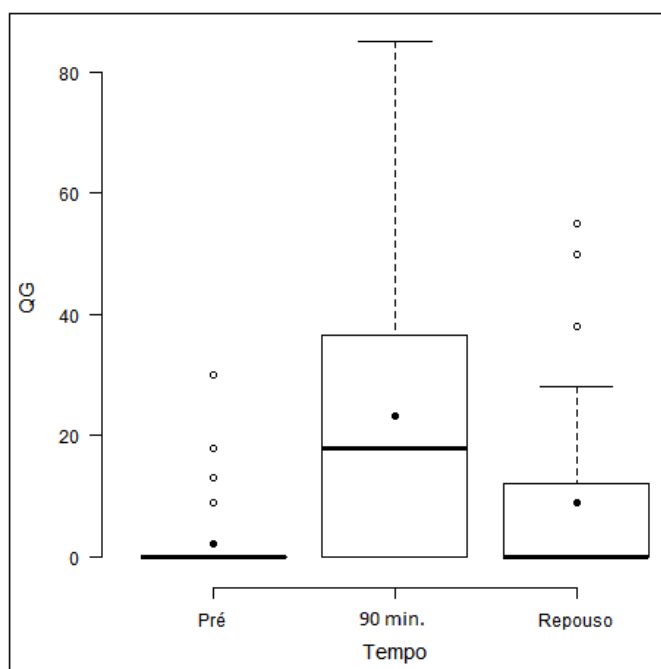


Figura 50: Descrição do sintoma de esforço para falar (QG), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

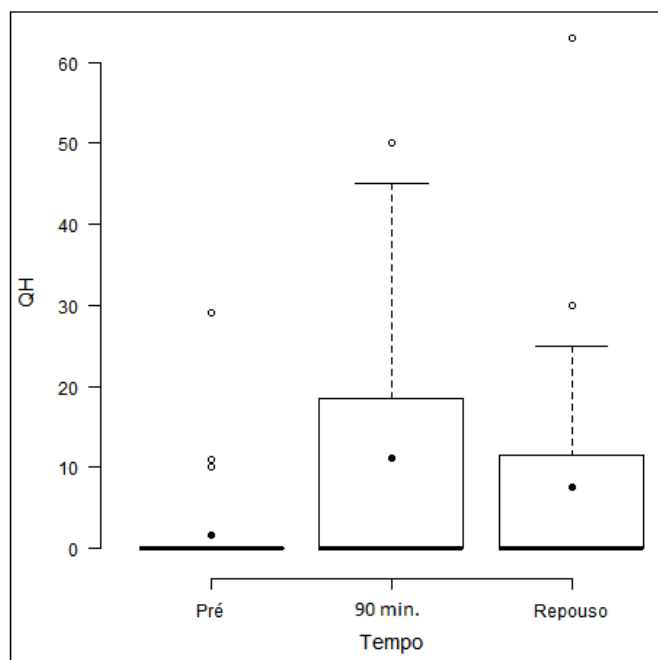


Figura 51: Descrição do sintoma dor para deglutir a saliva (QH), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

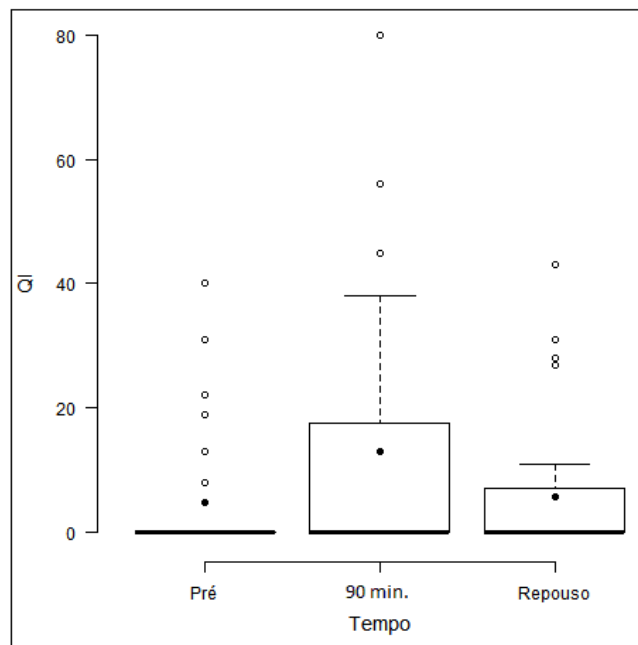


Figura 52: Descrição do sintoma de voz fraca (QI), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

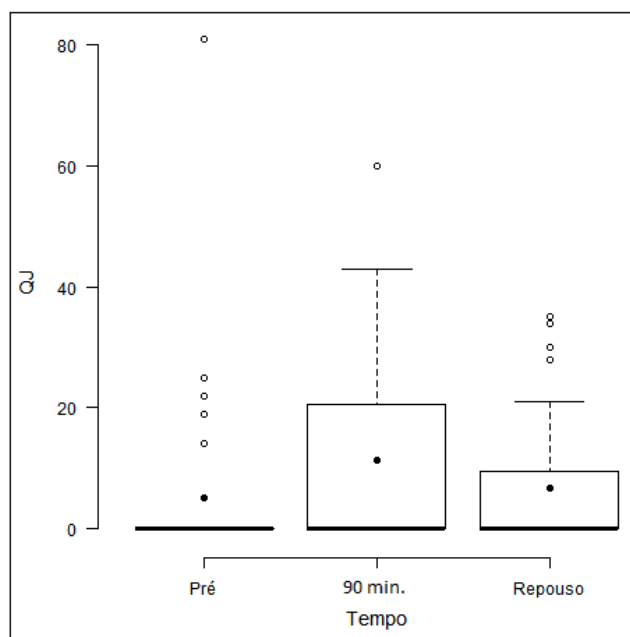


Figura 53: Descrição do sintoma de tensão em pescoço e/ou ombros (QJ), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

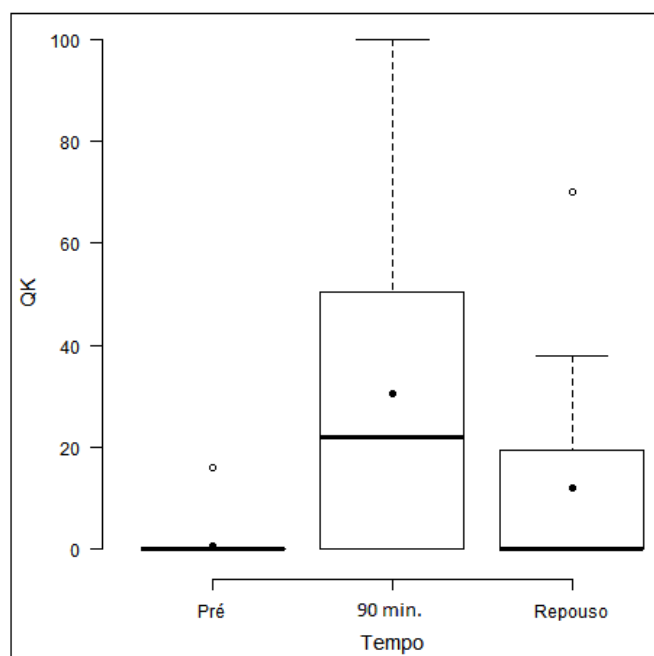


Figura 54: Descrição do sintoma de cansaço para falar (QK), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

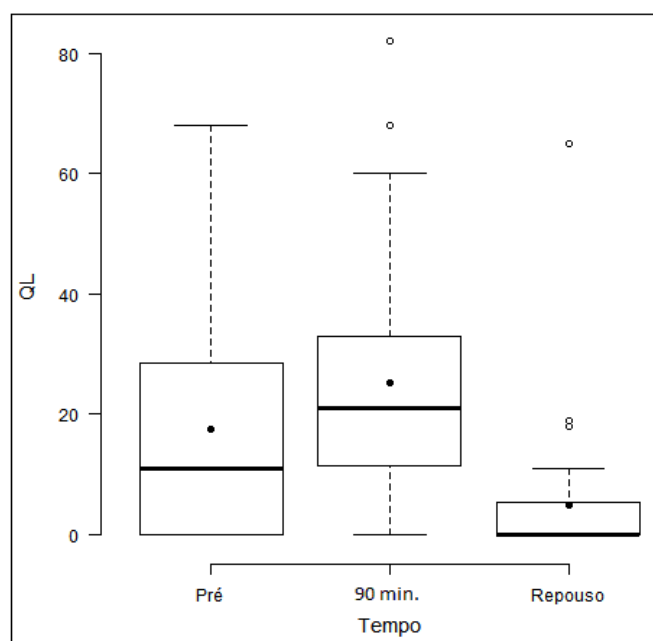


Figura 55: Descrição do sintoma de necessidade de tossir e pigarrear (QL), em milímetros (mm), no eixo vertical e no eixo horizontal o tempo de avaliação: pré-tarefa, 60 minutos, 90 minutos e após repouso de 15 minutos.

5. Discussão

No presente estudo foram selecionadas mulheres com voz normal e idades entre 18 e 25 anos. Este critério foi selecionado pelo fato de mulheres serem mais predispostas a desenvolverem fadiga vocal, uma vez que a voz feminina possui frequência fundamental maior quando comparada com a voz masculina (Chang e Karnell, 2004), além de haver uma diferença na concentração e na localização de ácido hialurônico entre os gêneros, sendo encontrada mais profundamente e em menores quantidades nas mulheres (Hammond et al., 1997; Butler et al., 2001).

Existe prevalência do sexo feminino entre os professores, que são considerados profissionais da voz (Boone e Mcfarlane, 2003), revelando assim, predominância de mulheres no campo da educação, o que pode maximizar a presença de distúrbios vocais, não só devido às características anatômicas e fisiológicas citadas acima, mas também aos aspectos sociais relacionados ao sexo feminino (Ferreira et al., 2010). O resultado desta pesquisa de resistência vocal pretende colaborar com a ciência, a clínica e responder a população feminina que utiliza a voz como ferramenta de trabalho.

Mulheres possuem configuração glótica diferente dos homens. Isso se deve à anatomia da cartilagem cricóide, que nas mulheres são mais arredondadas, dificultando a adução das pregas vocais pelo grupo muscular adutor destas. Assim a coaptação glótica pode não ser completa, resultando uma configuração laríngea de fenda triangular posterior, considerada fisiológica em mulheres. Pessoas do gênero feminino com essa configuração glótica podem estar sujeitas ao cansaço vocal em menor tempo, quando em alta demanda vocal (Behlau et al., 2001). No presente estudo houve aumento significativo das medidas acústica referentes a frequência (F0, F1 e F2) após o uso contínuo da voz. Acredita-se no aumento da tensão das pregas vocais para manter o fechamento glótico, diante de situação de sobrecarga vocal.

Alguns estudos a respeito da fadiga vocal mostraram aumento da frequência fundamental (F0) (Stemple, 1995; Rantala e Vilkman, 1999; Solomon e Dimattia, 2000; Rantala et al., 2002; Welhan e MacLagan, 2003; Laukkanen et al., 2004; Kelchner et al., 2006; Laukkanen et al., 2006; Lehto et al., 2006; Pellicani, 2007; Laukkanen et al., 2008; Pazetto, 2009; Lindstrom et al., 2010; Alves, 2011; Marques, 2011; Whitling et al., 2015). A frequência vocal consiste no número de vibrações produzidas pelas pregas vocais no tempo de um segundo, com dependência de três

variáveis: massa, tensão e comprimento. O aumento da F0 pode indicar um aumento destas variáveis como resultado uma adaptação fisiológica normal da laringe para a fala e, portanto, um sinal de saúde vocal. A faixa de normalidade em mulheres adultas encontra-se entre 150 e 250 Hz (Behlau et al., 2001). Na comparação da pré-tarefa e após 60 minutos de fala contínua, no presente estudo, houve aumento de 216Hz a 224,6Hz ($p<0,01$) da F0. Infere-se que depois de uma hora de fala contínua há um aumento da tensão da musculatura o que sugere um aquecimento vocal, conforme preconizado por outros autores (Stemple, 1995; Rantala e Vilkman, 1999; Solomon e Dimattia, 2000; Rantala et al., 2002; Welhan e MacLagan, 2003; Laukkanen et al., 2004; Kelchner et al., 2006; Laukkanen et al., 2006; Lehto et al., 2006; Pellicani, 2007; Laukkanen et al., 2008; Pazetto, 2009; Lindstrom et al., 2010; Alves, 2011; Marques, 2011; Whitling et al., 2015). Em fala contínua até 90 minutos, jovens mulheres aumentaram 6hz ($p<0,01$) na comparação com o início da prova (216Hz-222,6Hz). Houve também aumento da frequência fundamental - F1 (Hz) mais alta dentro do período de extração e o menor de todos os valores da frequência fundamental extraído ciclo a ciclo - F0 (Hz), excluindo as quebras vocais. Não foi encontrado na literatura pesquisada estudos de 2 horas de fala contínua para comparar com os resultados com este trabalho.

As medidas acústicas de frequência mantiveram-se maiores após o repouso vocal, quando comparadas ao tempo pré-tarefa de fala contínua. Este achado permite a inferência que o repouso de 15 minutos não foi o suficiente para recuperação das adaptações laríngeas realizadas diante da alta demanda vocal. Do ponto de vista prático, o repouso vocal no intervalo de aula de 15 minutos é insuficiente para que a musculatura da prega vocal volte a condição pré-tarefa de fala. O mesmo pode ser estendido para os teleoperadores, que tem o descanso vocal de 15 minutos, após duas horas de teleatendimento. A inferência da insuficiência do repouso vocal de 15 minutos se faz baseado na amostra estudada deste estudo.

O NHR, proporção harmônico-ruído, é uma medida que avalia o ruído presente no sinal sonoro analisado. Diferentemente do VTI, que é um parâmetro específico designado para medir o ruído de turbulência. As medidas de ruído (NHR e VTI) diminuíram após o uso prolongado da voz. Acredita-se que 60 e 90 minutos de fala contínua estabiliza a vibração das pregas vocais e diminui a presença de ruído

na voz, ou seja, há melhora na periodicidade do sinal sonoro durante este período de fala contínua. A literatura se mostrou controversa a respeito das medidas de ruído. Alguns estudos encontraram diminuição da proporção harmônico-ruído (NHR) em amostras vocais submetidas à alta demanda vocal (Alves, 2011), já Marques (2011) encontrou diminuição de tal medida após 2 horas de fala contínua. Hemler et al. (1997) analisaram a interferência da umidade relativa do ar nos parâmetros acústicos da voz, inclusive a proporção harmônico-ruído (NHR), cujo resultados não se mostraram significativos após a prova de fala contínua. Para análise destes parâmetros é importante o monitoramento do ruído da sala, computador e até do microfone. Neste estudo utilizou-se do decibleímetro e termohigrometro para monitorar e se necessário suspender a prova de fala, no caso, não foi necessário.

Quanto às medidas de tremor (ATRI E Fatr), encontrou-se diferentes comportamentos em relação ao tempo de avaliação. A queda da ATRI após 60 minutos de fala contínua permite a análise que o aumento da atividade das pregas vocais levou a diminuição da instabilidade vocal. Já o aumento da Fatr entre os tempos 90 minutos de fala contínua e repouso vocal após a tarefa, pode ser justificado pela hipótese de que no período pelo qual as participantes mantiveram-se em silêncio, houve perda da regularidade de vibração e conseqüentemente, aumento da instabilidade vocal. Boucher (2008) e Boucher e Ayad (2010) diagnosticaram fadiga vocal por meio do exame da eletromiografia laríngea e do discreto aumento da medida acústica Fatr, após uso intenso da voz, concluindo que o aumento do tremor pode corresponder a uma mudança crítica dos tecidos musculares laríngeos.

A perturbação da amplitude (APQ) diminuiu após 90 minutos, acredita-se que houve diminuição da amplitude da onda de mucosa. A perturbação da frequência (PPQ) aumentou após o repouso, em relação ao uso contínuo da voz. Tal achado permite a inferência que houve um acúmulo de secreção na região laríngea durante o repouso vocal, uma vez que as mesmas permaneceram sem hidratação laríngea até o término da coleta. Encontrou-se na literatura estudos em que os valores de *jitter* e *shimmer* diminuíram (Laukannen et al., 2006; Laukannen et al., 2008) após alta demanda vocal e estudos em que tais valores aumentaram (Hemler et al., 1997; Rantala e Vilkman, 1999) após uso prolongado da voz. Pereira (2011) não encontrou

em seu estudo diferença estatística para as medidas de APQ e PPQ após tarefa de fala contínua.

É preciso ressaltar que neste estudo a intensidade vocal foi analisada durante a sustentação da vogal /a/ que é a vogal mais aberta do português brasileiro e que sofre menos interferência dos órgãos fonoarticulatórios. O padrão de normalidade para intensidade vocal habitual é de 65 dB, intensidade vocal máxima é de 81 dB e intensidade vocal mínima de 54 dB (Vasconcellos, 1994).

No presente estudo, intensidade vocal habitual mostrou-se maior após 90 minutos de fala contínua, corroborando com a literatura (Sander e Ripich, 1983; Laukkanen et al., 2006; Marques, 2011; Pereira, 2011) que também encontraram aumento nos níveis de intensidade vocal. A intensidade vocal é o resultado da interação entre as forças aerodinâmicas pulmonares e a mioelásticas da laringe (Behlau et al., 2001). Acredita-se que este aumento aconteça devido a maior resistência glótica à passagem do ar, na tentativa do indivíduo manter a qualidade sonora, sugerindo assim, aumento da continuidade do fluxo aéreo.

Encontrou-se também, diminuição da intensidade vocal máxima após a leitura contínua. Talvez tenha havido falha na coaptação glótica da laringe, devido a falta de resistência da manutenção da musculatura laríngea durante a fonação prolongada. Na literatura encontrou-se trabalhos que avaliaram imagens laríngeas após uso prolongado da voz, tendo como resultado fenda glótica anterior (Stemple et al., 1995; Solomon et al., 2003) e coaptação glótica incompleta (Gelfer et al., 1996).

Através do Sistema Aereo Fonatório (SAF) observou-se que houve aumento do fluxo de ar expiratório e diminuição do volume expiratório entre 90 minutos de fala contínua e o repouso vocal. O resultado encontrado corrobora com a prática fonoaudiológica. Baseado na amostra estudada, o fonoaudiólogo pode orientar a respeito do aumento de pausas respiratórias para que não haja incoordenação pneumofonoarticulatória, pois os profissionais que fazem uso contínuo da fala terão ao final de 90 minutos, diminuição do volume pulmonar.

Alguns autores relacionaram tanto a baixa hidratação sistêmica (Verdolini et al., 2002), quanto a baixa umidade relativa do ar (Verdolini et al., 1994; Sivasankar et al., 2008; Sivasankar e Leydon, 2010) com o aumento da mínima pressão necessária para iniciar a fonação.

Há várias linhas de pesquisa referentes ao estudo do sistema aéreo fonatório (Verdolini et al., 1994; Solomon e Dimattia, 2000; Verdolini et al., 2002; Milbrath e Solomon, 2003; Solomon et al., 2003; Chang e Karnell, 2004; Sivasankar et al., 2008, Sivasankar e Leydon, 2010) e que tal parâmetro poderia estar relacionado com a presença de fadiga vocal (Chang e Karnell, 2004). No entanto, poucos estudos (Franca, 2013; Whitling, 2015) utilizaram o Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax®) em sua metodologia para mensuração desta medida aerodinâmica.

No presente estudo, observou-se aumento da média da F0 (TMF), resistência aerodinâmica, impedância acústica e eficiência aerodinâmica após a tarefa de fala contínua. A resistência aerodinâmica e a impedância acústica mantiveram-se maiores após repouso vocal, quando comparadas ao início da tarefa, o que permite a inferência de que o repouso de 15 minutos, não foi suficiente para retornar as médias destes parâmetros ao de antes da leitura contínua. Estes dados encontrados permitem ao fonoaudiólogo recomendar que os profissionais que utilizam a voz como ferramenta de trabalho aumentem o tempo de intervalo na atividade laboral e que haja repouso vocal evitando assim a fadiga e a disfonia.

A literatura se mostrou controversa a respeito do sistema aéreo fonatório em relação ao uso prolongado da voz. Solomon et al. (2003), encontraram aumento do limiar de pressão fonatória após uma e duas horas de leitura em voz. Milbrath e Solomon (2003) ao pesquisarem sobre os efeitos dos exercícios de aquecimento vocal, seguidos de uma tarefa de leitura em voz alta e 30 minutos de repouso vocal, encontraram mudanças do limiar de pressão fonatória em um elevado pitch, porém, após o uso prolongado da voz, não foram encontradas mudanças.

Chang e Karnell (2004) tiveram como propósito verificar se o limiar de pressão fonatória aumentava em resposta à fadiga vocal. Para isso, pesquisaram cinco mulheres e cinco homens que foram submetidos a provas de Nível de Esforço (PPE) e de Limiar de pressão Fonatória (PTP), sendo esta última medida em 15 tempos diferentes que se estendiam desde 48 horas antes da tarefa de duas horas de leitura para induzir a fadiga, até 72 horas após a tarefa. Com isso, observaram que há uma forte relação entre o PTP e o PPE, havendo uma diferença entre mulheres e homens quanto às evidências de sintomas de fadiga vocal. O tempo que o PTP leva para voltar ao seu normal é de uma hora e o PPE é de um dia.

Whitling et al. (2015) monitoraram as vozes de cinco homens e seis mulheres, com idade entre 28 e 55 anos, sem alterações vocais, durante quatro dias de trabalho. Os indivíduos usavam um acumulador de voz (VoxLog desenvolvido por SonVox AB[®]) e preencheram um questionário de atividade vocal um dia anterior e durante dois dias após a tarefa de carga vocal (VLT), sendo esta a leitura em voz alta por no máximo 30 minutos. Os autores concluíram que existe uma complexidade em determinar a fadiga vocal, uma vez que a resistência à leitura em voz alta foi muito variada entre os participantes.

As informações tátil-cinestésicas e auditivas da voz foram obtidas por meio de medidas quantitativas sinalizadas pelas participantes, em uma escala visual analógica, as sensações oriundas da tarefa de fala contínua. No presente estudo houve prevalência dos sintomas relacionados ao uso prolongado da voz observadas no formulário de auto-percepção, após a tarefa de fala contínua. Dessa forma, os achados deste estudo, corroboram com a literatura, que demonstram aumento da percepção auditiva, tátil e cinestésica após uso prolongado da voz (Verdolini et al., 1994; Stemple et al., 1995; Hemler et al., 1997; Kostyk e Rochet, 1998; Solomon e Dimattia, 2000; Chang e Karnell, 2003; Milbrath e Solomon, 2003; Solomon et al., 2003; Laukkanen et al., 2004; Kelchner et al., 2006; Laukkanen et al., 2006, Laukkanen et al., 2008; Pazetto, 2009; Van Lierde et al., 2010; Marques, 2011; Pereira, 2011; Whitling et al., 2015).

Entre os sintomas apresentados, os citados com maior relevância pelas participantes após 90 minutos de fala contínua foram, respectivamente: cansaço para falar, esforço para falar, garganta seca, dor na garganta, quebras na voz, dor para deglutir saliva, voz aguda, voz fraca, rouquidão, necessidade de tossir e pigarrear, tensão em pescoço e ombros, voz grave. Entretanto, os sintomas de rouquidão e voz grave não se mostraram sensíveis após aplicação do teste estatístico.

O aumento das sensações tátil-cinestésicas pode estar relacionado com a falta de hidratação laríngea, já que tais sintomas parecem ser reduzidos com a realização da mesma. Outros estudos tiveram o mesmo achado, como Verdolini et al. (1994) que avaliaram a relação entre o nível de hidratação e medidas psicológicas de esforço fonatório adultos com vozes normais e Pazetto (2009) que

caracterizou a fonação de mulheres jovens antes e depois de prova de fala contínua por uma hora e trinta minutos, com uso prévio de nebulização.

A falta de hidratação pode acarretar no aumento da viscosidade da mucosa laríngea (Verdolini et al., 1994; Rantala e Vilkmann, 1999; Solomon e Dimattia, 2000; Welhan e MacLagan, 2003; Laukkanen et al., 2004; Laukkanen et al., 2008). Esta teoria relaciona-se com os elementos biomecânicos presentes na prega vocal, principalmente o ácido hialurônico, que nos homens, é três vezes mais abundante (Hammond et al., 1997), havendo maior concentração camada profunda da lâmina própria, quando comparado com mulheres (Butler et al., 2001). Tal substância tem a função de atrair e regular o conteúdo de água das pregas vocais (Ward et al., 2002), e na sua ausência, há diminuição da elasticidade da matriz extracelular da lâmina própria, conforme evidenciado por Chan et al. (2001).

Observou-se que mesmo após o repouso vocal, alguns sintomas, como: cansaço para falar, esforço para falar e dor para deglutir saliva, se mostraram significativamente maiores ao início da tarefa de fala contínua, o que permite a inferência que 15 minutos de repouso vocal não seja o suficiente para eliminar os sintomas de fadiga vocal. Entretanto, pôde-se observar diminuição de todos os sintomas auto-avaliados entre o término da tarefa de fala contínua e após o repouso, não sendo estatisticamente significativos apenas a sensação de voz aguda e a dor para deglutir saliva. A literatura apresenta diferentes prazos para recuperação do uso prolongado da voz. Hunter e Titze (2009) constataram por meio da auto-avaliação de professores que em torno de quatro a seis horas após o uso intenso da voz acontece 50% da recuperação vocal, sendo verificada a recuperação completa entre 12 a 18 horas após a tarefa de fala contínua. Outros autores notaram redução do desconforto vocal apenas 24 horas após uso contínuo da voz (Whitling et al., 2015), e cessação do cansaço vocal de 2 a 3 dias após demanda vocal excessiva (Boone e McFarlane, 2003).

Notou-se ainda que a necessidade de tossir e/ou pigarrear esteve menor após o repouso vocal, quando comparado ao início da tarefa de fala contínua, mesmo não havendo hidratação laríngea no intervalo entre a tarefa e o repouso. Tal achado pode estar relacionado com intensa mobilização da mucosa das pregas vocais durante a atividade de leitura, acarretando assim, na eliminação de secreções

presentes na laringe no momento pré-tarefa cujas participantes se encontravam em jejum absoluto e repouso vocal de no mínimo 8 horas.

Acredita-se que diante dos resultados, os sintomas perceptivos são indicativos de que houve aquecimento da musculatura adutora da laringe, antes mesmo que existisse a fadiga e a alteração da voz. Para a continuidade do estudo se faz necessário a avaliação da velocidade de fala e do número de palavras faladas versus o tempo. Esta pesquisa pretende colaborar na prevenção de problemas vocais e conhecer a resistência vocal de indivíduos que utilizam a voz como ferramenta de trabalho.

6. Conclusões

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

Medidas Acústicas: houve aumento das medidas F0, Fhi e Flo após 90 minutos tarefa de fala contínua e mesmo após repouso vocal, todas mantiveram maior que no tempo pré-tarefa. Houve diminuição das medidas NHR, VTI, ATRI e APQ, após fala contínua. As medidas PPQ, Fatr e NHR se mostraram maiores durante a tarefa de fala contínua em comparação com o repouso.

Análise perceptivo-auditiva da voz: houve aumento do grau de severidade e da instabilidade vocal entre 60 minutos e 90 minutos de tarefa de fala contínua, na análise realizada por consenso de juízes através do uso da escala GIRBAS.

Intensidade vocal: houve diminuição da intensidade máxima após tarefa de fala Contínua. A intensidade habitual aumentou após 90 minutos de fala contínua.

Sistema aéreo fonatório

- **Capacidade vital pulmonar:** houve diminuição do fluxo de ar expiratório entre os tempos pré-tarefa e 90 minutos de fala contínua e aumento do fluxo de ar expiratório e do volume expiratório entre 90 minutos de fala contínua e repouso vocal.

- **Tempo máximo de fonação:** houve aumento da média de F0 e da mínima pressão sonora fonatória após tarefa de fala contínua, aumento do volume expiratório entre 60 minutos de fala contínua e repouso, diminuição do pico do fluxo de ar expiratório entre 90 minutos de fala contínua e repouso vocal, bem como a diminuição da variação da pressão sonora fonaória entre 60 e 90 minutos de fala contínua.

- **Eficiência vocal:** houve aumento da resistência aerodinâmica, impedância acústica e da eficiência aerodinâmica após a tarefa de fala contínua, sendo que as duas primeiras mantiveram-se maior após repouso vocal, quando comparadas ao tempo pré-tarefa; a média da F0 e a média da pressão aérea foram maiores no repouso em relação ao tempo pré-tarefa; o fluxo aéreo alvo e o fluxo aéreo durante a vocalização aumentaram após 90 minutos de fala contínua, já a duração do fluxo de ar expiratório diminuiu entre 60 minutos de fala contínua e o repouso vocal.

Auto-avaliação perceptiva auditiva, tátil e cinestésica: houve aumento dos sintomas de garganta seca, quebras na voz, dor na garganta, voz aguda, esforço para falar, dor para deglutir saliva, voz fraca, tensão em pescoço e/ou ombros, cansaço para falar, necessidade de tossir e/ou pigarrear após 90 minutos de fala contínua. Entre os tempos pré-tarefa e repouso vocal, houve aumento dos sintomas de esforço para falar, dor para deglutir saliva, cansaço para falar, e diminuição da necessidade de tossir e/ou pigarrear e voz grave. Após o repouso vocal, houve diminuição dos sintomas de rouquidão, garganta seca, quebras na voz, dor na garganta, voz grave, esforço para falar, voz fraca, tensão em pescoço e/ou ombros, cansaço para falar, necessidade de tossir e/ou pigarrear.

7. Referências Bibliográficas

Alves LA. Uso prolongado da voz em professores universitários: uma questão de saúde do trabalhador. 168f. Tese (Doutorado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

Boone DR, Mcfarlane SC. A voz e a terapia vocal. In: _____ A voz e a terapia vocal. 5ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2003, cap. 3, p. 7-23.

Boucher VJ. Acoustic correlates of fatigue in laryngeal muscles: findings for a criterion-based prevention of acquired voice pathologies. *J Speech Lang Hear Res.* 2008;51(5):1161-70 2008.

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. *J Voice.* 2010; 24(3):324-36.

Butler JE, Hammond TH, Gray SD. Gender-related differences of hyaluronic acid distribution in the human vocal fold. *Laryngoscope.* 2001;111(5):907-11.

Chan R, Gray S, Titze I. The importance of hyaluronic acid in vocal fold biomechanics. *Otolaryngology Head and Neck Surgery.* 2001;124(6):607-14.2001.

Chang A, Karnell MP. Perceived phonatory effort and phonation threshold pressure across a prolonged voice loading task: a study of vocal fatigue. *J Voice.* 2004;18(4):.454-66.

Ferreira LP, de Oliveira Latorre Mdo R, Pinto Giannini SP, de Assis Moura Ghirardi AC, de Fraga e Karmann D, Silva EE, Figueira S. Influence of Abusive Vocal Habits, Hydration, Mastication, and Sleep in the Occurrence of Vocal Symptoms in Teachers. *J Voice.* 2010; 24(1):86-92.

Franca MC. A comparison of vocal demands with vocal performance among classroom student teachers. *J Commun Disord.* 2013; 46(1):111-23.

Gelfer MP, Andrews ML, Schmidt CP. Documenting laryngeal change following prolonged loud reading. A videostroboscopic study. *J Voice*. 1996; 10(4):368-77.

Hammond TH, Zhou R, Hammond EH, Pawlak A, Gray SD. The intermediate layer: a morphologic study of the elastin and hyaluronic acid constituents of normal human vocal folds. *J Voice*. 1997; 11(1):59-66.

Hemler RJ, Wieneke GH, Dejonckere PH. The effect of relative humidity of inhaled air on acoustic parameters of voice in normal subjects. *J Voice*. 1997; 11(3):295-300.

Hunter EJ, Titze IR. Quantifying vocal fatigue recovery: dynamic vocal recovery trajectories after a vocal loading exercise. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2009; 118(6):449-60.

Kelchner LN, Toner MM, Lee L. Effects of Prolonged Loud Reading on Normal Adolescent Male Voices. *Journal of language, speech, and hearing services in schools*. 2006; 37(2):96-103.

Kostyk BE, Putnam Rochet A. Laryngeal airway resistance in teachers with vocal fatigue: a preliminary study. *J Voice*; 1998; 12(3):287-99.

Laukkanen AM, Järvinen K, Artkoski M, Waaramaa-Mäki-Kulmala T, Kankare E, Sippola S, Syrjä T, Salo A. Changes in voice and subjective sensations during a 45-min vocal loading test in female subjects with vocal training. *Folia Phoniater Logop*. 2004; 56(6):335-46.

Laukkanen AM, Kankare E. Vocal loading-related changes in male teachers' voices investigated before and after a working day. *Folia Phoniater Logop*. 2006; 58(4):229-39.

Laukkanen, A.M.; Ilomäki, I.; Leppänen, K.; Vilkman, E. Acoustic Measures and Self-reports of Vocal Fatigue by Female Teachers. *Journal of Voice*, 2008; 22(3):283-9.

Lehto L, Laaksonen L, Vilkman E, Alku P. Voice complaints and objective acoustic measurements- do they correlate? *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 2006; 31: 147-152.

Lindstrom F, Ohlsson AC, Sjöholm J, Waye KP. Mean F0 Values Obtained Through Standard Phrase Pronunciation Compared With Values Obtained From the Normal Work Environment: A Study on Teacher and Child Voices Performed in a Preschool Environment. *Journal of Voice*. 2010; 24(3):319-23.

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

Marques SA. Análise da voz pré e pós prova de indução à fadiga vocal. 101f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

McCabe DJ, Titze, I. Chant therapy for treating vocal fatigue among public teachers: a preliminary study. *American Journal of Speech Language Pathology*. 2002; 11: 356-369.

Milbrath RL, Solomon NP. Do vocal warm-up exercises alleviate vocal fatigue? *J Speech Lang Hear Res*. 2003; 46(2):422-36.

Nanjundeswaran C, Jacobson BH, Gartner-Schmidt J, Verdolini Abbott K. Vocal Fatigue Index (VFI): Development and Validation. *J Voice*. 2015;29(4):433-40.

Netsell R, Lotz W, Shaughnessy AL. Laryngeal Aerodynamics Associated with Selected Voice Disorders. *American journal of otolaryngology*, 1984; 5(6):397-403.

Paolillo NP, Pantaleo G. Development and validation of the voice fatigue handicap questionnaire (VFHQ): clinical, psychometric, and psychosocial facets. *J Voice*. 2015;29(1):91-100.

Pazetto LF. Efeito da hidratação laríngea antes e depois da tarefa de fala contínua. Monografia (Trabalho de conclusão de curso) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

Pellicani ADR, Ricz HMA, Aguiar-Ricz LN. Função fonatório após o uso prolongado da voz. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, Suplemento*, set, p.1-5, 2010.

Pereira PM. Medidas acústicas e auto-percepção de mulheres jovens em prova de fala contínua. 83f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.

Rantala L, Vilkman E. Relationship between subjective voice complaints and acoustic parameters in female teachers' voices. *J Voice*, 1999; 13(4): 484-95.

Rantala L, Vilkman E, Bloigu R. Voice changes during work: subjective complaints and objective measurements for female primary and secondary schoolteachers. *J Voice*; 2002; 16 (3): 344-55.

Sander EK, Ripich DE. Vocal fatigue. *Ann Otol Rhinol Laryngol*; 1983; 92 (2): 141-5.

Schneider B, Bigenzahn W. Influence of glottal closure configuration on vocal efficacy in young normal speaking woman. *Journal of Voice*. 2003; 14 (4): 468-480.

Sivasankar M, Erickson E, Schneider S, Hawes A. Phonatory effects of airway dehydration: preliminary evidence for impaired compensation to oral breathing in individuals with a history of vocal fatigue. *J Speech Lang Hear Res*. 2008; 51(6): 1494-506.

Silvasankar M, Leydon C. The role of hydratation in vocal fold physiology. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2010; 18(3):171-175.

Solomon NP, DiMattia MS. Effects of a vocally fatiguing task and systemic hydration on phonation threshold pressure. *J Voice*. 2000; 14(3): 341-62.

Solomon N, Glaze L, Arnold R, Mersbergen M. Effects of a vocally fatiguing task and systemic hydration on men's voice. *Journal of Voice*. 2003; 17(1): 31-46.

Stemple JC, Stanley J, Lee L. Objective measures of voice production in normal subjects following prolonged voice use. *J Voice*. 1995; 9(2):127-33.

Van Lierde KM, Claeys S, Dhaeseleer E, Deley S, Derde K, Herregods I, Strybol I, Wuyts F. The Vocal Quality in Female Student Teachers During the 3 Years of Study. *Journal of Voice*, 2010; 24(5): 599-605.

Verdolini K, Titze IR, Fennell A. Dependence of phonatory effort on hydration level. *J Speech Hear Res*. 1994; 37(5):1001-7.

Verdolini K, Min Y, Titze I, Lemke J, Mersbergen M, Jiang J, Fisher K. Biological mechanisms underlying voice changes due to dehydration. *J Speech Lang Hear Res*. 2002; 45(2):268-81.

Vogel AP, Fletcher J, Maruff P. Acoustic analysis of the effects of sustained wakefulness on speech. *Journal of the Acoustical Society of America*. 2010; 128 (6) 3747-3756.

Ward PD, Thibeault SL, Gray SD. Hyaluronic acid: its role in voice. *J Voice*. 2002; 16(3): 303-9.

Welham NV, Maclagan MA. Vocal fatigue: current knowledge and future directions. *J Voice*. 2003; 17 (1): 21-30.

Whitling S, Rydell R, Lyberg Åhlander V. Design of a clinical vocal loading test with long-time measurement of voice. *J Voice*. 2015; 29(2):261.

Zraick RI, Smith-Olinde I, Shotts LL. Adult Normative Data for the KayPENTAX Phonatory Aerodynamic System Model 6600. *Journal of Voice*, 2012; 26 (2):164-76.

FONTES CONSULTADAS

Aguiar-Ricz, LN; Pellicani, AD. Psychometric instrument for the measurement and evaluation of auditory perception and tactile- kinesthetic vocal resistance. IN: 1st Congress of the Confederation of European Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery. Glottic, julho de 2011, p. 448. Barcelona – Espanha).

Behlau M, Pontes P. Higiene Vocal: Cuidando da Voz. Rio de Janeiro: Revinter; 1999.

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.

Centro de Gerenciamento de Emergências – São Paulo. Disponível em: <<http://www.cgesp.org>>. Acesso em: 29 out. 2015.

Ergotriade. Disponível em: <<http://ergotriade.com.br>>. Acesso em: 29 out. 2015.

Funaro VMBO (coordenador). Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: documento eletrônico e impresso. São Paulo: SIBI/USP, 2009.

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.

8. Apêndices

APÊNDICE 1

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 ()

- Disturb. Auditivos sim () não ()
- Disturb. neurológicos sim () não ()
- Disturb. Psiquiátricos sim () não ()

6- Canta esporadicamente ou profissionalmente?

Sim () não ()

APÊNDICE 2

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

Pesquisa: _____ Data: _____

Participante: _____

PROCEDIMENTOS:

- Ao aplicar a escala, solicitar antes a emissão da vogal /a/ sustentada e contagem de números de 1 a 10 e pedir ao participante que **FIQUE ATENTO** a **PERCEPÇÃO TÁTIL CINETÉSICA E AUDITIVA DA VOZ**.
- O local denominado “quanto?” Serve para descrevermos o valor da régua milimetrada.

Mensuração: de 0 (zero será a ausência da alteração) a 10 (dez será o máximo da alteração) na escala numérica com o uso da régua.



QUESTÕES:

1- AGORA você está rouco?

() NÃO (equivale ao zero) () SIM

Quanto? _____mm

2- AGORA sua garganta está seca?

() NÃO (equivale ao zero) () SIM

Quanto? _____mm

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

() NÃO (equivale ao zero) () SIM

Quanto? _____mm

4-AGORA dói a sua garganta?

() NÃO (equivale ao zero) () SIM

Quanto? _____mm

5-AGORA a sua voz está aguda (“fina”)?

() NÃO (equivale ao zero) ()SIM

Quanto? _____mm

6-AGORA a sua voz está “grossa” (grave)?

() NÃO (equivale ao zero) ()SIM

Quanto? _____mm

7-É necessário maior esforço para falar?

() NÃO (equivale ao zero) ()SIM

Quanto? _____mm

8-Dói para engolir a saliva?

() NÃO (equivale ao zero) ()SIM

Quanto? _____mm

9- Sua voz está fraca, ou seja, diminuiu o volume da sua voz?

() NÃO (equivale ao zero) ()SIM

Quanto? _____mm

10- Seu pescoço e ombros doem ou estão tensos?

() NÃO (equivale ao zero) ()SIM

Quanto? _____mm

11-Está com cansaço para falar?

() NÃO (equivale ao zero) ()SIM

Quanto? _____mm

12- Durante a leitura em voz alta, você precisou tossir ou pigarrear?

() NÃO (equivale ao zero) ()SIM

Quantas vezes? _____

APÊNDICE 3

DESCRIÇÃO DA DIFERENÇA ESTIMADA E INTERVALOS DE CONFIANÇA ENTRE AS MÉDIAS NOS TEMPOS DE AVALIAÇÃO

MEDIDAS ACÚSTICAS

Tempos	Estimativa da diferença entre as médias	Valor-p	IC (95%)	
			LI	LS
Fo (Hz)				
Pré - 60 min.	-5,43	<0,01*	-9,35	-1,50
Pré - 90 min.	-7,47	<0,01*	-11,44	-3,50
Pré - Repouso	-8,97	<0,01*	-12,90	-5,04
60 min. - 90 min.	-2,04	0,30	-5,97	1,88
60 min. - Repouso	-3,54	0,07	-7,42	0,34
90 min. - Repouso	-1,50	0,45	-5,43	2,43
* estatisticamente significativo p≤0,05				
Fhi (Hz)				
Pré - 60 min.	-3,03	0,45	-10,92	4,85
Pré - 90 min.	-8,29	0,04*	-16,26	-0,33
Pré - Repouso	-9,69	0,02*	-17,66	-1,72
60 min. - 90 min.	-5,26	0,19	-13,15	2,62
60 min. - Repouso	-6,66	0,10	-14,54	1,23
90 min. - Repouso	-1,40	0,73	-9,36	6,57
* estatisticamente significativo p≤0,05				
Na análise foram considerados apenas os valores de Fhi < 630				
Flo (Hz)				
Pré - 60 min.	-4,86	0,12	-10,93	1,21
Pré - 90 min.	-7,13	0,02*	-13,26	-0,99
Pré - Repouso	-6,81	0,03*	-12,94	-0,67
60 min. - 90 min.	-2,27	0,46	-8,34	3,80
60 min. - Repouso	-1,95	0,53	-8,02	4,12
90 min. - Repouso	0,32	0,92	-5,82	6,46
* estatisticamente significativo p≤0,05				
Na análise foram considerados apenas os valores de Flo < 113				
PPQ (%)				
Pré - 60 min.	0,08	0,41	-0,11	0,26
Pré - 90 min.	0,08	0,38	-0,10	0,27
Pré - Repouso	-0,12	0,21	-0,30	0,07
60 min. - 90 min.	0,01	0,95	-0,18	0,19
60 min. - Repouso	-0,19	0,04*	-0,37	-0,01
90 min. - Repouso	-0,20	0,03*	-0,38	-0,02
APQ (%)				
Pré - 60 min.	0,06	0,37	-0,08	0,21

Pré - 90 min.	0,18	0,01*	0,04	0,33
Pré - Repouso	0,06	0,39	-0,08	0,20
60 min. - 90 min.	0,12	0,10	-0,02	0,26
60 min. - Repouso	0,00	0,96	-0,14	0,14
90 min. - Repouso	-0,12	0,09	-0,26	0,02

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Fatr (Hz)				
Pré - 60 min.	0,14	0,71	-0,62	0,90
Pré - 90 min.	0,28	0,46	-0,49	1,05
Pré - Repouso	-0,53	0,18	-1,31	0,25
60 min. - 90 min.	0,14	0,70	-0,62	0,90
60 min. - Repouso	-0,67	0,09	-1,44	0,10
90 min. - Repouso	-0,81	0,04*	-1,59	-0,03

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

ATRI (%)				
Pré - 60 min.	0,30	0,04*	0,02	0,59
Pré - 90 min.	0,13	0,37	-0,16	0,41
Pré - Repouso	0,02	0,86	-0,27	0,31
60 min. - 90 min.	-0,18	0,21	-0,45	0,10
60 min. - Repouso	-0,28	0,06	-0,57	0,01
90 min. - Repouso	-0,10	0,47	-0,39	0,18

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

NHR (n)				
Pré - 60 min.	0,01	0,03*	0,00	0,03
Pré - 90 min.	0,01	0,22	0,00	0,02
Pré - Repouso	0,00	0,89	-0,01	0,01
60 min. - 90 min.	-0,01	0,36	-0,02	0,01
60 min. - Repouso	-0,01	0,02*	-0,03	0,00
90 min. - Repouso	-0,01	0,17	-0,02	0,00

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

VTI (n)				
Pré - 60 min.	0,00	0,13	0,00	0,01
Pré - 90 min.	0,01	0,04*	0,00	0,01
Pré - Repouso	0,00	0,79	0,00	0,01
60 min. - 90 min.	0,00	0,55	0,00	0,01
60 min. - Repouso	0,00	0,20	-0,01	0,00
90 min. - Repouso	-0,01	0,06	-0,01	0,00

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Na análise foram considerados apenas os valores de $VTI < 21$

SPI (n)				
Pré - 60 min.	0,22	0,21	-0,13	0,56
Pré - 90 min.	0,02	0,89	-0,32	0,37
Pré - Repouso	-0,09	0,60	-0,43	0,25
60 min. - 90 min.	-0,19	0,27	-0,53	0,15

60 min. - Repouso	-0,31	0,08	-0,64	0,03
90 min. - Repouso	-0,12	0,51	-0,46	0,23

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Foi utilizada transformação raiz quadrada na variável resposta

INTENSIDADE VOCAL

Tempos	Estimativa da diferença entre as médias	Valor- p	IC (95%)	
			LI	LS
I Hab. (dB)				
Pré - 60 min.	-0,29	0,62	-1,43	0,85
Pré - 90 min.	-1,91	<0,01*	-3,05	-0,77
Pré - Repouso	-1,00	0,08	-2,14	0,14
60 min. - 90 min.	-1,63	<0,01*	-2,77	-0,48
60 min. - Repouso	-0,72	0,22	-1,86	0,43
90 min. - Repouso	0,91	0,12	-0,23	2,05
* estatisticamente significativo p≤0,05				
I Mín. (dB)				
Pré - 60 min.	-0,24	0,68	-1,39	0,91
Pré - 90 min.	-0,44	0,45	-1,57	0,70
Pré - Repouso	-0,70	0,22	-1,84	0,44
60 min. - 90 min.	-0,20	0,74	-1,34	0,95
60 min. - Repouso	-0,46	0,43	-1,61	0,69
90 min. - Repouso	-0,26	0,64	-1,40	0,87
Na análise foram considerados apenas os valores de Imin < 79				
I Máx. (dB)				
Pré - 60 min.	3,30	<0,01*	1,21	5,39
Pré - 90 min.	2,61	0,01*	0,52	4,70
Pré - Repouso	2,63	0,01*	0,54	4,72
60 min. - 90 min.	-0,68	0,52	-2,77	1,41
60 min. - Repouso	-0,67	0,53	-2,76	1,42
90 min. - Repouso	0,02	0,99	-2,07	2,11
* estatisticamente significativo p≤0,05				

SISTEMA AERODINÂMICO FONATÓRIO

Capacidade Vital Pulmonar				
Tempos	Estimativa da diferença entre as médias	Valor-p	IC (95%)	
			LI	LS
FAExp (s)				
Pré - 60 min.	0,74	0,06	-0,02	1,51
Pré - 90 min.	0,79	0,04*	0,03	1,56
Pré - Repouso	0,02	0,96	-0,75	0,78
60 min. - 90 min.	0,05	0,90	-0,72	0,81
60 min. - Repouso	-0,73	0,06	-1,49	0,04
90 min. - Repouso	-0,77	0,04*	-1,54	-0,01
* estatisticamente significativo p≤0,05				
FAExp (l/s)				
Pré - 60 min.	-0,01	0,81	-0,09	0,07
Pré - 90 min.	-0,04	0,31	-0,13	0,04
Pré - Repouso	0,03	0,47	-0,05	0,12
60 min. - 90 min.	-0,03	0,44	-0,12	0,05
60 min. - Repouso	0,04	0,34	-0,04	0,13
90 min. - Repouso	0,07	0,08	-0,01	0,16
Foi utilizada transformação raiz quadrada na variável resposta				
VE (l)				
Pré - 60 min.	0,16	0,31	-0,15	0,46
Pré - 90 min.	-0,06	0,69	-0,37	0,25
Pré - Repouso	0,25	0,11	-0,06	0,55
60 min. - 90 min.	-0,22	0,16	-0,53	0,09
60 min. - Repouso	0,09	0,56	-0,21	0,40
90 min. - Repouso	0,31	0,04*	0,00	0,62
* estatisticamente significativo p≤0,05				
Na análise foram considerados apenas os valores de Expiratory Volume < 7				

Tempo Máximo de Fonação				
Tempos	Estimativa da diferença entre as médias	Valor-p	IC (95%)	
			LI	LS
Máximo PSF (dB)				
Pré - 60 min.	-0,55	0,48	-2,12	1,01
Pré - 90 min.	0,04	0,96	-1,53	1,60
Pré - Repouso	0,17	0,83	-1,39	1,74
60 min. - 90 min.	0,59	0,46	-0,97	2,15
60 min. - Repouso	0,73	0,36	-0,83	2,29
90 min. - Repouso	0,14	0,86	-1,42	1,70

Mínimo PSF (dB)				
Pré - 60 min.	4,31	0,14	-1,38	10,00
Pré - 90 min.	-2,50	0,39	-8,19	3,19
Pré - Repouso	1,00	0,73	-4,69	6,68
60 min. - 90 min.	-6,81	0,02*	-12,50	-1,12
60 min. - Repouso	-3,31	0,25	-9,00	2,38
90 min. - Repouso	3,49	0,23	-2,19	9,18

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Média PSF (dB)				
Pré - 60 min.	-0,27	0,71	-1,72	1,17
Pré - 90 min.	-0,77	0,29	-2,21	0,68
Pré - Repouso	-0,22	0,77	-1,66	1,23
60 min. - 90 min.	-0,49	0,50	-1,93	0,95
60 min. - Repouso	0,06	0,94	-1,38	1,50
90 min. - Repouso	0,55	0,45	-0,89	1,99

Variação PSF (dB)				
Pré - 60 min.	-4,87	0,11	-10,78	1,04
Pré - 90 min.	2,53	0,40	-3,38	8,44
Pré - Repouso	-0,83	0,78	-6,74	5,08
60 min. - 90 min.	7,40	0,01*	1,49	13,30
60 min. - Repouso	4,04	0,18	-1,87	9,95
90 min. - Repouso	-3,36	0,26	-9,26	2,55

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Média PSF vocal. (dB)				
Pré - 60 min.	-0,38	0,60	-1,84	1,07
Pré - 90 min.	-0,65	0,38	-2,10	0,81
Pré - Repouso	-0,35	0,63	-1,80	1,10
60 min. - 90 min.	-0,26	0,72	-1,72	1,19
60 min. - Repouso	0,03	0,96	-1,42	1,49
90 min. - Repouso	0,29	0,69	-1,16	1,75

Média f0 (Hz)				
Pré - 60 min.	-4,70	0,16	-11,33	1,92
Pré - 90 min.	-9,69	<0,01*	-16,32	-3,06
Pré - Repouso	-4,59	0,17	-11,21	2,04
60 min. - 90 min.	-4,99	0,14	-11,62	1,64
60 min. - Repouso	0,11	0,97	-6,51	6,74
90 min. - Repouso	5,10	0,13	-1,52	11,73

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

TF (s)				
Pré - 60 min.	0,24	0,56	-0,59	1,08
Pré - 90 min.	0,27	0,52	-0,56	1,11
Pré - Repouso	-0,39	0,36	-1,23	0,45
60 min. - 90 min.	0,03	0,95	-0,81	0,87

60 min. - Repouso	-0,63	0,14	-1,47	0,20
90 min. - Repouso	-0,66	0,12	-1,50	0,17

Pico FAExp (s)

Pré - 60 min.	0,02	0,48	-0,04	0,08
Pré - 90 min.	-0,03	0,28	-0,09	0,03
Pré - Repouso	0,03	0,32	-0,03	0,09
60 min. - 90 min.	-0,05	0,08	-0,11	0,01
60 min. - Repouso	0,01	0,77	-0,05	0,07
90 min. - Repouso	0,06	0,04*	0,00	0,12

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Média FAExp (l/s)

Pré - 60 min.	0,02	0,07	0,00	0,03
Pré - 90 min.	0,00	0,88	-0,02	0,02
Pré - Repouso	0,00	0,89	-0,02	0,02
60 min. - 90 min.	-0,02	0,10	-0,03	0,00
60 min. - Repouso	-0,02	0,09	-0,03	0,00
90 min. - Repouso	0,00	0,99	-0,02	0,02

Na análise foram considerados apenas os valores de Mean Expiratory Airflow < 0,5

VE (l)

Pré - 60 min.	0,15	0,11	-0,03	0,34
Pré - 90 min.	-0,01	0,94	-0,20	0,18
Pré - Repouso	-0,04	0,66	-0,23	0,14
60 min. - 90 min.	-0,16	0,10	-0,35	0,03
60 min. - Repouso	-0,19	0,04	-0,37	-0,01
90 min. - Repouso	-0,03	0,72	-0,22	0,15

Na análise foram considerados apenas os valores de Expiratory Volume1 < 5

Eficiência Vocal

Tempos	Estimativa da diferença entre as médias	Valor-p	IC (95%)	
			LI	LS
Máximo PSF (dB)				
Pré - 60 min.	-0,77	0,35	-2,39	0,85
Pré - 90 min.	-0,90	0,27	-2,53	0,72
Pré - Repouso	0,20	0,81	-1,42	1,82
60 min. - 90 min.	-0,13	0,87	-1,76	1,49
60 min. - Repouso	0,97	0,24	-0,65	2,59
90 min. - Repouso	1,11	0,18	-0,52	2,73
Média PSF (dB)				
Pré - 60 min.	-1,37	0,08	-2,93	0,19
Pré - 90 min.	-1,48	0,06	-3,04	0,08
Pré - Repouso	-0,90	0,25	-2,46	0,66

60 min. - 90 min.	-0,11	0,89	-1,67	1,45
60 min. - Repouso	0,47	0,55	-1,09	2,03
90 min. - Repouso	0,58	0,46	-0,98	2,14
Média PSF vocal. (dB)				
Pré - 60 min.	-1,36	0,09	-2,92	0,20
Pré - 90 min.	-1,47	0,06	-3,04	0,09
Pré - Repouso	-0,89	0,26	-2,45	0,67
60 min. - 90 min.	-0,11	0,89	-1,68	1,45
60 min. - Repouso	0,47	0,55	-1,09	2,03
90 min. - Repouso	0,58	0,46	-0,98	2,15
Média f0 (Hz)				
Pré - 60 min.	-0,58	0,88	-8,22	7,05
Pré - 90 min.	-1,36	0,72	-9,00	6,27
Pré - Repouso	-7,98	0,04*	-15,62	-0,35
60 min. - 90 min.	-0,78	0,84	-8,42	6,85
60 min. - Repouso	-7,40	0,06	-15,04	0,23
90 min. - Repouso	-6,62	0,09	-14,25	1,02
* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$				
Variação f0 (Hz)				
Pré - 60 min.	-0,39	0,08	-0,83	0,05
Pré - 90 min.	0,01	0,95	-0,44	0,47
Pré - Repouso	-0,16	0,48	-0,60	0,29
60 min. - 90 min.	0,41	0,07	-0,04	0,85
60 min. - Repouso	0,23	0,30	-0,21	0,67
90 min. - Repouso	-0,17	0,45	-0,62	0,28
Foi utilizada transformação logarítmica na variável resposta				
Duração FAExp (s)				
Pré - 60 min.	-0,04	0,21	-0,11	0,03
Pré - 90 min.	0,02	0,58	-0,05	0,09
Pré - Repouso	0,05	0,13	-0,02	0,12
60 min. - 90 min.	0,06	0,07	-0,01	0,13
60 min. - Repouso	0,10	0,01*	0,03	0,16
90 min. - Repouso	0,03	0,34	-0,04	0,10
* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$				
PAe (cm H2O)				
Pré - 60 min.	-0,64	0,14	-1,51	0,22
Pré - 90 min.	-0,69	0,11	-1,56	0,17
Pré - Repouso	-0,79	0,07	-1,66	0,07
60 min. - 90 min.	-0,05	0,91	-0,92	0,82
60 min. - Repouso	-0,15	0,73	-1,01	0,72
90 min. - Repouso	-0,10	0,82	-0,96	0,77
Média Pae (cm H2O)				
Pré - 60 min.	-0,67	0,09	-1,45	0,10

Pré - 90 min.	-0,63	0,11	-1,41	0,14
Pré - Repouso	-0,89	0,03*	-1,66	-0,11
60 min. - 90 min.	0,04	0,92	-0,73	0,81
60 min. - Repouso	-0,21	0,58	-0,99	0,56
90 min. - Repouso	-0,25	0,52	-1,03	0,52

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Pico FAExp (l/s)				
Pré - 60 min.	0,07	0,46	-0,12	0,27
Pré - 90 min.	-0,08	0,41	-0,28	0,12
Pré - Repouso	0,01	0,94	-0,19	0,21
60 min. - 90 min.	-0,16	0,12	-0,35	0,04
60 min. - Repouso	-0,07	0,50	-0,27	0,13
90 min. - Repouso	0,09	0,37	-0,11	0,29

Foi utilizada transformação logarítmica na variável resposta

FAA (l/s)				
Pré - 60 min.	0,03	0,22	-0,02	0,08
Pré - 90 min.	-0,03	0,29	-0,08	0,02
Pré - Repouso	0,01	0,67	-0,04	0,06
60 min. - 90 min.	-0,06	0,02*	-0,11	-0,01
60 min. - Repouso	-0,02	0,42	-0,07	0,03
90 min. - Repouso	0,04	0,14	-0,01	0,09

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

VE (l)				
Pré - 60 min.	-0,01	0,93	-0,32	0,29
Pré - 90 min.	-0,09	0,56	-0,40	0,22
Pré - Repouso	0,12	0,42	-0,18	0,43
60 min. - 90 min.	-0,08	0,62	-0,38	0,23
60 min. - Repouso	0,14	0,37	-0,17	0,44
90 min. - Repouso	0,21	0,17	-0,09	0,52

Foi utilizada transformação logarítmica na variável resposta

FA vocal. (l/s)				
Pré - 60 min.	0,03	0,23	-0,02	0,08
Pré - 90 min.	-0,03	0,28	-0,07	0,02
Pré - Repouso	0,01	0,65	-0,04	0,06
60 min. - 90 min.	-0,06	0,02*	-0,10	-0,01
60 min. - Repouso	-0,02	0,45	-0,07	0,03
90 min. - Repouso	0,04	0,12	-0,01	0,08

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

EA (watts)				
Pré - 60 min.	0,01	0,27	-0,01	0,04
Pré - 90 min.	0,00	0,73	-0,03	0,02
Pré - Repouso	0,00	0,69	-0,02	0,03
60 min. - 90 min.	-0,02	0,15	-0,04	0,01

60 min. - Repouso	-0,01	0,47	-0,03	0,02
90 min. - Repouso	0,01	0,46	-0,02	0,03
RA cm H ₂ O/ (l/s)				
Pré - 60 min.	-17,55	<0,01*	-27,10	-8,00
Pré - 90 min.	-11,81	0,02*	-21,47	-2,16
Pré - Repouso	-13,40	0,01*	-23,05	-3,74
60 min. - 90 min.	5,74	0,24	-3,82	15,29
60 min. - Repouso	4,15	0,39	-5,40	13,71
90 min. - Repouso	-1,58	0,74	-11,19	8,03
* estatisticamente significativo p≤0,05				
Na análise foram considerados apenas os valores de Aerodynamic Resistance < 270				
IA (ohms - Ω)				
Pré - 60 min.	-18,40	<0,01*	-28,26	-8,55
Pré - 90 min.	-12,56	0,01*	-22,53	-2,60
Pré - Repouso	-14,18	<0,01*	-24,15	-4,21
60 min. - 90 min.	5,84	0,24	-3,92	15,59
60 min. - Repouso	4,22	0,39	-5,53	13,98
90 min. - Repouso	-1,61	0,74	-11,42	8,20
* estatisticamente significativo p≤0,05				
Na análise foram considerados apenas os valores de Acoustic Ohms < 200				
EfA (ppm de volume)				
Pré - 60 min.	-198,64	<0,01*	-335,99	-61,29
Pré - 90 min.	-132,96	0,06	-271,95	6,03
Pré - Repouso	-82,51	0,24	-221,50	56,49
60 min. - 90 min.	65,68	0,34	-70,23	201,60
60 min. - Repouso	116,14	0,09	-19,78	252,05
90 min. - Repouso	50,45	0,46	-86,16	187,07
* estatisticamente significativo p≤0,05				
Na análise foram considerados apenas os valores de Aerodynamic Efficiency < 21000				

AUTO-AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA E TÁTIL-CINESTÉSICA DA VOZ

Tempos	Estimativa da diferença entre as médias	Valor- p	IC (95%)	
			LI	LS
Rouquidão				
Pré - 90 min.	-0,86	0,06	-1,73	0,02
Pré - Repouso	0,65	0,14	-0,22	1,53
90 min. - Repouso	1,51	<0,01*	0,63	2,39
* estatisticamente significativo p≤0,05				
Foi utilizada transformação raiz quadrada na variável resposta				
Garganta seca				
Pré - 90 min.	-19,19	<0,01*	-30,11	-8,28
Pré - Repouso	-3,74	0,50	-14,65	7,17
90 min. - Repouso	15,45	<0,01*	4,54	26,36

Quebras na voz				
Pré - 90 min.	-1,12	0,04*	-2,22	-0,02
Pré - Repouso	0,63	0,25	-0,47	1,73
90 min. - Repouso	1,75	<0,01*	0,65	2,85
* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$				
Foi utilizada transformação raiz quadrada na variável resposta				
Dor na garganta				
Pré - 90 min.	-2,58	<0,01*	-3,74	-1,41
Pré - Repouso	-1,05	0,08	-2,21	0,11
90 min. - Repouso	1,52	0,01*	0,36	2,69
* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$				
Foi utilizada transformação raiz quadrada na variável resposta				
Voz aguda				
Pré - 90 min.	-8,84	<0,01*	-15,47	-2,21
Pré - Repouso	-3,87	0,25	-10,50	2,76
90 min. - Repouso	4,97	0,14	-1,67	11,60
* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$				
Voz grave				
Pré - 90 min.	-4,39	0,36	-13,94	5,16
Pré - Repouso	9,39	0,05*	-0,16	18,94
90 min. - Repouso	13,77	0,01*	4,22	23,33
* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$				
Esforço para falar				
Pré - 90 min.	-3,05	<0,01*	-4,15	-1,95
Pré - Repouso	-1,19	0,03*	-2,29	-0,09
90 min. - Repouso	1,86	<0,01*	0,76	2,96
* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$				
Foi utilizada transformação raiz quadrada na variável resposta				
Dor para deglutir saliva				
Pré - 90 min.	-9,55	<0,01*	-14,68	-4,42
Pré - Repouso	-5,90	0,02*	-11,04	-0,77
90 min. - Repouso	3,65	0,16	-1,49	8,78
* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$				
Voz fraca				
Pré - 90 min.	-1,35	0,01*	-2,42	-0,28
Pré - Repouso	-0,17	0,76	-1,25	0,91
90 min. - Repouso	1,18	0,03*	0,10	2,26
* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$				
Foi utilizada transformação raiz quadrada na variável resposta				
Tensão em pescoço/ombros				
Pré - 90 min.	-1,32	<0,01*	-2,02	-0,62
Pré - Repouso	-0,56	0,12	-1,26	0,14
90 min. - Repouso	0,76	0,03*	0,06	1,46
* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$				
Foi utilizada transformação raiz quadrada na variável resposta				

Cansaço para falar

Pré - 90 min.	-4,27	<0,01*	-5,41	-3,13
Pré - Repouso	-2,19	<0,01*	-3,33	-1,05
90 min. - Repouso	2,08	<0,01*	0,94	3,22

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Foi utilizada transformação raiz quadrada na variável resposta

Tossir/pigarrear

Pré - 90 min.	-1,49	<0,01*	-2,56	-0,42
Pré - Repouso	1,96	<0,01*	0,89	3,03
90 min. - Repouso	3,45	<0,01*	2,38	4,52

* estatisticamente significativo $p \leq 0,05$

Foi utilizada transformação raiz quadrada na variável resposta

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, 27 de março de 2014

Ofício nº 971/2014
CEP/MGV

Prezadas Senhoras,

O trabalho intitulado **“ANÁLISE COMPARATIVA DA VOZ EM JOVENS MULHERES ANTES E DEPOIS DA PROVA DE FALA CONTÍNUA” – versão 2, de 29/11/2013**, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 384ª Reunião Ordinária realizada em 24/03/2014 e enquadrado na categoria: **APROVADO**, bem como o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – versão 2 de 29/11/2013** e o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Juízes – versão 2 de 29/11/2013**, de acordo com o Processo HCRP nº 14165/2013.

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 (IGH-GCP), bem como a Resolução nº 466/12 CNS/MS.

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

Atenciosamente.

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

Ilustríssimas Senhoras

PATRÍCIA MORAES PEREIRA

PROF^a. DR^a. LÍLIAN NETO AGUIAR RICZ (Orientadora)

Depto. de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço

ANEXO B

TEXTO UTILIZADO PARA LEITURA DURANTE A PROVA DE FALA CONTÍNUA

Esse texto foi baseado no livro da Mara Behlau e Paulo Pontes. *Higiene Vocal: Cuidando da Voz*. 2ª edição, ampliada e atualizada. Editora Revinter – Rio de Janeiro. 1999 .

SAÚDE E HIGIENE VOCAL: para manter a voz saudável também é preciso conhecê-la.

Inicialmente, a voz é produzida pela aproximação das cordas vocais junto a uma pressão aérea vinda dos pulmões. Na verdade, o nome correto não é “cordas vocais”, mas sim “pregas vocais”, pois elas são duas dobras de membrana coberta por músculo e mucosa, que se localizam dentro da laringe.

O som que é produzido pelas pregas vocais é pobre, de baixo volume, é como se fosse um aparelho de barbear, um “buzz”. Para melhorá-lo entram em ação as cavidades de ressonância que é composta pela laringe, faringe, boca, nariz e seios da face. As cavidades de ressonância têm um papel fundamental na produção do som, pois é nelas que ocorrem as modificações produzidas na laringe. Comparando a um instrumento, poderíamos dizer que as cavidades de ressonância da voz funcionam como a caixa de um violão. Nada adiantaria vibrarmos as cordas de um instrumento isoladamente, pois produziria um som “pobre”. Essas cavidades dão intensidade à voz e também servem como articuladores, ou seja, elas darão as características de vogais e consoantes e também darão características pessoais à voz. Por mais parecida que a voz de duas pessoas sejam, elas nunca são iguais.

Na respiração, as pregas vocais se encontram abertas, separadas uma da outra. Já na fonação, elas se aproximam e se fecham para produção do som.

As pregas vocais exercem várias funções, dentre elas as principais são:

- Respiração, onde elas “abrem” uma passagem para o ar;
- Proteção das vias aéreas inferiores, ou seja, os pulmões. Quando engasgamos as pregas vocais se fecham para impedir que o alimento vá para os pulmões, com isso tossimos para expelir esse alimento;
- Fonação. Essa função é a de menor importância. Não existe um órgão específico para a fonação. Para a sua ocorrência, existe uma união de várias estruturas, como já foi dito anteriormente: ar dos pulmões vindos com pressão aérea, pregas vocais, laringe, faringe, boca, nariz, seios da face. O equilíbrio entre essas estruturas e o estado físico e psicológico do indivíduo cria uma voz considerada normal pelos especialistas.

Por não haver um órgão específico para a produção da voz, as pregas vocais estão propensas a sofrerem lesões. São elas quem “sofrem” quando se faz uso abusivo ou mau uso da voz, visto que elas são estruturas delicadas.

É muito fácil fazer uso abusivo da voz ou utilizá-la de forma errada, por exemplo, quando estamos numa boate ou em um local com muitas pessoas falando ao mesmo tempo ou com música

muito alta, inconscientemente elevamos o volume da nossa voz para tentarmos ser ouvidos; quando ouvimos uma voz que nos agrada muito e tentamos imitá-la, isso ocorre principalmente com cantores de música popular que tentam imitar um artista que os agrada; quando fazemos uso de uma voz mais grossa (grave) ou mais fina (aguda) que a normal; quando falamos muito alto, quando gritamos sem utilizarmos um suporte respiratório, ou seja, concentramos toda a energia para o grito nas pregas vocais; quando pigarreamos de forma excessiva; quando falamos excessivamente estando gripado ou em crise alérgica; ao praticar exercícios físicos e falar ao mesmo tempo; quando ingerimos muita bebida alcoólica, ao falar demasiadamente; ao rir muito alto; quando falamos muito após ingerir aspirinas, calmantes e diuréticos, pois esses podem dilatar os vasos sanguíneos e diminuir a hidratação das pregas vocais, podendo causar hemorragias; cantar de forma inadequada, participar de corais e cantar em naipes diferentes e em vários estilos de música; possuir refluxo gastroesofágico, que é irritante para as pregas vocais - por uma ineficiência da musculatura estomacal, o ácido presente no estômago pode subir até a laringe e “banhar” as pregas vocais, esse ácido causa uma irritação de todo o tecido da prega vocal.

Porém, tudo é muito relativo, varia de pessoa para pessoa. Uma pode falar continuamente por uma boa quantidade de tempo e não ficar rouca, enquanto que a outra pode falar apenas cinco minutos e sua voz cansar. Cada pessoa pode “ajustar” sua voz de tal forma que não a prejudica, enquanto outras podem sofrer arduamente por um ajuste mal feito.

São vários os problemas vocais encontrados relativos ao abuso e mau uso vocal: o nódulo e o pólipos são os que mais frequentemente se encontram numa clínica fonoaudiológica ou otorrinolaringológica. Por falar nisso, qualquer problema sentido na voz ou na garganta deve-se procurar um médico otorrinolaringologista para fazer uma avaliação médica, por meio disso ele encaminhará para uma fonoaudióloga que realizará uma avaliação fonoaudiológica e, se necessário, será realizada a terapia para tratar e/ou melhorar a funcionalidade da voz.

Qualquer pessoa pode ter problemas de voz, mas os grupos que mais possuem essa tendência são as crianças e mulheres, por terem a laringe e pregas vocais pequenas, sendo que as crianças possuem pregas vocais consideradas “imaturas”, ou seja, elas não possuem a mesma estrutura da prega vocal de um adulto.

Outro grupo que tende a ter problemas de voz são os chamados profissionais da voz, que são aqueles que necessitam dela para o trabalho. Nesse grupo se incluem os cantores, atores, jornalistas, radialistas, professores, advogados.

Mas para que você não tenha problemas de voz, os especialistas criaram um manual de higiene e saúde vocal que quando seguidos ajudam na manutenção de uma boa voz.

Uma voz considerada saudável é aquela que é emitida sem esforço, é agradável a pessoa que a emite e também para quem a ouve, é possível variar a sua qualidade vocal, a intensidade (se é forte ou fraca) e a frequência (se é aguda –fina- ou grave – grossa).

Os principais fatores de risco para a voz são:

- 1) Fumo: sua fumaça entra no organismo humano em alta temperatura, e como tudo que é muito quente, agride todo o sistema respiratório, inclusive as pregas vocais, que ficarão irritadas. Com isso, aumenta-se o pigarro, que irá gerar a tosse e

aumentará a irritação. As pregas vocais ficarão inchadas e haverá aumento de secreção e de infecções. Além de ser altamente irritante e causar uma série de problemas no organismo humano, as substâncias tóxicas presentes no cigarro, são as principais desencadeadoras do câncer de laringe e pulmão. Esse risco aumenta quase três vezes quando há a união de fumo e álcool.

- 2) **Álcool:** sabe-se que principalmente as bebida alcoólicas destiladas são as que mais causam irritação a todo aparelho fonador. O álcool causa redução nas respostas de defesa do organismo. Pode até parecer que a voz está melhor após beber dois copos de qualquer bebida alcoólica, isso se deve ao fato de que o álcool faz com que o indivíduo se sinta mais “solto”, havendo uma redução na sensibilidade da faringe levando o indivíduo a realizar vários abusos vocais, sem que ele perceba. Após passar o efeito da bebida, aparecem as sensações de ardor, de queimação, a voz fica fraca e rouca.
- 3) **Drogas:** tanto as drogas inaláveis quanto as injetáveis causam problemas para a voz e para a laringe. As drogas inaláveis trazem problemas para a mucosa do trato respiratório, causando irritação, constrição dos vasos sanguíneos, descontrole da voz e indução a abusos vocais. A cocaína injetável leva a uma diminuição da tensão da musculatura, ou seja, deixa a musculatura fraca, levando a quadros de fadiga vocal. A maconha é altamente lesiva, irrita a mucosa da prega vocal não somente pela fumaça, mas também pela queima do papel no qual a erva é enrolada. Os pacientes que fazem uso da maconha costuma ter a voz mais grave e com imprecisão articulatória dos sons da fala, ou seja, não conseguem articular os sons da fala corretamente. Eles também apresentam alteração no ritmo e na fluência da comunicação.
- 4) **Poluição:** as principais fontes de poluentes são os automóveis. Eles emitem quantidades de monóxido de carbono, chumbo, óxidos de nitrogênio, ozônio e várias emissões tóxicas. Sabe-se que o monóxido de carbono interfere na capacidade do sangue absorver oxigênio; o chumbo afeta os sistemas circulatório, reprodutor, nervoso e renal; os óxidos de nitrogênio podem aumentar as chances de adquirir infecções virais, irritando os pulmões, causando bronquite e pneumonia; o ozônio irrita a mucosa das vias respiratórias, causando tosse, prejudicando a função pulmonar, reduzindo a resistência a resfriados e à pneumonia, podendo até agravar doenças crônicas do coração. A poluição pode produzir várias alterações vocais e laringeas que podem ser agudas e/ou crônicas. As situações mais graves são aquelas em que há acidentes com fogo, fumaça, vazamento de vapores químicos, etc.
- 5) **Alergias:** um indivíduo é considerado alérgico quando ele tem uma hipersensibilidade a determinada substância. As alergias que envolvem as vias respiratórias são as mais importantes para os estudos da voz, visto que elas possuem uma relação com o tamanho do inchaço que produzem nas pregas vocais. Esse inchaço

diminui a capacidade de vibração das pregas vocais, e o pigarro que é gerado, leva a pessoa a tossir, o que aumenta a irritação da laringe.

- 6) **Alimentação Inadequada:** o nosso organismo necessita de carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas, sais minerais e água. Por isso, é essencial termos uma alimentação equilibrada, ou seja, com um consumo elevado de carboidratos (grãos, vegetais, legumes e frutas), baixos níveis de gorduras e muitas fibras. Os alimentos pesados e condimentados dificultam a digestão e prejudicando a livre movimentação do diafragma, dificultando a respiração, sem contar que esses tipos de alimentos favorecem o refluxo gastroesofágico, que como já dito anteriormente, é um vilão para a voz.
- 7) **Falta de Repouso Adequado:** para falar, fazemos uso de uma grande quantidade de energia e por isso podemos entrar em fadiga vocal após uso excessivo da voz. Às vezes, a fadiga vocal pode ser tanta que a musculatura corporal também entra em fadiga e o indivíduo opta por deixar de falar devido ao esforço que ele necessita fazer. Ao dormirmos, essa fadiga desaparece e a voz retorna aos padrões normais do indivíduo. Nosso organismo precisa, em média, de 8 horas de sono por noite para recuperar as energias. Noites mal dormidas, podem deixar a voz rouca, fraca e com ar pela manhã.
- 8) **Refluxo Gastroesofágico:** como já foi dito anteriormente, é a liberação do ácido presente no estômago que sobe e pode atingir a laringe, a faringe, nariz e até a boca. A chamada regurgitação é um sinal da presença do refluxo gastroesofágico. Quando esse ácido atinge a laringe ele é chamado de refluxo laringofaríngeo, que causa irritação e até mesmo pode causar lesões na mucosa das pregas vocais e da laringe. Quem possui refluxo laringofaríngeo pode apresentar rouquidão após as refeições e ao acordar. Alimentos gordurosos e condimentados, cafeína, refrigerantes, leite e achocolatados, bebidas gasosas, frituras, produtos dietéticos e cítricos, favorecem o surgimento do refluxo gastroesofágico.
- 9) **Ar Condicionado:** o resfriamento do ar do ambiente é feito com a diminuição da umidade relativa do ar, ou seja, o ar condicionado deixa o ar do ambiente mais seco. Isso faz com que haja um ressecamento da mucosa do trato vocal, deixando-a mais “pesada” e dificultando a vibração das pregas vocais. Para falar, é necessário que a pessoa aumente o seu esforço e a tensão das pregas vocais, o que pode levar a um quadro de fadiga vocal. É indicado beber água em temperatura ambiente para ajudar na hidratação quando se está em um ambiente com ar condicionado.
- 10) **Hidratação:** uma boa hidratação favorece uma vibração mais livre da prega vocal, sem que seja necessário que a pessoa se esforce. Para isso, o ideal é que bebêssemos 2 litros de água por dia, ou seja, de 8 a 10 copos de água. Quem utiliza a voz profissionalmente necessita ainda mais de hidratação, pois eles pertencem ao grupo de risco para problemas vocais. Esforço para falar, saliva grossa e pigarro persistentes são sinais de desidratação.

- 11) Mudanças de Temperatura: o clima melhor e mais indicado é o clima frio e seco, desde que o indivíduo mantenha a hidratação correta. Os chamados choques térmicos podem ser prejudiciais principalmente se o indivíduo estiver transpirando ou vestindo pouca roupa.
- 12) Vestuário: pode interferir de três modos negativos para a boa produção da voz, que são: a compressão da região do pescoço e abdômen, por isso é aconselhável o uso de roupas mais leves para a livre movimentação do corpo; as alergias; e a postura, na qual se aconselha o uso de sapatos mais baixos, visto que os saltos geram uma tensão da musculatura para manter o corpo ereto, enrijecendo a postura corporal, o que prejudica a emissão vocal.
- 13) Esportes: a atividade esportiva é sempre bem vinda para a manutenção da saúde em geral, no entanto, recomenda-se que a pessoa não fale enquanto realiza os exercícios físicos, visto que pode gerar uma tensão excessiva das pregas vocais. Exercícios como ioga, relaxamento, natação e caminhadas são recomendados para a melhora da respiração. Já exercícios que necessitam de grandes movimentação dos braços, como vôlei, basquete, levantamento de peso, boxe e tênis promovem um aumento da tensão na região do pescoço, e tórax, aumentando também a tensão da laringe.
- 14) Alterações Hormonais, que afetam diretamente a voz, como é visto na chamada muda vocal. Esta é mais visível nos homens quando estão na faixa dos 13 aos 15 anos. É a partir dessa fase que ocorre a caracterização da voz masculina. Quando a mulher está na TPM e durante os primeiros dois dias de menstruação o corpo da mulher encontra-se inchado, inclusive as pregas vocais, durante esse período a voz da mulher fica mais grave e mais facilmente entra em quadros de fadiga vocal. Normalmente, as mulheres que mais sentem essa diferença na voz são as cantoras, que encontram dificuldades em fazer os agudos do canto.
- 15) Medicamentos: a aspirina contém o ácido acetilsalicílico, que provoca sangramentos e favorece ao aparecimento de hemorragias nas pregas vocais. Medicamentos para evitar a tosse, descongestionantes, anti-histamínicos e corticoesteróides, antidiarréicos, diuréticos, vitamina C em excesso, podem causar um ressecamento das pregas vocais.

Assim como os olhos são a janela da alma, a voz abre portas para as pessoas se conhecerem. Por meio dela qualquer um pode saber o sexo, a idade, quando uma pessoa está alegre ou triste, o tipo de personalidade que possui, até mesmo pode saber o nível sócio-educacional em que a pessoa se insere, enfim, a voz “fala” por nós sem que precisemos contar toda a história da nossa vida.

Tudo o que dissemos aqui é para que você possa garantir uma boa qualidade a sua voz e para preveni-la de problemas vocais. Para manter sua voz saudável é preciso conhecê-la. Observe

sua voz e verifique o que mais a afeta. Ela estará sempre grata por cada atitude positiva que você fizer que contribua para seu melhor funcionamento e pela sua beleza.