UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

DANIEL PESTANA DA SILVA

**Proposta de Periodização do Treinamento Vocal com técnica de
vibração sonorizada de língua**

BAURU
2016

DANIEL PESTANA DA SILVA

**Proposta de Periodização do Treinamento Vocal com técnica de
vibração sonorizada de língua**

Dissertação apresentada a Faculdade de
Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em Ciências no
Programa de Fonoaudiologia.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Kelly Cristina Alves Silverio.

Versão Corrigida

BAURU
2016

Si38p Silva, Daniel Pestana
 Proposta de Periodização do Treinamento Vocal
 com técnica de vibração sonorizada de língua /
 Daniel Pestana da Silva. – Bauru, 2016.
 125 p. : il. ; 31cm.

 Dissertação (Mestrado) – Faculdade de
 Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

 Orientador: Prof^a. Dr^a. Kelly Cristina Alves
 Silverio

Nota: A versão original desta dissertação encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: 1.198.625
Data: 25/08/2015

DEDICATÓRIA

A **DEUS**, pelos momentos de luz, sabedoria e conquistas e por estar sempre presente em minha vida, me proporcionando graças e ensinamentos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à minha orientadora, **Profª Drª Kelly Cristina Alves Silverio**, pela sabedoria, disponibilidade e ensinamentos transmitidos, sempre com paciência e compreensão, auxiliando em todas as minhas dúvidas, me trazendo tranquilidade e serenidade nos momentos de maior apreensão. Também pela sua disponibilidade em abraçar e orientar este projeto desafiador, por todo o apoio e ensinamentos, momentos de conversas e por tornar a “linguagem” mais simples de compreender e acessível para o desenvolvimento deste trabalho. Acima disso, também pela amizade, conselhos e por dividir minhas alegrias e angústias.

Aos meus pais, **Sergio Roberto da Silva e Nadia Affonso Pestana da Silva**, pela oportunidade da vida. Obrigado por serem pais de verdade e por todos os momentos que passamos juntos.

À minha esposa, **Fernanda Santos Caló Silva**, por toda dedicação e por estar sempre presente em todos os momentos importantes, difíceis ou alegres de minha vida, sempre apoiando, encorajando nas decisões e contribuindo para o meu crescimento pessoal e profissional. .

À família da **Fernanda**, minha família, por todo o carinho e apoio sempre e por me tornar tão especial, sendo também neto, sobrinho, primo e cunhado, genro.

Aos meus **amigos do mestrado**, pelos trabalhos, seminários, artigos e conversas, por tornar mais agradáveis e menos árduos os dias longos de estudos e aulas.

Aos meus **colegas da Clínica de Fonoaudiologia** e a todos do **grupo de voz**, em especial a **Janine Santos Ramos, Camila Corrêa, Larissa Thais Donalsonso Siqueira, Vanessa Veis Ribeiro e Pâmela Aparecida Medeiros Moreira**, pelo crescimento pessoal e profissional, pelo apoio, auxílio e compreensão nos momentos de muitos afazeres e pouco tempo.

À **Faculdade de Odontologia de Bauru**, pela oportunidade e por disponibilizar os melhores profissionais e estrutura física para que meu mestrado fosse realizado.

À coordenadora do Programa de Pós-graduação em Fonoaudiologia, **Profa. Dra. Kátia de Freitas Alvarenga**, por toda a dedicação, preocupação e qualidade do Programa.

À **Renata Rodriquero Sanches Silva e Karina Ferreira Barros Delazari e Secretarias da Graduação e Pós-graduação**, além dos **funcionários da biblioteca da FOB-USP**, pelo auxílio e serviços prestados.

À **Prof. Dra. Alcione Ghedini Brasolotto e Dr. Dalton Müller Pessoa Filho**, pela participação na Banca de Qualificação e pelas contribuições.

Aos companheiros de trabalho da **Associação Bauruense de Desportes Aquáticos** e as **Faculdades Integradas de Bauru** por me apoiarem nesta caminhada.

Aos **participantes da pesquisa** e seus **familiares**, que, mesmo nos momentos de maior dificuldade em suas vidas, não hesitam em participar dos nossos estudos, nos auxiliando sempre com muito carinho e prontidão.

A todos os **docentes da Pós-graduação de Fonoaudiologia da FOB** pelo apoio, incentivo e auxílio sempre que necessário;

A todos que, de alguma forma fizeram parte desse momento tão especial,

Muito obrigado!!!

“E conhecer o amor de Cristo, que excede todo o entendimento, para que sejais cheios de toda a plenitude de Deus. Ora, àquele que é poderoso para fazer tudo muito mais abundantemente além daquilo que pedimos ou pensamos, segundo o poder que em nós opera, a esse glória na igreja, por Jesus Cristo, em todas as gerações, para todo o sempre. Amém.

Efésios 3:19-21

RESUMO

O treinamento físico é um processo repetitivo e sistemático composto de exercícios físicos progressivos que tem por objetivo aperfeiçoar o desempenho. Um dos princípios da fisiologia do exercício é a sobrecarga que se baseia em desenvolver o treinamento com treinos intervalados, aumento de intensidade e de volume. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da Proposta de Periodização do Treinamento Vocal (PPTV) com técnica de vibração sonorizada de língua na qualidade vocal de mulheres sem queixas vocais e com vozes saudáveis. Estudo prospectivo, controlado e randomizado, desenvolvido após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da FOB/USP (parecer 1.198.625). Participaram do estudo 30 mulheres entre 18 e 39 anos, vocalmente saudáveis (evidenciadas por protocolo de sintomas vocais/laríngeos, avaliação vocal e laringológica inicial), divididas em dois grupos de forma randomizada: grupo experimental (GE) com 15 mulheres que receberam seis sessões da PPTV; grupo controle (GC) com 15 mulheres que receberam seis sessões de treinamento vocal tradicional. Após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, as voluntárias passaram pelas avaliações antes e após treinamento e, após 30 dias do treinamento. As avaliações realizadas foram: investigação das sensações na voz, laringe, respiração e articulação (sessão a sessão); mensuração da intensidade vocal habitual; mensuração das medidas fonatórias; gravação vocal para posterior análise perceptivo-auditiva e acústica da voz. Para ambos os grupos o treinamento consistiu de 12 minutos de execução da técnica de vibração sonorizada de língua (TVSL), em pitch habitual. O treinamento vocal do GE (PPTV) considerou o princípio da sobrecarga, com administração da intensidade vocal e com intervalos controlados de execução da TVSL (30 segundos) e repouso (30 segundos). As voluntárias do GC executaram a TVSL de forma tradicional, com período de descanso a cada três minutos, mas sem controle do tempo de repouso. Os testes estatísticos (nível de significância de 0,05) revelaram que as sensações após o treino, controladas sessão a sessão, foram positivas para ambos os grupos (Teste de Sinais). As sensações positivas na voz e na articulação foram as mais relatadas por ambos os grupos. O teste ANOVA, seguido de Tukey revelou que o GE apresentou aumento significativo da intensidade vocal habitual após a PPTV e 30 dias após na emissão da vogal /a/,

o que não ocorreu com o GC; não houve diferença significativa nas medidas fonatórias após o treino vocal em ambos os grupos.

A análise perceptivo-auditiva (teste de Sinais) revelou que o parâmetro de instabilidade melhorou significativamente no GE após a PPTV e 30 dias após, o que não ocorreu com o GC. Por outro lado, o GC apresentou piora significativa 30 dias após o treinamento vocal tradicional do parâmetro tensão. Por meio do teste ANOVA e Tukey, a análise acústica revelou melhora significativa nos valores de jitter e variação da frequência (Vf0) no GE, 30 dias após, o que não ocorreu com o GC. Entretanto, o GC apresentou melhora significativa do índice de fonação suave após o treino vocal tradicional, mas que não se sustentou 30 dias após. Este estudo permitiu concluir que a PPTV, com uso da TVSL foi capaz de produzir efeitos na qualidade vocal, com melhora da instabilidade vocal, intensidade vocal habitual e medidas acústicas (Vf0 e jitter) quando comparados ao treinamento vocal tradicional, em mulheres vocalmente saudáveis. O treinamento vocal proposto não influenciou negativamente nos relatos de sensações na voz, laringe, respiração e articulação. Conclui-se que o treino com o princípio da sobrecarga, com intensidade e intervalo controlados, levou à adaptação do sistema vocal, em relação à instabilidade. Portanto, os achados deste estudo tornam necessária a reflexão sobre a prática e execução das técnicas e treinamentos vocais tradicionais, ressaltando a importância dos princípios da fisiologia do exercício nas práticas fonoaudiológicas na clínica vocal.

Palavras-chave: Voz. Fisiologia. Qualidade de Vida. Treinamento da Voz.

ABSTRACT

Proposal of periodization of vocal training with sonorous tongue vibration technique

Physical training is a repetitive and systematic process composed of physical progressive exercises which aims to improve the performance. One of the principles of exercise physiology is the overload that is based on develop the training with interval training. The aim of this study was to evaluate the effect of Proposal of Periodization of the Vocal Training (PPVT) with sonorous tongue vibration technique in the vocal quality of women without vocal complaints and healthy voices. Prospective, controlled and randomized study, developed after approval by Human *Research Ethics Committees* (HRECs) from FOB/USP (purport 1.198.625). The study included 30 women aged 18 to 39, vocally healthy (evidenced through protocol of symptoms vocal/laryngeal, vocal assessment and initial laryngological), divided into two groups randomly: experimental group (EG) with 15 women who received six sessions of PPVT; control group (CG) with 15 women who received six sessions of traditional vocal training. After signing of the informed consent, the volunteers through the evaluations before and after training and, after 30 days of training. The assessments performed were: research of the sensations in the voice, larynx, breathing and articulation (session to session); measurement of the usual vocal intensity; measurement of phonatory measures; vocal recording for later analysis-perceptive-auditory and acoustics of the voice. For both groups the training consisted of 12 minutes of execution of sonorous tongue vibration technique (STVT) in usual pitch. Vocal training from EG (PPVT) considered the principle of overload, with administration of vocal intensity and controlled execution intervals STVT (30 seconds) and rest (30 seconds). The volunteers of the CG performed the STVT in a traditional way, with rest period every three minutes, but without the rest time control. The statistical tests (significance level of 0.05) showed that the sensations after training, controlled session to session were positive for both groups (signal Test). The positive sensations in the voice and articulation were the most reported by both groups. The test ANOVA, followed by Tukey revealed that the EG presented significant increase of usual vocal intensity after PPVT 30 days after the issuance of

the vowel /a/, which did not occur with the CG; There was no significant difference in the phonatory measures after the vocal training in both groups. Perceptive-auditory analysis (Signal test) revealed that the instability parameter has improved significantly in the EG after the PPVT and 30 days after, which did not occur with the GC. On the other hand, the GC presented significant worsening 30 days after the traditional vocal training of tension parameter. Through ANOVA and Tukey test, acoustic analysis revealed significant improvement in jitter values and frequency variation (Vf0) in EG, 30 days after, what did not happened with the CG. Though, the CG presented significant improvement of the soft phonation index after the traditional vocal training, but it did not hold 30 days after. This study made it possible to conclude that the PPVT, with the use of the STVT was able to produce effects on vocal quality, with improved vocal instability, usual vocal intensity and acoustic measures (Vf0 and jitter) when compared to the traditional vocal training, women healthy vocally. The proposed vocal training did not influence negatively in the accounts of sensations in the voice, larynx, breathing and articulation. It is concluded that the training with the principle of overload, with intensity and controlled interval, led to the adaptation of the vocal system in relation to the instability. Therefore, the findings of this study make it necessary the reflection on the practice and implementation of techniques and traditional vocal training, emphasizing the importance of the principles of exercise physiology in the speech therapy practices at the clinic.

Key words: Voice. Physiology. Voice Quality. Voice Training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

Figura 1 - Ilustração do princípio da sobrecarga.....	34
Figura 2 - Ilustração do treinamento intervalado.....	36

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- QUADROS

Quadro 1 - Estudos encontrados na literatura, que aplicaram direta ou indiretamente o princípio da sobrecarga com base na fisiologia do exercício.....	47
Quadro 2 - Sequências do tempo de execução da técnica de vibração sonorizada de língua – TVLS e tempo de repouso durante a Proposta de Periodização do Treinamento Vocal, realizada pelo grupo experimental, a cada sessão.....	64
Quadro 3 - Distribuição das principais sensações de voz e articulação, relatadas pelas participantes de ambos os grupos, após somadas as sessões de treinamento vocal.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Média e desvio padrão (DP) dos valores referentes à idade e índice de massa corpórea (IMC) das participantes dos grupos Experimental e Controle.....	69
Tabela 2 - Média e desvio-padrão (DP) das frequências dos sintomas vocais e laríngeos, relatados pelas participantes dos grupos Experimental e Controle.....	69
Tabela 3 - Sensações relatadas pelas participantes do Grupo Experimental (GE) e Controle (GC), classificadas como negativas, positivas ou neutras, quanto à voz e laringe após cada sessão de treinamento vocal.....	70
Tabela 4 - Sensações relatadas pelas participantes do Grupo Experimental (GE) e Controle (GC), classificadas como negativas, positivas ou neutras, quanto à respiração e articulação após cada sessão de treinamento vocal.....	71
Tabela 5 - Comparação dos Grupos Experimental (GE) e Controle (GC) em relação às sensações relatadas após o treinamento vocal, classificadas como negativas, positivas ou neutras quanto à voz e laringe, após o treinamento vocal, sessão a sessão.....	71
Tabela 6 - Comparação dos Grupos Experimental (GE) e Controle (GC) em relação às sensações relatadas após o treinamento vocal, classificadas como negativas, positivas ou neutras quanto à respiração e articulação, após o treinamento vocal, sessão a sessão.....	72
Tabela 7 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) da intensidade vocal, em decibel, do Grupo Experimental, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal.....	74
Tabela 8 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) da intensidade vocal, em decibel, do Grupo Controle, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal.....	74

Tabela 9 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) dos Tempos Máximos de Fonação (TMF), em segundos, do Grupo Experimental, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal.....	74
Tabela 10 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) dos Tempos Máximos de Fonação (TMF), em segundos, do Grupo Controle, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal.....	75
Tabela 11 - Julgamento auditivo da melhor emissão, de acordo com os parâmetros da análise perceptivo-auditiva da vogal /a/ e da contagem de números, de ambos os grupos, na comparação dos momentos antes e após o treinamento vocal.....	76
Tabela 12 - Julgamento auditivo da melhor emissão, de acordo com os parâmetros da análise perceptivo-auditiva da vogal /a/ e da contagem de números, de ambos os grupos, na comparação dos momentos antes e 30 dias após o treinamento vocal.....	77
Tabela 13 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) das medidas acústicas do Grupo Experimental, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal.....	78
Tabela 14 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) das medidas acústicas do Grupo Controle, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal.....	78

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ATP	Adenosina Trifosfato
ATP-CP	Adenosina Trifosfato-Creatina Fosfato
CAPE-V	<i>Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice</i>
CAL	Cricoaritenóideo Lateral
CAP	Cricoaritenóideo Posterior
CP	Creatina Fosfato
CT	Cricotireóideo
dB	Decibel
dBNA	Decibel Nível de Audição
EFV	Exercícios de Função Vocal
EMax	Emissão Máxima
EMin	Emissão Mínima
ETr	Emissão de Treinamento
f0	Frequência Fundamental
FOB-USP	Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
GNE	<i>Glottal to Noise Excitation</i>
IMC	Índice de Massa Corpórea
ITDV	Índice de Triagem de Distúrbios de Voz
LSVT	<i>Lee Silverman Voice Treatment</i>
MDVP	<i>Multi Dimension Voice Program</i>
NHR	Relação Ruído-Harmônico
PIRV	Programa Integrado de Reabilitação Vocal
PPTV	Proposta de Periodização do Treinamento Vocal
TA	Tireoaritenóideo
TMF	Tempo Máximo de Fonação
TVSL	Técnica de Vibração Sonorizada de Língua
vf0	Variação da Frequência Fundamental
vAm	Variação da Amplitude
VTI	Índice de Turbulência Vocal

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1	CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS	25
2.1.1	Voz Normal	25
2.1.2	Avaliação Vocal	25
2.2	TREINAMENTO	32
2.2.1	Treinamento e Princípios Fisiológicos	32
2.2.2	Musculatura Intrínseca da Laringe	37
2.2.3	Treinamento Vocal	38
3	PROPOSIÇÃO	49
3.1	OBJETIVO GERAL	51
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	51
4	MATERIAL E MÉTODOS	53
4.1	TIPO DE ESTUDO	55
4.2	ASPECTOS ÉTICOS	55
4.3	PARTICIPANTES	55
4.3.1	Pesquisadores	55
4.3.2	Amostra	56
4.3.3	Local de Coleta e Recrutamento	56
4.3.4	Randomização da amostra	58
4.4	PROCEDIMENTOS	58
4.4.1	Avaliações	58
4.4.2	Treinamento Vocal	62
4.5	ANÁLISE DOS DADOS	65
5	RESULTADOS	67
6	DISCUSSÃO	81
7	CONCLUSÕES	93
	REFERÊNCIAS	97
	APÊNCIDES	107
	ANEXOS	113

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

O treinamento físico é um processo repetitivo e sistemático composto de exercícios físicos progressivos com o objetivo de aperfeiçoar o desempenho (BARBANTI et al., 2004). É um sistema organizado de aperfeiçoamento físico, nos seus aspectos morfológicos e funcionais, que age sobre a capacidade de executar tarefas envolvendo respostas motoras sendo elas esportivas ou não.

Maglischo (2010) baseou o treinamento em seis princípios: Adaptação (mudanças metabólicas), Sobrecarga (demandas do treinamento maiores do que demandas habituais), Progressão (processo sistemático de aumento de sobrecarga), Especificidade (adaptações fisiológicas apenas nos tecidos e órgãos submetidos ao esforço), Individualidade (respostas diferentes de um mesmo estímulo de treinamento) e Reversibilidade (a falta do treinamento induz à reversão das adaptações).

Para o presente estudo, o princípio que será enfatizado é o da Sobrecarga. O princípio da Sobrecarga coloca alguns métodos importantes para desenvolver o treinamento de uma forma evolutiva com treinos intervalados, aumento de intensidade e aumento de volume do treinamento.

A aplicação repetida de exercícios e períodos de descanso de forma alternada é considerada treinamento intervalado (BROOKS, 2000). Esse método de treinamento tem sua aplicação com base no tempo e intensidade dos exercícios. Os intervalos de recuperação propiciam otimização do exercício, com melhora da capacidade de execução, com aumento da intensidade e até mesmo do volume dos exercícios (FOX; BOWERS; MERLE, 1992).

Durante a atividade física, existem três sistemas de obtenção de energia que atuam de forma simultânea, diferindo em seu fornecimento, de acordo com a intensidade e duração do exercício (MCARDLE; KATCH; KATCH, 1998). São eles: sistema anaeróbio alático (utilização de adenosina trifosfato-creatina fosfato - ATP-CP), sistema anaeróbio láctico (utilização de glicogênio com produção de ácido láctico) e sistema aeróbio (utilização de oxigênio com glicólise e/ou lipólise) (GOMES; TIRAPGUI, 2000).

Maglischo (2010) afirmou que o trabalho com a intensidade, no treinamento físico, é um método direto para a melhora do desempenho aeróbio, mas deve ser cuidadosamente controlada para não ser excedida, prejudicando o mesmo. A

duração do esforço deve ser inversamente proporcional à sua intensidade, devendo os estímulos mais intensos ser aplicados em curtos intervalos de tempo e vice-versa, como forma de evitar a fadiga. A energia produzida pelo trabalho intermitente é transformada em intensidade de trabalho, possibilitando a melhoria da capacidade energética dos músculos ativados (RIBEIRO, 2005).

Na clínica vocal, principalmente no Brasil, existem propostas em que os exercícios vocais sejam realizados em repetições, porém a intensidade e o volume dos exercícios são controlados empiricamente, com base na percepção do terapeuta sobre a qualidade vocal do indivíduo. Na literatura, Behlau et al. (2005) relataram a prática do treinamento vocal como parte do processo de reabilitação ou aprimoramento da voz, abordando o conhecimento de métodos, sequências, técnicas e exercícios. Um ponto ainda a ser esclarecido em pesquisas, buscando-se evidência científica, é em relação à quantidade de exercícios, duração ou número de sua execução ao dia, visando-se aprimoramento vocal e até mesmo equilíbrio na qualidade vocal e sua manutenção.

Autores (SAXON; BERRY, 2009; AZEVEDO et al., 2010; MENEZES, 2010) colocaram que a fisiologia do exercício global não tem sido muito aplicada aos músculos laríngeos, de forma a utilizar seus princípios, tanto em treinamento quanto em reabilitação, considerando a tríade: frequência, intensidade e duração dos exercícios. Ressaltaram que a utilização do princípio da sobrecarga, de um grupo muscular trabalhado, está diretamente ligada à tolerância ao esforço e à fadiga desse grupo muscular específico. Por esse motivo, Azevedo et al. (2010) afirmaram que o tempo de trabalho relacionado com a fadiga muscular em exercícios vocais, deve ser cuidadosamente estudado e considerado.

Guida e Zorzetto (2000) afirmaram que em adultos saudáveis os músculos laríngeos são compostos por fibras musculares aeróbias (40,5%) e fibras mistas (54,75%) com tendência a atividade mista glicolítico-oxidativa. Sataloff (1997) comparou os músculos da laringe aos músculos esqueléticos do corpo. O autor afirma que os músculos tireoaritenóideo (TA), cricoaritenóideo lateral (CAL) e o interaritenóideo são músculos predominantemente anaeróbios, enquanto que o músculo cricotireóideo (CT) e o cricoaritenóideo posterior (CAP) são músculos predominantemente aeróbios. Dessa forma, os músculos da laringe são altamente treináveis tornando-se mais resistentes à fadiga se treinados adequadamente (AZEVEDO et al., 2010).

Considerando-se a capacidade de treinamento dos músculos laríngeos, a preocupação com a intensidade de execução do exercício deveria ser uma realidade, visando melhorar a resistência dos músculos específicos da laringe (SAXON; SCHNEIDER, 1995), mas não é o que ocorre na clínica vocal. Da mesma forma, estudos que realizam treinamentos específicos para fins de evidência científica são escassos. Poucos estudos relataram volume e intensidade de exercícios vocais (KOTBY et al., 1991; STEMPLE et al., 1994; RAMIG et al., 2001; ZIEGLER et al., 2014), outros estudos mencionaram sobre treino intervalado (SCHWARZ; CIELO, 2009; BRUM et al., 2010; BEHLAU et al., 2013) e alguns mostraram efeitos imediatos de exercícios vocais específicos (SAMPAIO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2008; AZEVEDO et al., 2010; PEREIRA et al., 2011; GUZMÁN et al., 2012).

Não foram encontrados trabalhos que tenham controlado a intensidade e o intervalo dos exercícios em um treinamento vocal, seja em indivíduos com vozes saudáveis ou com vozes alteradas. Assim, o objetivo do presente estudo é avaliar o efeito da Proposta de Periodização do Treinamento Vocal na qualidade vocal de mulheres sem queixas vocais e com vozes saudáveis.

2 Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

2.1.1 Voz Normal

A voz normal possui um som de boa qualidade e considerado agradável para os ouvintes, sendo produzida sem dificuldade ou desconforto para o falante. A preocupação com a voz ocorre quando o indivíduo fica impedido de comunicar-se adequadamente (BEHLAU; AZEVEDO; PONTES, 2001). Não há um consenso quanto ao conceito de voz normal, a própria palavra “normal”, ao ser aplicada a um comportamento humano, tem certa dose de subjetividade, remete a valores culturais, interpretações ideológicas, entre outros, sendo, portanto, suscetível a juízos de valor. Diante disso, Behlau, Azevedo e Pontes (2001) estabeleceram padrões gerais de normalidade, dentre eles destacam-se: ausência de ruído na voz, frequência de voz adequada ao sexo e idade, intensidade vocal apropriada ao ambiente e a situações de comunicação, flexibilidade no que se refere ao uso de variações de frequência e intensidade, fala inteligível, propriedades acústicas esteticamente aceitáveis e suficiente para suprir as demandas profissionais e sociais do falante. A boa comunicação acontece se o ambiente e as condições forem propícios para o uso adequado da voz. Quando isso não ocorre, o padrão adequado da voz é alterado, por meio de ajustes fonatórios que possibilitam adaptações patológicas, hábitos e comportamentos vocais prejudiciais ao aparelho fonador, podendo levar a um quadro prejudicial à voz (ANDRADE SOBRINHO, 2010; COLTON; CASPER; LEONARD, 2010).

2.1.2 Avaliação Vocal

2.1.2.1 Sintomas Vocais e Laríngeos

Autores (OLIVEIRA, 2004; FERREIRA; SANTOS; LIMA, 2009) definem o sintoma vocal como queixa em que o indivíduo relata o que sente de diversos modos, abordando sensações relacionadas à fonação de ordem vocal ou laríngea. Behlau (2001) dividiram os sintomas vocais e laríngeos em sete categorias:

sintomas de alterações na qualidade vocal – afonia ou rouquidão – que podem estar associadas a lesões de massa nas pregas vocais; sintomas de fadiga e esforço vocal – cansaço na produção vocal ou cansaço vocal progressivo – podem estar associados às fendas glóticas e serem decorrentes de tensão muscular; soprosidade na voz – paciente relata ar no final das emissões, por presença de fenda glótica; sintomas de perda de extensão vocal – relacionado com inflamações agudas, presença de edema nas pregas vocais, por uso excessivo da voz; sintoma de descontrole na frequência da voz - paciente apresenta desvios, voz tremula e inconstância na modulação, frequentemente por alterações neurológicas também relacionado a desvios emocionais; sintomas de descontrole na intensidade vocal – similar ao descontrole na frequência da voz, o paciente também apresenta fadiga ou abuso vocal; sintomas de sensações desagradáveis à emissão - apresenta dor na produção da voz, cintura escapular ou face após fala prolongada, sensação de algo na laringe ou queimação, por tensão ou lesão na região da laringe.

Ghirardi et al. (2013) desenvolveram e validaram um instrumento denominado Índice de Triagem de Distúrbios de Voz (ITDV), com base no relato de sintomas vocais e laríngeos, com o intuito de identificação de distúrbios de voz, especialmente para uso em triagens. Foram utilizados dados de indivíduos com e sem alteração vocal para poder calcular a sensibilidade e a especificidade do instrumento. Todos os indivíduos foram submetidos a exame laringológico, gravação de voz para avaliação perceptivo-auditiva e também responderam a um questionário denominado “Condições para produção vocal do Professor” (FERREIRA et al., 2007). A amostra foi dividida aleatoriamente em dois grupos, A e B. O grupo A foi utilizado para desenvolver e o B para validar o ITDV. Com base nos resultados o instrumento foi aprimorado, sendo que o resultado final foi um instrumento composto por 12 sintomas vocais e laríngeos. A pontuação é atribuída com base na frequência das respostas, sendo que as opções “nunca” e “raramente” valem zero e “às vezes” e “sempre” correspondem a um ponto na escala. O ponto de corte estabelecido para identificação de risco de distúrbio vocal é a ocorrência de cinco ou mais sintomas. O estudo concluiu que o ITDV é um instrumento válido para diferenciar sujeitos com risco para distúrbios vocais com base nos sintomas vocais e laríngeos.

Pesquisadores que correlacionaram a ocorrência de sintomas vocais com o grau da alteração vocal em 480 pacientes disfônicos adicionaram informações sobre a fenomenologia de ocorrência dos sintomas a partir da percepção do

indivíduo, reforçando que indivíduos disfônicos apresentam grande quantidade de sintomas (DEARY et al., 2010). Apesar disso, sabe-se que a ocorrência de sintomas vocais e laringeos, quando eventuais, podem acometer sujeitos em geral, e não necessariamente predispor ao quadro de disfonia, não havendo uma relação direta entre eles. Dessa forma, sabe-se que eventualmente, indivíduos com vozes e laringes normais também podem apresentar sintomas vocais. Nesse sentido é que o instrumento ITDV baseia sua pontuação, anulando os sintomas com frequência de ocorrência “nunca” ou “raramente”, e classificando como de risco para apresentar distúrbios vocais, sujeitos que apresentam cinco ou mais sintomas com frequência de ocorrência entre “às vezes” e “sempre” (GHIRARDI et al., 2013).

2.1.2.2 Tempo Máximo de Fonação

A verificação da medida de tempo máximo de fonação (TMF) é um dos parâmetros para se obter as medidas respiratórias e laringeas, podendo ser usada tanto como complementar no diagnóstico, ou no acompanhamento e evolução da terapia. O TMF é obtido por meio da medida do TMF que um indivíduo consegue sustentar uma emissão, após uma inspiração. Os valores devem situar-se em torno dos 14 segundos para mulheres e de 20 segundos para os homens. A função deste teste é avaliar a habilidade do indivíduo em controlar as forças aerodinâmicas respiratórias e mioelásticas laringeas durante uma emissão vocal, sendo um teste de eficiência glótica (BEHLAU et al., 2001).

2.1.2.3 Análise Perceptivo-Auditiva da Voz

A análise perceptivo-auditiva é subjetiva e considerada tradicional na rotina da clínica fonoaudiológica. É uma análise em que o avaliador denominado de “juiz”, com sua experiência, caracteriza a emissão vocal do indivíduo, avaliando a qualidade vocal. Ela é considerada padrão-ouro para avaliação da voz, permanece soberana na prática clínica, embora críticas sejam feitas à subjetividade e à imprecisão terminológica envolvida neste procedimento (BEHLAU et al., 2001; GAMA et al., 2011).

Há diversas formas de se julgar as vozes na análise perceptivo-auditiva: por comparação entre amostras vocais com julgamento da melhor voz (SCHWARZ;

CIELO, 2009; BRUM et al., 2010; ZIMMER, 2011; RIBEIRO et al., 2013; SILVERIO et al., 2015; SANTOS; BORREGO; BEHLAU, 2015), por uso de escalas e até mesmo apenas por meio de um julgamento impressionístico, em que o avaliador julga a voz, denominando uma determinada qualidade: voz aguda, voz hipernasal, etc (BEHLAU et al., 2001). Para fins de uso em pesquisas e até mesmo na clínica vocal, a fim de melhorar julgamentos e comparações antes e após procedimentos na clínica vocal, algumas escalas foram criadas para análise perceptivo-auditiva da voz, com diferentes tarefas e tipos de graduação da qualidade vocal. As escalas de intervalos usam um número específico de pontos entre zero e “n”, utilizados para cálculos estatísticos (Behlau et al., 2001). As escalas visuais analógicas utilizam linhas indiferenciadas, com comprimento de 100 milímetros. Geralmente as escalas propiciam a análise do desvio vocal, como a GRBASI (HIRANO, 1981; DEJONCKERE; LEBACK, 1996), a *Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice* (CAPE-V) (AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION, 2002) e análise do perfil vocal (LAVER, 1980). As escalas mais utilizadas na clínica vocal são a GRBASI (HIRANO, 1981; DEJONCKERE; LEBACK, 1996) e a CAPE-V (AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION, 2002) que serão brevemente descritas a seguir.

A escala perceptivo-auditiva GRBAS é uma escala divulgada por Hirano (1981) criada pelo *Committee for Phonatory Function Tests* da *Japan Society of Logopedics and Phoniatrics*, por meio dela, é possível determinar o grau global da disfonia (G) pela identificação de quatro fatores independentes: R (rugosidade), B (soprosidade), A (astenia) e S (tensão), numa escala que varia de zero a três, em que zero significa a ausência do desvio e três significa o desvio de ordem máxima. A escala foi atualizada, sendo acrescentado o parâmetro “I” para instabilidade por Dejonckere e Leback (1996) e relaciona a qualidade da voz ao seu grau de flutuação, assim formando a escala GRBASI. O parâmetro G - grade (grau) é a impressão global da voz, o desvio global vocal, o I - instability (instabilidade) é a flutuação na frequência fundamental, variação anormal da voz, o R - roughness (rugosidade) é a impressão de irregularidade de vibração das pregas vocais, indica a sensação de “rugosidade” na emissão, o B - breathiness (soprosidade) é a qualidade vocal relacionada à turbulência de ar, como um chiado que é audível produzida na glote devido a escape de ar, o A - asteny (astenia) é a impressão de fraqueza, perda de potência durante a fonação, energia vocal reduzida, o S - strain (tensão) é a

impressão auditiva de esforço excessivo durante a fonação, frequência aguda (BEHLAU et al., 2001; GAMA et al., 2011).

O CAPE-V (AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION, 2002) é um instrumento resultado da Conferência de Consenso sobre avaliação perceptivo-auditiva da voz, patrocinada pela ASHA e *University of Pittsburg*. O protocolo CAPE-V foi desenvolvido considerando os fundamentos da produção vocal, dados psicoacústicos, conhecimentos sobre escalas psicométricas e peculiaridades da percepção humana (BEHLAU, 2004). A escala avalia seis parâmetros pré-determinados, utilizando-se a escala visual analógica para cada um deles: Grau de geral de disfonia, Rugosidade, Soprosidade, Tensão, *Pitch* e *Loudness*, mas propicia ao avaliador o acréscimo de mais dois parâmetros que estejam alterados. Este protocolo preconiza a análise de tarefas de fala com repetição de sentenças específicas, emissão sustentada da vogal /a/ e fala espontânea (AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION, 2002).

Estudos (SCHWARZ; CIELO, 2009; BRUM et al., 2010; ZIMMER, 2011; RIBEIRO et al., 2013; SANTOS; BORREGO; BEHLAU, 2015; SILVERIO et al., 2015) realizaram a análise perceptivo-auditiva pré e pós procedimento terapêutico por meio da comparação das características da qualidade vocal nos dois momentos. Análise na qual três juízes, fonoaudiólogos especialistas em voz, participam da avaliação perceptivo-auditiva de forma cega em relação à técnica em julgamento e em relação ao momento do tratamento – antes ou após. Os juízes sabiam apenas que ambas as emissões eram do mesmo indivíduo, mas não sabiam qual emissão precedeu ou sucedeu a realização do procedimento vocal e são orientados a escolher a melhor emissão vocal, em parâmetros pré-determinados. Os parâmetros vocais analisados geralmente estão relacionados aos da escala GRBASI – grau geral de desvio vocal (G), rugosidade (R), soprosidade (B), tensão (S) e instabilidade (I).

Há outros parâmetros vocais que podem ser julgados, como *pitch* e *loudness*. O *pitch* é definido como a sensação psicofísica da frequência da voz, ou seja, o ouvido humano, sem ajuda de instrumentos acústicos, é capaz de julgar a voz, que pode apresentar *pitch* agudo, grave ou médio (BEHLAU et al., 2001). Já a *loudness* é a sensação psicofísica da intensidade, ou seja, o ouvido humano é capaz de julgar e classificar a voz como *loudness* forte, adequada ou fraca (BEHLAU et al., 2001).

2.1.2.4 Análise Acústica

A análise acústica permite uma amostra vocal a partir de algoritmos, é uma das maneiras de avaliar a qualidade vocal de forma objetiva. Para o uso de tal método são necessárias amostras de fala natural, por meio de vogais sustentadas, pois desta forma é possível a análise de oscilações vocais aperiódicas e imperfeições na emissão. Quanto as suas vantagens, destaca-se a possibilidade de fornecer uma mensuração quantitativa, se trata de um instrumento não invasivo, e é eficaz em termos de custo e tempo (ARAÚJO; GRELLET; PEREIRA, 2002; BARROS; CARRARA-DE-ANGELIS, 2002; LOPES et al., 2008; BEBER; CIELO, 2011).

Dentre os parâmetros acústicos da voz, destaca-se a frequência fundamental (f_0) que é um dos mais importantes. A f_0 corresponde ao número de ciclos que as pregas vocais realizam em um segundo, está relacionada diretamente a mecanismos como comprimento, massa e rigidez das pregas vocais. Nos diversos sistemas de análise acústica, tem se mostrado o mais robusto. É determinada pelo número de ciclos glóticos que se repetem numa mesma emissão, ou seja, fisiologicamente pelos números de ciclos que as pregas vocais realizam em um segundo. Os valores de f_0 podem variar nos homens entre 80 e 150Hz, já nas mulheres, entre 150 e 250Hz (BEHLAU et al., 2001).

Os valores de variação da frequência fundamental (vf_0) e amplitude (vAm) são valores de perturbação da onda sonora, ou seja, o quanto a emissão pode variar em termos da f_0 e da amplitude. A vf_0 corresponde ao coeficiente da variação da frequência fundamental, é medido em porcentagem (NETTO, 2005) e depende do alongamento, comprimento, massa das pregas vocais, considerando a vibração e tensão envolvida (ARAÚJO; GRELLET; PEREIRA, 2002; BRAGA; OLIVEIRA; SAMPAIO, 2009). A vf_0 mede o quanto o indivíduo produziu em relação à instabilidade vocal, causada pelas mudanças bruscas de reactância do trato vocal, e está relacionada à pressão subglótica, à tensão das pregas vocais e ao comportamento vibratório da onda mucosa. Nas situações de elevação da f_0 observa-se instabilidade na oscilação das pregas vocais, devido ao *feedback* do trato vocal (TITZE, 2008). A vAm corresponde ao coeficiente da variação da amplitude da onda (NETTO, 2005), ou seja, é uma medida que se relaciona à regularidade de vibração da mucosa. Quando alterada pode indicar diminuição,

limitação ou inconsistência do coeficiente de contato das pregas vocais, relacionando-se à vibração irregular da mucosa, e quando dentro dos padrões esperados, pode indicar estabilidade ou regularidade de vibração da mucosa (BEHLAU et al., 2001; BARROS; CARRARA-DE-ANGELIS, 2002; RIBEIRO; CIELO, 2014).

As medidas de *jitter* e *shimmer* avaliam as variações do sinal acústico ciclo-a-ciclo, sendo referentes à frequência (*jitter*) e à intensidade (*shimmer*) de um determinado período de vibração glótica (BEHLAU et al., 2001; BARROS; CARRARA-DE-ANGELIS, 2002; COLTON; CASPER; LEONARD, 2010; FERREIRA; CIELO; TREVISAN, 2010; BEBER; CIELO, 2011). O *jitter* quando aumentado pode sinalizar dificuldades de controle em nível fonatório ou respiratório, fornecendo indícios de irregularidade da vibração da mucosa das pregas vocais como variação de massa, simetria das estruturas vocais, tensão e distribuição do muco, bem como da relação entre as características biomecânicas e o controle neuromuscular. Sendo assim, o aumento de valores do *jitter* pode ser um indicativo de instabilidade oscilatória das pregas vocais, caracterizando a presença de rouquidão na voz (BEHLAU et al., 2001; BARROS; CARRARA-DE-ANGELIS, 2002; FERREIRA; CIELO; TREVISAN, 2010). O parâmetro *shimmer* indica a variação ciclo a ciclo da amplitude da onda sonora e seu aumento pode indicar a diminuição ou inconsistência do coeficiente de contato das pregas vocais, caracterizando a presença de soprosidade na voz ou de ruído como um todo (BEHLAU et al., 2001; WERTZNER; SCHREIBER; AMARO, 2005; FINGER; CIELO; SCHWARZ, 2009; FERREIRA; CIELO; TREVISAN, 2010). Ambas medidas possivelmente sinalizam a presença de ruído na voz (FINGER; CIELO; SCHWARZ, 2009; FERREIRA; CIELO; TREVISAN, 2010).

O índice de fonação suave (SPI) trata-se de um parâmetro indicativo de quão suave ou comprimido é o fechamento glótico durante a fonação. É dado por meio da razão média da energia harmônica de baixa frequência, entre 70 e 1550 Hz, pela energia harmônica de alta frequência, entre 1600 e 4500 Hz (KAYPENTAX, 2007).

O índice de turbulência vocal (VTI), por sua vez, indica o nível de energia relativo em ruído de alta frequência. Segundo o fabricante do *software Multi Dimension Voice Program* (MDVP) esse parâmetro está relacionado à turbulência causada pelo fechamento incompleto das pregas vocais e está correlacionado à

soprosidade, por analisar os componentes de alta frequência. É dado pela razão da energia espectral não harmônica de alta frequência da faixa de 1800 a 5800 Hz, pela energia espectral harmônica da faixa de 70 a 4200 (KAYPENTAX, 2007).

A relação ruído-harmônico (NHR) caracteriza a presença de ruído no sinal de voz, apresentando relação direta com a qualidade vocal. Mulheres apresentam valores médios de NHR significativamente mais elevados que homens. Além disso, quanto mais elevada a frequência, maior o componente harmônico da onda acústica para indivíduos com vozes normais. Portanto, quanto menor for a NHR melhor será a qualidade vocal. Essas medidas refletem a avaliação geral do ruído no sinal analisado, não são específicas para ciclos determinados, incluem contribuições tanto das perturbações de amplitude quanto de frequência e são medidas para a determinação da percepção geral de ruído e de rouquidão no sinal vocal (BEHLAU et al., 2001; OGUZ et al., 2007).

2.1.2.5 Intensidade Vocal

A intensidade vocal está ligada diretamente à pressão subglótica, dependendo da amplitude de vibração e tensão das pregas vocais, mais especificamente da resistência glótica. (BEHLAU; PONTES, 1995). A intensidade da voz está relacionada a três fatores: pressão de ar subglótica, quantidade do fluxo aéreo e resistência glótica (RUSSO, 1999). O aumento da resistência glótica é o principal mecanismo responsável pela elevação da intensidade vocal. Esse aumento da resistência, em situações normais, é determinado pela contração dos músculos adutores das pregas vocais que promovem o aumento da tensão e a aproximação das pregas vocais em direção à linha mediana (KOISHI et al., 2003).

A área da fala, segundo Russo (1999), tem uma variação da intensidade de 40 a 65 decibéis nível de audição (dBNA).

2.2 TREINAMENTO

2.2.1 Treinamento e Princípios Fisiológicos

Para facilitar a compreensão a respeito do treinamento físico, alguns conceitos fisiológicos, a respeito desse assunto, serão abordados.

Durante qualquer exercício físico, a energia pode ser obtida por meio de três sistemas metabólicos denominados: anaeróbio alático (utilização de ATP-CP), anaeróbio láctico (utilização de glicogênio com produção de ácido láctico) e o aeróbio (utilização de oxigênio com glicólise e/ou lipólise) (GOMES; TIRAPEGUI, 2000). Durante a atividade física, os três sistemas de energia atuam simultaneamente e a contribuição relativa de cada um deles pode diferir de acordo com a intensidade e a duração do exercício (MCARDLE; KATCH; KATCH, 1998; VERKHOSHANSKI, 2001). Trifosfato de adenosina ou Adenosina Trifosfato (ATP) é a fonte básica de energia para a contração muscular. A Fosfocreatina ou creatina fosfato (CP) é um composto químico que possui uma ligação de fosfato de alta energia, em que a maior parte das células musculares possui de duas a três vezes mais CP do que ATP. A CP em conjunto com o ATP (ATP-CP) constitui o sistema de fosfágeno de energia, liberando uma quantidade de energia suficiente para um período inicial de dez a 15 segundos de atividade física (VERKHOSHANSKI, 2001; GUYTON, 2011).

Maglischo (2010) baseia o treinamento em seis princípios: Adaptação, Sobrecarga, Especificidade, Individualidade, Progressão e Reversibilidade.

A adaptação é um princípio do treinamento no qual ocorrem mudanças metabólicas, fisiológicas e psicológicas, quando diversos órgãos e tecidos do corpo operam em um nível mais elevado que o habitual, fazendo com que sejam solicitados a proporcionar mais força, mais energia, mais agentes químicos, entre outros. Se direcionado para o treinamento de resistência (aeróbio), o organismo procura proporcionar mais energia para a reciclagem de ATP, recrutando o máximo de mitocôndrias possíveis (WEINECK, 2003; MAGLISCHO, 2010).

De acordo com Denadai e Greco (2005) as adaptações do treinamento aeróbio dependem diretamente da relação da intensidade, volume e frequência de treinos semanais, juntamente com o nível de treinabilidade e da especificidade do exercício.

A sobrecarga é um princípio do treinamento no qual são aumentadas as demandas habituais incidentes em determinado sistema, sendo suficiente para estimular a adaptação (WEINECK, 2003; SAXON; BERRY, 2009; MAGLISCHO, 2010; MENEZES, 2010). É necessária a sobrecarga para que a adaptação aconteça, porém sem excessos para que não ocorram lesões (WEINECK, 2003; MAGLISCHO, 2010). Saxon e Berry (2009) corroboram com este princípio, uma vez que defenderam que com a utilização da voz por mais tempo e mais com mais

frequência, deve-se moderar o volume da voz e controlar do fluxo aéreo. Recomendamos intervalos de descanso para que haja a recuperação da voz e colocamos que essa atitude, é essencial para que as adaptações fisiológicas ocorram.

O princípio da sobrecarga é ilustrado na figura 1.

Figura 1- Ilustração do princípio da sobrecarga.

A especificidade caracteriza-se pela adaptação fisiológica específica, em que somente os tecidos e os órgãos que foram submetidos ao esforço sofrerão adaptações fisiológicas durante o estímulo de treinamento. Desta forma, se o objetivo do treinamento se faz pela melhora da capacidade aeróbia, deve ser trabalhado, predominantemente, o treinamento aeróbio (MATVEEV, 1996; VERKHOSHANSKI, 2001; DENADAI; GRECO, 2005; SAXON; BERRY, 2009; MENEZES, 2010; MAGLISCHO, 2010).

O princípio da individualidade é definido pela resposta individual ao treinamento, em que cada pessoa responde de forma individual ao mesmo estímulo trabalhado, o que é influenciado pelo patrimônio genético e pelo condicionamento da pessoa no início do treinamento. Desta forma, uma carga semelhante pode proporcionar uma resposta diferente (VERKHOSHANSKI, 2001; WEINECK, 2003; DENADAI; GRECO, 2005; SAXON; BERRY, 2009; MAGLISCHO, 2010; MENEZES, 2010).

O princípio da reversibilidade define que a falta do treinamento faz com que as adaptações sofridas pelo organismo sejam perdidas de forma parcial ou total. A capacidade aeróbia é a mais prejudicada nesse declínio, com grande diminuição de mitocôndrias (DENADAI; GRECO, 2005; SAXON; BERRY, 2009; MAGLISCHO, 2010; MENEZES, 2010).

A progressão caracteriza-se pelo aumento sucessivo da sobrecarga. Quando ocorre o aumento da sobrecarga e o sistema fisiológico se adapta ao estímulo, a duração ou a intensidade da carga deve ser aumentada para que haja melhora no desempenho. O aumento gradual é necessário para que ocorra a melhora do sistema. O treinamento intervalado é a forma mais usual para que seja aplicada a sobrecarga progressiva (VERKHOSHANSKI, 2001; WEINECK, 2003; DENADAI; GRECO, 2005; MAGLISCHO, 2010).

Para o presente estudo, o princípio que será enfatizado é o da sobrecarga. Uma forma de organização e manipulação de variáveis relacionadas às metodologias de treinamento físico é a periodização. O objetivo específico da periodização do treinamento físico é realizar ajustes específicos para o aumento do desempenho físico, de forma a prevenir o excesso de treinamento, principalmente quando comparados a programas não periodizados (STONE et al., 2000; DANTAS, 2003; TUBINO; MOREIRA, 2003).

O treinamento intervalado consiste na aplicação repetida de exercícios e períodos de descanso de forma alternada (BROOKS, 2000) e pode aumentar a capacidade de suportar por mais tempo trabalhos no limite do metabolismo aeróbio (LAMB, 1984), além de ajustar o sistema nervoso a uma melhor adaptação aos padrões motores, tornando o movimento específico mais econômico (SLEAMAKER, 1989). Esse método é considerado um dos melhores para o trabalho de resistência muscular (aeróbio), com adaptações fisiológicas mais rápidas do que em outros (MAGLISCHO, 2010).

O princípio da sobrecarga coloca alguns passos importantes para desenvolver o treinamento: treinos intervalados, aumento de intensidade e aumento de volume do treinamento.

Fox, Bowers e Merle (1992) colocaram que o treinamento intervalado tem sua aplicação com base no tempo e na intensidade dos exercícios. Os intervalos de recuperação propiciam otimização do exercício, com melhora da capacidade de execução, com aumento da intensidade e até mesmo do volume dos exercícios. Intervalando o treinamento, aumenta a capacidade de captação de oxigênio pelos músculos trabalhados, proporcionando menor grau de fadiga pela maior atuação da via energética de sistema ATP-CP e consequentemente, menor produção de ácido láctico. Devido aos intervalos de descanso após cada exercício interrompido, o sistema aeróbio reabastece as quotas de ATP-CP que foram esgotadas no período

dos exercícios, o que compensa parte do débito de oxigênio e recoloca o ATP-CP como fonte geradora de energia.

A figura 2 ilustra o treinamento intervalado.

Fonte: adaptado de Dantas (2003)

Figura 2 - Ilustração do treinamento intervalado.

Os processos aeróbios da musculatura específica, sendo estimulados pelo treinamento intervalado aumentam a capacidade celular de sustentar as taxas mais altas de transferência de energia aeróbia em relação aos esforços de intensidade mais alta (MCARDLE; KATCH; KATCH, 1998).

De acordo com Maglischo (2010), o aumento da intensidade de treinamento é o método mais direto para melhorar o desempenho muscular e também o mais efetivo para melhorar a resistência aeróbia, porém deve ser cuidadosamente controlada para não ser excedida causando lesão. O sistema aeróbio produz energia definindo a oxidação dos nutrientes por meio das mitocôndrias. A glicose, os ácidos graxos e os aminoácidos dos alimentos, após um processo intermediário, combinam com o oxigênio e liberam uma quantidade enorme de energia, realizando a ressíntese de ATP.

A duração do esforço deve ser inversamente proporcional à sua intensidade, devendo os estímulos mais intensos ser aplicados em curtos intervalos de tempo e vice-versa. A fadiga produzida pelo trabalho intermitente é transformada em intensidade de trabalho, possibilitando a melhoria da capacidade energética dos músculos ativados (RIBEIRO, 2005).

Denadai e Greco (2005) relataram a importância da frequência de treino, principalmente se tratando do treinamento aeróbio. Os autores apontaram que uma

frequência de treino de três a cinco sessões semanais é o ideal e que uma frequência inferior a três sessões seria inadequada para o desenvolvimento aeróbio.

Segundo McArdle, Katch e Katch (1998) períodos de três a cinco minutos diários de exercício podem produzir efeitos dos treinamentos em pessoas mal condicionadas, sendo mais apropriadas sessões de 20 a 30 minutos, em intensidade moderada (70% da Frequência Cardíaca máxima). Com um treinamento de alta intensidade, pode ocorrer melhora importante, com sessões de treinos de 10 a 15 minutos. Adaptações aeróbias importantes podem ocorrer em uma ou duas semanas de treino, na frequência de treinos de duas a cinco vezes por semana. Se a intensidade, duração e frequência forem mantidas constantes, as vantagens do treinamento serão semelhantes seja qual for a modalidade de treinamento.

2.2.2 Musculatura Intrínseca da Laringe

Na área de voz são encontradas propostas de treinamento vocal, porém, um número restrito de estudos (AZEVEDO et al., 2010; MENDONÇA; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2010) propõem um embasamento na fisiologia do exercício para elaboração de seus métodos de treinamento. Acredita-se que isso ocorra porque ainda há pouco conhecimento aprofundado disponível no que tange a produção vocal e suas especificidades. Sendo assim, para poder conhecer e explorar o treinamento vocal, é necessário conhecer a musculatura diretamente relacionada à produção vocal, denominada de musculatura intrínseca da laringe.

A musculatura intrínseca da laringe é responsável pelos movimentos de adução, abdução e tensão das pregas vocais. São eles: TA, CT, aritenóideos (AA), CAP e o CAL. O músculo TA é um dos músculos intrínsecos pares que compõem o corpo da prega vocal e que é responsável pela produção da voz. A contração do TA reduz a frequência da voz e tem o controle refinado na fonação mantendo a prega vocal rígida, tem a ação muscular de diminuir o comprimento das pregas vocais e realiza a ação de aduzir, abaixar, encurtar e espessar as pregas vocais, arredondando a borda da mucosa. O músculo CT é o principal tensor, responsável pelo alongamento das pregas vocais durante a emissão de tons agudos, relacionado com a vibração da mucosa. O CT tem a ação de alongar as pregas vocais, causando a diminuição da quantidade de massa mucosa solta para vibrar. Os músculos CAP atuam na abertura das

pregas vocais. Os músculos AA, que são importantes no mecanismo esfintérico da laringe, realizam a adução do terço posterior das pregas vocais. Os músculos CAL realizam a adução da porção média da glote, na área dos processos vocais, aproximando assim a porção membranosa das pregas vocais (BEHLAU; PONTES, 1995; BEHLAU et al., 2001; COLTON; CASPER; LEONARD, 2010).

Sataloff (1997) explorou os princípios da fisiologia do exercício, comparando os músculos da laringe aos músculos esqueléticos do corpo. Os músculos TA, CAL e o interaritenóideo são músculos predominantemente anaeróbios, enquanto que o músculo CT e o CAP são músculos predominantemente aeróbios. Em adultos saudáveis, Guida e Zorzetto (2000) afirmaram que os músculos vocais laríngeos são compostos por fibras musculares aeróbias (40,5%) e fibras mistas (54,75%) com tendência a atividade mista glicolítico-oxidativa. Sendo assim, Azevedo et al. (2010) ressaltaram que os músculos da laringe são altamente treináveis tornando-se mais resistentes à fadiga se treinados adequadamente.

2.2.3 Treinamento Vocal

Apesar de alguns estudos relatarem a utilização de princípios do treinamento vocal (AZEVEDO et al., 2010; MENDONÇA; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2010), apenas três métodos (RAMIG et al., 2001; BEHLAU et al., 2013; ZIEGLER et al., 2014) aproximam-se de uma proposta com utilização de sobrecarga.

Ramig et al. (2001) descreveram o método *Lee Silverman Voice Treatment* (LSVT®) indicado para pacientes parkinsonianos com objetivo de aumentar a intensidade vocal por meio do acréscimo de esforço fonatório. Esse treinamento também visa a melhora da adução das pregas vocais durante tarefas que exijam esforço fonatório máximo e a comunicação oral com consequente melhora no TMF da vogal sustentada e variabilidade da f0. O método tem duração aproximada de um mês, sendo aplicado em 16 sessões, quatro vezes por semana com duração de uma hora de tratamento por sessão. Dias, Chien e Barbosa (2011) realizaram uma revisão sobre o método LSVT® e descreveram que o tratamento se diferencia dos tratamentos tradicionais por envolver cinco concepções: foco na voz, pois a hipofonia nos parkinsonianos está relacionada ao comprometimento respiratório e à alteração postural das pregas vocais; esforço intenso da produção da voz; tratamento intensivo, aumento do esforço para falar forte; calibração na

utilização subjetiva da quantidade de esforço necessário para falar forte; e quantificação, na qual se estimula o aumento do esforço necessário para falar forte, geralmente utilizando programas computadorizados.

Behlau et al. (2013) propõem o Programa Integrado de Reabilitação Vocal (PIRV), com uma intervenção mínima de seis sessões, uma vez por semana na clínica, mas que pode ser adaptado às necessidades do paciente. Na sessão da clínica, os pacientes também são orientados a realizar os mesmos exercícios durante a semana, posteriormente em suas casas. Além da execução dos exercícios vocais, os pacientes são orientados quanto à saúde e bem-estar vocal. As técnicas propostas são: sons vibrantes, sopro sonorizado, sons nasais e alongamentos de membros superiores. O programa utiliza os exercícios em tempo contínuo (um, dois ou três minutos de execução de cada exercício) ou intervalado (repetições sugeridas pelo pesquisador em dez ou 20 vezes cada execução do exercício, sem contagem do tempo de execução e do tempo de descanso). Pedrosa et al. (2015) analisaram a eficácia do PIRV (BEHLAU et al., 2013) em comparação com o programa de Exercícios de Função Vocal (EFV) proposto por Stemple et al. (1994) no tratamento de 80 profissionais da voz entre 18 a 50 anos com diagnóstico de disfonia funcional. Os indivíduos foram divididos em PIRV e EFV, seguindo seus determinados protocolos, o PIRV abordou higiene e bem-estar vocal; percepção, consciência e mudança de hábitos vocais negativos; técnicas de associação corpo-voz; exercícios relacionados a glote e de ressonância e competência comunicativa. Os EFV seguiram: aquecimento, encurtamento das pregas vocais, alongamento suave e adução das pregas vocais. Em ambos os tratamentos, houve a instrução de realizar exercícios em casa, duas vezes ao dia, e praticar as orientações de saúde vocal até um mês após o tratamento. Foram realizadas seis semanas de treinamento com encontros semanais. Os indivíduos foram avaliados por meio da análise perceptivo-auditiva, exame laringológico, autoavaliação por meio dos protocolos de qualidade de vida em voz e da desvantagem vocal. O estudo concluiu que ambos os tratamentos apresentaram resultados positivos em todas as avaliações, concluindo que os resultados foram semelhantes porque os programas terapêuticos são parecidos.

Ziegler et al. (2014) compararam dois métodos de tratamento vocal que foram aplicados em indivíduos idosos: método PhoRTE (exercícios de treinamento de resistência fonatória) adaptado do LSVT® e o método de EFV de Stemple et al. (1994). O método PhoRTE consiste em quatro exercícios: 1) emissão sustentada da

vogal /a/ com máxima intensidade; 2) emissão da vogal /a/ com variação de frequência e intensidade de forma ascendente e descendente (glissando); 3) utilização de frases funcionais específicas usando voz em forte intensidade; 4) frases do exercício três com intensidade fraca e forte. Os indivíduos foram divididos em três grupos: Grupo Controle, Grupo do método PhoRTE e o Grupo do método EFV, durante as sessões de terapia, que duravam 45 minutos, os indivíduos foram encorajados a manter intensidade vocal entre 80 e 90 decibéis (dB), com controle por meio de decibelímetro com microfone colocado a 30 centímetros da boca. Os métodos PhoRTE e EFV foram aplicados uma vez por semana, e os pacientes deveriam realizar exercícios em casa, repetidos por duas vezes, todos os dias. Os autores concluíram que ambos os métodos trouxeram boas contribuições aos indivíduos com presbifonia, no método PhoRTE, pois houve melhora quanto ao esforço fonatório. Por meio do questionário, os idosos tratados expressaram satisfação com ambos os tratamentos, exibindo aderência às recomendações realizadas.

Há um estudo proposto por LaGorio, Carnaby-Mann e Crary (2010) que utilizou o princípio da progressão e sobrecarga, aplicando a partir da avaliação vocal inicial, a sustentação da fonação de forma mais longa, mais forte e mais aguda em performance mínima de 60, 70 ou 80% dos valores obtidos inicialmente. Os autores estudaram seis pacientes idosos, com diagnóstico de presbifonia, com arqueamento de pregas vocais e utilizaram a terapia com neuroestimulação elétrica associada a realização de exercícios vocais em cinco sessões semanais, com uma hora de duração, durante três semanas. Os resultados revelaram melhora no Índice de Desvantagem Vocal em cinco dos seis participantes, aumento do tempo máximo de fonação da vogal /i/, melhora do fechamento glótico e da constrição supraglótica.

Porém, ao se considerar indivíduos com vozes normais, no que se refere diretamente ao princípio de sobrecarga, não foram encontrados estudos na literatura. Devido a isso, serão descritos a seguir, estudos que utilizaram métodos de terapia ou de treinamento vocal de indivíduos normais, como forma de melhor compreender a aplicabilidade da fisiologia do exercício na clínica vocal, nessa população.

Kotby et al. (1991) descreveram os princípios e objetivos do Método de Acentuação, cuja característica principal é ativar melhor o controle de fala e voz, seguido de trabalho com higiene vocal e correção de falhas de técnica vocal.

Durante as sessões de treinamento, o indivíduo é levado gradualmente a ter um melhor suporte pulmonar, otimizar o tempo entre expiração e início da fonação e melhorar a força fonatória. A variação da *loudness* é uma parte integral do programa de treino vocal. Esse método segue uma sequência de exercícios: 1) Respiração diafragmática, garantindo o relaxamento da parte superior do tórax, realizando-se o exercício sentado, em pé ou andando; 2) Após adquirir a respiração diafragmática, o indivíduo é estimulado a “cantar” várias vogais em ritmo lento, objetivando-se produzir no final, uma fonação acentuada, relaxada e longa. Outros ritmos são introduzidos, com o objetivo de alcançar uma produção fonatória mais eficiente; 3) exercícios de fala sobrearticulada, seguidos gradualmente de associação dos mesmos com a fala espontânea, utilizando-se novamente a técnica respiratória com a de fonação acentuada. O método usual é aplicado duas vezes por semana em sessões de 20 minutos e normalmente aplicado de forma individual. Um programa de terapia intensivo de duas vezes por dia pode ser utilizado em algumas situações. O programa de terapia geralmente requer 20 a 25 sessões para ser concluído. Não há outras colocações a respeito da fisiologia do exercício nesse método.

Stemple et al. (1994) realizaram um estudo em indivíduos com vozes normais para demonstrar a eficácia da terapia fisiológica de voz, com programa de exercícios denominados de “exercícios de função vocal”. Definem os EFV como uma série de manipulações vocais que foram designados para fortalecer e equilibrar a musculatura laríngea e equilibrar o fluxo aéreo. Participaram da pesquisa 35 mulheres adultas divididas aleatoriamente em grupo controle, placebo e grupo experimental. No grupo experimental foram realizadas quatro semanas de treinamento vocal e foram aplicados quatro exercícios com notas musicais no grupo experimental: 1) Sustentação da vogal /i/ no maior tempo possível em uma nota confortável (utilizado Fá acima de dó médio); 2) Glissando da menor para a maior nota na faixa de frequência, usando /o/; 3) Glissando da maior para a menor nota na faixa de frequência, usando /o/; 4) Sustentar notas musicais em dó médio e ré, mi, fá, sol acima do dó médio no maior tempo possível, usando /o/ - repete-se essas notas duas vezes. O grupo Controle foi orientado a não realizar nenhum abuso excessivo de voz e não participaram do programa de EFV. Os indivíduos deste grupo foram reavaliados no mesmo período que os demais grupos, mas sem realização de qualquer exercício. O grupo placebo realizou leitura de pequenos trechos de um texto em determinada nota, compatível com seu *pitch* confortável. Os

indivíduos dos grupos experimental e placebo foram orientados a realizarem seus exercícios duas vezes por dia, com duas repetições cada, sete dias por semana. Cada sessão durou aproximadamente, de quinze a vinte minutos. Os resultados demonstraram que houve mudanças significativas no volume de fonação, no TMF e na faixa de frequência no grupo experimental quando comparados aos grupos controle e placebo. O estudo respondeu ao que era esperado, mostrando um efeito pronunciado no sistema fonatório de mulheres jovens e saudáveis, sem patologia laríngea, demonstrando que a participação no programa de exercícios melhorou a função vocal normal, assim como outros programas de exercícios físicos podem melhorar outras atividades corporais físicas. Os autores recomendaram novas pesquisas utilizando a fisiologia do exercício na musculatura da laringe com objetivo de reforçar, equilibrar, dar resistência e flexibilidade na musculatura específica, considerando-se a aplicabilidade do método também em indivíduos disfônicos.

Mendonça, Sampaio e Oliveira (2010) avaliaram o programa de EFV de Stemple et al. (1994) que foi aplicado em professoras com e sem alterações vocais. Foram avaliadas 17 professoras em que aplicou-se a sequência de exercícios de vogal /i/ sustentada, glissando ascendente e descendente da palavra /nol/, e escala de tons musicais Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, com emissão de /ol/, pelo TMF. O programa de exercícios foi avaliado por meio da coleta dos dados: exame de vídeoendoscopia laríngea; avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal (escala RASAT) e variabilidade da f0, ambos por meio da fala espontânea; análise acústica (intensidade - diagrama de desvio fonatório e espectrograma) pelo Programa de *software Vox Metria*, pré e pós-aplicação do programa, utilizando-se a vogal sustentada [ε]. Os autores observaram aumento do tempo de fonação, da intensidade e da qualidade de harmônicos, melhorando a qualidade, resistência e projeção da voz. Concluíram que o programa de Exercícios Funcionais Vocais de Stemple et al. (1994) otimizou a habilidade das professoras no desempenho profissional e social. Os autores não mencionaram tempos de execução ou se os exercícios foram intervalados.

Saxon e Berry (2009) apesar de não desenvolverem pesquisa, fazem uma reflexão a respeito dos efeitos de exercícios vocais utilizando alguns princípios de treinamento, como o princípio da sobrecarga, especificidade, individualidade e reversibilidade em profissionais de alta performance vocal, como os cantores. Em sua comunicação literária, os autores comparam o treinamento físico para atletas

com o treinamento vocal para cantores, ressaltando a necessidade desses profissionais da voz terem um condicionamento compatível com seu rendimento, que no caso, seria a produção vocal. Essa produção vocal refere-se ao som confiavelmente reproduzível, sendo ele forte, suave ou suficientemente sustentado. Além disso, o cantor deve ter a resistência muscular para repetir o seu desempenho. Para esse público, há a necessidade do treinamento para os músculos do mecanismo vocal, entretanto existe a dificuldade de se isolar músculos do pescoço, da faringe, da laringe. Sabe-se que a produção de um som está relacionada a uma variedade de tensões musculares, mas se torna possível executar os exercícios que trabalham os grupos de músculos de forma coordenada. Levando em consideração os treinamentos de atletas de alta performance e a fisiologia do exercício, durante os treinamentos há melhora na execução do mesmo, exigindo menos energia para a sua execução. Desta forma, no caso de cantores, prorroga-se a atividade por longos períodos, com consequentes ganhos na qualidade, desempenho, resistência, produção de voz e sua manutenção. Ao se relacionar o treinamento de atletas a cantores, leva-se em consideração também a aplicação de quatro princípios básicos para provocar o efeito do treinamento: sobrecarga, a especificidade, a individualidade, e reversibilidade. Todavia, para produzir um efeito de treinamento no sistema muscular e energia utilizadas na produção vocal, esses princípios podem ser incorporados à performance vocal. Considerando esses princípios, os autores recomendam que a prescrição dos exercícios vocais considere a frequência, a duração e a intensidade, utilizando a progressão dos mesmos.

Brum et al. (2010) com o objetivo de analisar o efeito imediato das modificações ocorridas na voz e na laringe após a aplicação da técnica de som basal, realizaram um estudo de caso com cinco mulheres sem alterações vocais que passaram por treinamento vocal. Elas realizaram três séries da técnica do som basal com 15 repetições e 30 segundos de repouso passivo entre cada série. Observaram efeitos positivos quanto à amplitude e simetria de vibração da mucosa das pregas vocais, quanto às medidas de ruído vocal e de índice de fonação suave, sugerindo maior equilíbrio no fechamento glótico. Porém encontraram efeito negativo sobre a ressonância e estabilidade vocal. Em nenhum momento os autores fizeram menção ao número de repetições ou ao intervalo realizado entre as séries de exercício com uso do som basal. Os autores não indicaram um programa de treinamento que incluía o trabalho de apenas um grupo muscular, caracterizando assim um

treinamento específico, ou seja, exercícios que estimulem os mesmos grupos musculares, mesmo se foram seguidos de descansos ideais para evitar a fadiga e a lesão. Os autores recomendaram que outros estudos possam ser desenvolvidos para melhor compreensão da aplicação de técnicas vocais.

Pereira et al. (2011) também realizaram um estudo com o objetivo de verificar o efeito imediato de técnicas vocais de vibração, de sobrearticulação e de sons nasais associadas, em mulheres sem queixa vocal. As técnicas utilizadas foram aplicadas por seis minutos cada, com tempo total de 20 minutos de aplicação das mesmas. Embora tenham realizado intervalo entre as técnicas, não mencionaram o tempo. Os autores observaram que a associação das técnicas melhorou a qualidade vocal, a impressão global da voz, rouquidão e articulação das mulheres participantes. A laringostroboscopia evidenciou melhora também no fechamento glótico e na movimentação muco-ondulatória após as técnicas. O estudo mostrou que as técnicas utilizadas de forma associada são efetivas em vozes femininas e proporcionam melhora imediata na qualidade vocal e na configuração glótica.

Alguns autores afirmam que uma serie de sons selecionados com o objetivo de obter uma produção vocal equilibrada são considerados sons facilitadores (BEHLAU et al., 2005). Tais emissões sonoras agem de modo direto na fonte glótica, o que favorece o equilíbrio funcional da produção vocal; seleciona-se os mais adequados para cada caso baseando-se nas provas terapêuticas. São considerados sons facilitadores: sons nasais, fricativos, vibrantes, plosivos, hiperagudos, e som basal. Esses mesmos autores relataram que os sons vibrantes, são um excelente recurso para facilitação de uma emissão equilibrada e normotensa também em relação à ressonância (MORRISON; RAMMAGE, 1994; BEHLAU et al., 2005). Considerando que a técnica de vibração sonorizada de língua (TVSL) foi utilizada no presente estudo, estudos com sons vibrantes serão explorados no próximo tópico.

2.2.3.1 Técnica de Sons Vibrantes

A técnica de sons vibrantes é uma técnica que faz parte dos Sons Facilitadores. Ela é considerada universal, sendo um excelente recurso para facilitar a emissão normotensa e equilibrada em ressonância. Ela pode de ser realizada em

duas modalidades, vibração de língua e vibração de lábios. Observa-se como resultado imediato uma facilidade à emissão, assim como produção mais estável (BEHLAU et al., 2005). Essa técnica pode otimizar a produção vocal e o fechamento glótico, mesmo em indivíduos sem queixas vocais (MENEZES et al., 2001; PINHO, 2001; BEHLAU et al., 2005).

Na técnica de sons vibrantes, a mais utilizada é a TVSL, em que o indivíduo eleva a ponta da língua e realiza movimentos rápidos e repetidos, de vaivém do corpo da língua, utiliza o fluxo aéreo expiratório com a emissão fonatória sustentando o fonema /r/ (MORRISON; RAMMAGE, 1994; MENEZES et al., 2001; MENEZES; DUPRAT; COSTA, 2005; COLTON; CASPER; LEONARD, 2010; MENEZES, 2010). A TVSL tem sido estudada por alguns autores (SCHWARZ; CIELO, 2009; AZEVEDO et al., 2010; MENEZES, 2010; ZIMMER, 2011) para explorar e melhor compreender seus benefícios.

Schwarz e Cielo (2009) baseando-se na ideia de que a técnica de TVSL seria efetiva para patologias específicas da laringe, mas considerando que a literatura não detalha a forma de aplicação e o efeito provocado na voz e laringe, tiveram como objetivo investigar o impacto vocal e laríngeo e as sensações após a execução da TVSL em mulheres jovens, sem queixa de voz. Foram aplicadas três séries de 15 repetições em TMF, em frequência e intensidades habituais, com 30 segundos de descanso passivo (indivíduo em silêncio e sem ingestão de água) entre as séries. Os autores encontraram melhora na qualidade da voz, foco de ressonância vertical, predomínio de sensações positivas, aumento da f0 e melhora de parâmetros da avaliação espectrográfica conforme acontecia o aumento do tempo de execução da técnica. Os autores, apesar de utilizarem um tipo de treinamento intervalado, não exploraram o princípio da progressão com aumento de volume e intensidade. Sugeriram estudos para avaliar o volume e número de execuções de determinadas técnicas vocais necessárias para mudanças de padrões vocais e laríngeos. Concluíram que o fonoaudiólogo deve considerar as variáveis “tempo” e “modo” de execução dos exercícios, bem como diferenças individuais dos sujeitos para prescrição da técnica na clínica fonoaudiológica.

Menezes (2010) desenvolveu um estudo com o objetivo de identificar o tempo de execução do exercício da técnica de TVSL e sua interferência nas respostas perceptivo-auditivas e acústicas da voz em 27 mulheres disfônicas com nódulos vocais entre 18 a 45 anos. E também identificar o momento em que houve

predomínio de respostas vocais positivas e negativas ao longo de sete minutos de execução da TVSL. Todos os indivíduos da pesquisa foram incluídos no Grupo Experimental, o qual realizou a TVSL e apenas dez deles participaram também do Grupo Controle, com exercício placebo. As vozes foram registradas antes e após o primeiro, terceiro, quinto e sétimo minutos de execução dos exercícios e analisadas perceptivo-auditiva e acusticamente. Foram considerados os valores de f_0 , medidas de *jitter*, *shimmer*, e *Glottal to Noise Excitation* (GNE). De acordo com os resultados da análise perceptivo-auditiva, a TVSL provocou mudanças estatisticamente significantes em sete dos nove parâmetros investigados. O tempo interferiu nas respostas vocais em mulheres disfônicas com nódulos de pregas vocais. No Grupo Experimental houve aumento gradativo da f_0 e do GNE após o terceiro minuto. Houve diminuição do ruído desde o primeiro minuto e aumento de *loudness*. As vozes, após cinco minutos tiveram predomínio de respostas positivas comparando-se os momentos um, três e sete. No sétimo minuto houve queda do desempenho e aumento da tensão vocal, com maiores instabilidade de emissão. A autora como considerações finais, ressalta a importância dos princípios do treinamento, evidenciando o princípio da individualidade e a aplicação do princípio da sobrecarga na estruturação do programa de treinamento vocal, com sugestão de aumento gradual ao invés do uso imediato dos cinco minutos, relacionando e dando importância às adaptações musculares, metabólicas e funcionais. O estudo também relaciona o princípio da reversibilidade com o efeito imediatamente após a execução, na qual perdeu-se os efeitos positivos, aconselhando assim a execução dos exercícios ao longo do dia e da semana. O mesmo estudo aconselha futuros estudos que utilizem a frequência de realização dos exercícios por dia e/ou semana, associando à hidratação.

Azevedo et al. (2010) tiveram como objetivo identificar o tempo ideal de execução da TVSL, necessário para interferir nas medidas de perturbação a curto prazo, da f_0 e da intensidade vocal. Os autores avaliaram 43 mulheres, entre 18 e 31 anos, sem queixas vocais ou histórico de disfonia, antes e após aplicação da técnica de vibração de língua. O estudo experimental constituiu em: tomar um copo de água, gravar uma emissão - /a/ prolongado, executar TSVL durante um minuto, repetia-se a gravação da voz, realização de nova execução da TSVL por mais dois minutos (total três minutos), repetia-se a gravação, nova execução da TSVL por mais dois minutos (total cinco minutos); repetia-se a gravação. Houve aumento na

intensidade vocal, com menor ruído na emissão a partir de um minuto; houve aumento na f_0 a partir de três minutos de realização da técnica. Desta forma, os autores confirmaram que a TVSL é mais eficaz a partir de três minutos, com melhora em mais parâmetros vocais do que os demais tempos estudados.

Zimmer (2011) realizou um estudo com 68 mulheres sem queixa e sem alterações vocais ou laríngeas, buscando verificar o tempo ideal da TVSL. Foi realizada a avaliação otorrinolaringológica para assegurar que nenhum indivíduo tivesse alterações vocais. Foram gravadas emissões vocais antes e depois de realização de 15 repetições da TVSL, em TMF, com *pitch* e *loudness* habituais, com em 30 segundos de repouso passivo entre as séries. O autor analisou a qualidade vocal por meio de medidas acústicas de fonte glótica e análise espectrográfica. Além disso, foram analisadas as sensações subjetivas após a aplicação da técnica. Verificou-se que após três minutos da TVSL houve aumento significativo da f_0 , da média das frequências, melhora da estabilidade de longo prazo (vf_0), diminuição da média de *jitter* e NHR. Houve diferença significativa na fonte glótica, após três minutos de execução da TVSL e da correlação entre os aspectos espectrográficos e sensações positivas após a execução da TVSL.

Como forma de melhor visualizar os estudos encontrados na literatura que consideraram de alguma forma, aplicando direta ou indiretamente o princípio da sobrecarga com base na fisiologia do exercício, apresenta-se o Quadro 1.

MÉTODO, TÉCNICA OU EXERCÍCIO ESTUDADO	METODOLOGIA APLICADA	MÉTODOS DO PRINCÍPIO DA SOBRECARGA		
		INTENSIDADE	VOLUME	INTERVALADO
Método de Acentuação, (KOTBY et al, 1991)	20 minutos, 2 vezes por semana, 20 a 25 sessões	Sim	Sim	Não
Exercícios de Função Vocal (STEMPLE et al, 1994)	15 a 20 minutos cada sessão, 2 repetições de cada exercício, 2 vezes ao dia, 7 dias por semana, 4 semanas	Sim	Sim	Não
Método Lee Silverman Voice Treatment (RAMIG et al, 2001)	16 sessões, 4 vezes por semana, 60 minutos cada sessão	Sim	Sim	Não
Schwarz e Cielo (2009) – Técnica de Vibração Sonorizada de Língua	15 repetições e 30 segundos de repouso passivo entre cada	Não	Não	Sim

	série			
Menezes (2010) - Técnica de Vibração Sonorizada de Língua	forma imediata e somatória 1 minuto, avaliação, mais 2 minutos, avaliação, mais 2 minutos, avaliação e mais 2 minutos	não	Sim	Não
Brum et al (2010) – Som basal	15 repetições e 30 segundos de repouso passivo entre cada série	Não	Não	Sim
Mendonça, Sampaio e Oliveira (2010) – Exercícios de Função Vocal (STEMPLE, 1994)	15 a 20 minutos cada sessão, 2 repetições de cada exercício, 2 vezes ao dia, 7 dias por semana, 4 semanas	Sim	Sim	Não
LaGorio, Carnaby-Mann e Crary (2010) - neuroestimulação elétrica e exercícios vocais	5 sessões semanais, 1 hora de duração, durante 3 semanas	Sim	Sim	Não
Pereira et al (2011) - Sequência de repetições das técnicas: vibração, sobrearticulação e sons nasais	6 minutos de cada técnica 20 minutos total de treinamento das técnicas	Não	Não	Não
Zimmer (2011) - Técnica de Vibração Sonorizada de Língua	15 repetições e 30 segundos de repouso passivo entre cada série	Não	Não	Sim
Programa Integrado de Reabilitação Vocal (PIRV) (BEHLAU et al, 2013)	Na clínica: uma sessão por semana. Em casa: 1/2/3 minutos, 10/20 repetições	Não	Sim	Sim
Método PhoRTE (ZIEGLER, 2014)	45 minutos de terapia, 80 a 90 decibels	Sim	Sim	Não

Quadro 1 - Estudos encontrados na literatura, que aplicaram direta ou indiretamente o princípio da sobrecarga com base na fisiologia do exercício

3 Proposição

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o efeito da Proposta de Periodização do Treinamento Vocal (PPTV) com técnica de vibração sonorizada de língua na qualidade vocal de mulheres sem queixas vocais e com vozes saudáveis.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar, em mulheres sem queixas vocais e com vozes saudáveis, após a PPTV:

- as sensações na voz, laringe, respiração e articulação;
- as medidas fonatórias;
- a qualidade vocal;
- a intensidade vocal e demais medidas acústicas.

Comparar os efeitos da PPTV com a execução de exercícios vocais de forma tradicional, em mulheres sem queixas vocais e com vozes saudáveis.

4 Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo prospectivo, controlado e randomizado.

4.2 ASPECTOS ÉTICOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB-USP), sob o parecer 1.198.625 (Anexo A). Todas as voluntárias foram esclarecidas a respeito dos procedimentos e da possibilidade de utilização dos dados para a pesquisa, por meio da leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B), garantindo assim o sigilo e voluntariado dos mesmos.

4.3 PARTICIPANTES

4.3.1 Pesquisadores

Este estudo foi realizado por um grupo de pesquisadores para possibilitar o cegamento de algumas etapas da pesquisa. Desta forma, cabe descrever a função de cada pesquisador:

Pesquisador 1. responsável por selecionar a amostra a partir de resultados de triagens vocais iniciais e de exames otorrinolaringológicos, de acordo com critérios de inclusão da amostra; realização de avaliações iniciais, finais e de controle. Acompanhamento do sorteio dos envelopes que foi realizado pelas voluntárias a fim de alocação nos grupos de pesquisa.

Pesquisador 2. responsável pela randomização inicial da amostra: gerar a sequência de alocação randomizada e alocação dos números em envelopes; responsável pela aplicação Proposta de Periodização do Treinamento Vocal (PPTV); cegamento em relação às demais etapas da pesquisa.

Pesquisador 3. responsável pela aplicação do treinamento tradicional e acompanhou a PPTV; cegamento em relação às demais etapas da pesquisa.

4.3.2 Amostra

Para o cálculo do tamanho da amostra foi considerado como estimativa da variabilidade do método, os dados do procedimento de avaliação da intensidade da voz, sendo a variável com maior relação intrínseca ao procedimento de treinamento vocal baseado no princípio da sobrecarga. Neste estudo, o maior desvio padrão encontrado na avaliação da intensidade, no grupo que realizou a PPTV foi de 6,47dB. Adotando-se o nível de significância de 5% e poder do teste de 80% para se detectar uma diferença mínima entre dois momentos de avaliação do mesmo grupo igual a 3dB, o tamanho necessário calculado da amostra foi de nove participantes em cada grupo a ser estudado. Considerando-se uma estimativa de perda de 20% da amostra, o tamanho inicial necessário para cada grupo é de onze voluntárias. Mesmo assim, optou-se por 15 voluntárias em cada grupo.

4.3.3 Local de Coleta e Recrutamento

Foram selecionadas para esta pesquisa 30 mulheres adultas, com idades entre 18 e 39 anos, sem queixas e sem alterações vocais, acompanhantes dos pacientes da Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP ou voluntárias conhecidas pelos pesquisadores. Optou-se por estudar mulheres adultas até 40 anos de idade para evitar o período esperado para o climatério e a menopausa, limitando-se às idades antes do início do climatério, que é a partir dos 40 anos (SUKWATANA et al., 1991; PEDRO et al., 2002) e a menopausa natural de mulheres brasileiras que ocorre na média dos 51,2 anos de idade (PEDRO et al., 2003). Nesse período, a voz da mulher pode sofrer influência de alterações hormonais (MACHADO; ALDRIGHI; FERREIRA, 2005).

4.3.3.1 Critérios de inclusão

As voluntárias selecionadas para participar do estudo, deveriam ter entre 18 e 40 anos de idade, não deveriam apresentar queixa de alteração vocal, ou voz alterada evidenciada por uma pré-avaliação perceptivo-auditiva fonoaudiológica.

Foram consideradas sem alterações vocais, as voluntárias com ausência de queixa vocal, ausência de histórico de alteração vocal, ausência de alterações na

avaliação perceptivo-auditiva. Ou seja, vozes avaliadas com ausência de desvio ou desvio leve referente ao grau geral da qualidade vocal (G da escala GRBASI – Hirano, 1981), bem como histórico negativo de disfonia permanente e tratamento vocal ou cirúrgico na laringe.

4.3.3.2 Critérios de exclusão

Não fizeram parte do estudo mulheres que apresentaram alterações vocais evidenciadas por exame fonoaudiológico ou as que apresentaram alterações laríngeas no exame laringológico. Também não participaram do estudo as voluntárias que estavam resfriadas ou em quadros de inflamação de vias aéreas superiores no momento das avaliações ou treinamento, aquelas que declararam uso de qualquer medicamento, exceto uso de pílula anticoncepcional, as que declararam qualquer alteração neurológica, com histórico tabagista e aquelas que declararam alteração hormonal de qualquer natureza. Foram excluídas as voluntárias que obtiveram pontuação no ITDV (GHIRARDI et al., 2013) equivalente a cinco ou mais (Anexo C). Também foram excluídas as voluntárias que não conseguiram realizar a técnica de vibração sonorizada de língua.

4.3.3.3 Recrutamento

As mulheres que atenderam inicialmente aos critérios de inclusão – investigados por meio de questionário inicial (Apêndice A) – foram agendadas para exame otorrinolaringológico.

O exame otorrinolaringológico foi realizado na clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP, com o objetivo de avaliar as estruturas da laringe e verificar a ausência de alterações. Esse exame foi constituído de anamnese, exame físico e endoscópico de vias aéreas superiores (Telelaringoscopia) e foi realizado por médico otorrinolaringologista. Realizou-se a telelaringoestroboscopia utilizando fibra óptica rígida 70° *Panasonic* modelo GP KS152 e Endo-Estroboscópio: *Rhino-Laryngeal Stroboscope* - RLS 91003 da *Kay Elemetrics*, na qual foi solicitada a emissão da vogal prolongada /i/ (em *pitch* e *loudness* habituais), vogal /i/ glissando ascendente (do grave para o agudo); contagem de 1 a 10; repetição rápida das sílabas /pi/, /ti/, /ki/, /pitiki/ e da vogal /i/, além da emissão da vogal /i/ inspiratória.

Esses exames foram gravados utilizando-se o DVD *Philips* modelo 3455H, o monitor de vídeo LCD modelo LMD 1420, *Sony* e a micro câmera colorida digital ENF *Type P4* da *Olympus Medical Systems Corp.* A fonte de luz utilizada é de halogênio 250 Watts, da *Ferrari Medical*.

Na presença de lesões ou outras alterações laríngeas, a voluntária era dispensada do estudo, orientada e encaminhada para acompanhamento na área de voz da Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP.

As voluntárias incluídas na amostra foram distribuídas, de forma randomizada, em dois diferentes grupos:

- Grupo experimental (GE) - com 15 participantes (média de idade = 27,4 anos) que receberam a Proposta de Periodização do Treinamento Vocal;
- Grupo controle (GC) - com 15 participantes (média de idade = 27,2 anos) que receberam treinamento vocal tradicional.

4.3.4 Randomização da Amostra

Para gerar a sequência de alocação randomizada da amostra foi realizada, previamente ao início dos procedimentos, a numeração de um a 30 na planilha do programa *Microsoft Office Excel 2007*. A distribuição dos números foi realizada em dois grupos: Experimental e Controle e, a partir da função “aleatorioentre”, o programa realizou a randomização da sequência de números. Estes foram alocados em envelopes lacrados e a partir da primeira sessão de avaliação de cada voluntária no estudo, realizou-se o sorteio do envelope que definia o grupo no qual a voluntária iria fazer parte.

4.4 PROCEDIMENTOS

4.4.1 Avaliações

4.4.1.2 Índice de Massa Corpórea

Antes do treinamento vocal e a fim de se obter outras informações que caracterizassem a amostra, calculou-se o Índice de massa Corpórea (IMC). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (1985), o IMC tem sido recomendado

como um indicador da gordura corporal por ser prático, rápido e de baixo custo. A forma de obter o resultado do IMC é a seguinte: obter a massa do corpo (M) e dividir pela altura (A), elevada ao quadrado pela expressão: $IMC = M \text{ (kg)} / A^2 \text{ (m)}$. A classificação do IMC é a seguinte: muito abaixo do peso (abaixo de 17 kg/m²), abaixo do peso (entre 17 e 18,5 kg/m²), peso normal (entre 18,5 e 24,9 kg/m²) e acima do peso (entre 25 e 30 kg/m²).

Foi utilizada uma balança digital da marca ULTRA SLIM W910, com precisão de 100g, para a mensuração da massa corporal das voluntárias do estudo e uma fita métrica para a determinação da estatura.

4.4.1.2 Investigação das sensações após o treinamento vocal

As voluntárias foram convidadas a responder um questionário que abordou as sensações na voz, laringe, respiração e na articulação após o treinamento vocal, sessão a sessão. As sensações após cada sessão poderiam ser classificadas em positivas, negativas ou neutras, com espaço para serem descritas, caso as voluntárias desejassem (Apêndice B).

4.4.1.3 Mensuração da intensidade vocal habitual

A intensidade vocal habitual foi mensurada com uso de decibelímetro digital portátil da marca *INSTRUTHERM*, modelo DEC-470, mensurada em decibel. A intensidade de voz foi capturada por meio do decibelímetro digital a uma distância perpendicular de 30 centímetros da boca da voluntária, no estúdio de Voz da Clínica de Fonoaudiologia da FOB/USP, sala acusticamente tratada. A participante foi instruída a realizar três emissões da vogal /a/ e contar de um a dez, em sua intensidade vocal habitual. Considerou-se o valor da média recorrente da intensidade vocal habitual nessas emissões, apontado no decibelímetro.

A mensuração da intensidade vocal habitual foi realizada em três momentos: 1. até dois dias antes do treinamento vocal; 2. até dois dias depois do treinamento vocal; 3. 30 dias após o treinamento vocal.

4.4.1.4 Medidas fonatórias – Tempo Máximo de Fonação

O TMF foi obtido solicitando-se a emissão prolongada e individual, numa só expiração, após inspiração profunda da vogal /a/, fricativas /s/ e /z/ e da contagem de números. O tempo de tais medidas foi mensurado em segundos, com auxílio visual da escala de tempo do programa *Sound Forge 10.0*, utilizado para gravações de voz no estúdio de Voz da Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP.

A mensuração do TMF foi realizada em três momentos: 1. até dois dias antes do treinamento vocal; 2. até dois dias depois do treinamento vocal; 3. 30 dias após o treinamento vocal.

4.4.1.5 Gravação vocal

A gravação da voz foi realizada em ambiente silencioso, no estúdio de voz da Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP. Para o registro da voz, as voluntárias foram posicionadas sentadas confortavelmente em uma cadeira, dentro de uma sala tratada acusticamente, e foram orientadas a realizar as seguintes tarefas: emissão da vogal /a/ de forma sustentada, isolada e após inspiração profunda, em *pitch* e *loudness* habituais e contagem de números de um a 20.

Essas amostras de fala foram captadas por microfone posicionado a 45 graus à frente da boca, a quatro centímetros de distância da comissura labial, conforme o protocolo do Laboratório de Voz da Clínica de Fonoaudiologia da FOB-USP, e gravadas diretamente em um sistema computadorizado formado por: computador *Intel Pentium* (R) 4, CPU 2.040 GHz e 256 MB de RAM, monitor *LG Flatron E7015 17"* e placa de som modelo *Audigy II*, marca *Creative*. As gravações foram realizadas por um *software* de edição de áudio profissional – *Sound Forge 10.0*, em taxa de amostragem de 44.100Hz, canal Mono em 16Bit e microfone AKG modelo C 444 PP.

A gravação de voz ocorreu em três momentos: 1. até dois dias antes do treinamento vocal; 2. até dois dias depois do treinamento vocal; 3. 30 dias após o treinamento vocal. Essa gravação propiciou a análise perceptivo-auditiva da voz e a análise acústica.

4.4.1.5.1 Análise perceptivo-auditiva

A análise perceptivo-auditiva da qualidade vocal foi realizada por três fonoaudiólogos com experiência em avaliação vocal.

As gravações vocais realizadas antes, após e após 30 dias do treinamento vocal de ambos os grupos foram randomizadas, a fim de comparar esses momentos. Os três juízes receberam as vozes randomizadas e as avaliaram de forma cega, sem o conhecimento do desenho do estudo. Vale ressaltar que os juízes que analisaram as vozes não participaram dos processos de avaliações e intervenção terapêutica.

Foram analisados os parâmetros: grau geral da qualidade vocal (impressão global da qualidade vocal), rugosidade (irregularidade na fonte sonora), soprosidade (escape de ar audível na voz), tensão (sensação de esforço vocal), instabilidade da emissão, sendo que esse último parâmetro foi avaliado apenas com a amostra da vogal /a/. Para cada parâmetro avaliado foi utilizado um protocolo em que o juiz marcou com um “x” em uma tabela, correspondente a cada participante, o parâmetro vocal mais desviado: se a emissão “a”, emissão “b”, ou se “a” e “b” eram iguais. Após as avaliações, os resultados do protocolo de cada juiz foram traduzidos, de maneira que se soubesse os momentos antes e após o treinamento vocal, permitindo a aplicação de testes estatísticos. Foram considerados os resultados mais comuns entre os juízes (cálculo pela moda), considerando-se como “sem diferença” os resultados em que não houve concordância de respostas entre os juízes. Foram realizadas as seguintes comparações: antes e após o treinamento vocal; antes e 30 dias após o treinamento, em cada grupo.

Também foram calculados os valores de concordância inter e intra juízes, repetindo-se 20% da amostra analisada.

A análise por meio de comparação das amostras de vozes se caracteriza como um procedimento que permite comparação direta de um resultado em relação ao outro, ou seja, entre os momentos antes e após tratamento, sendo descrita na literatura como a maneira mais adequada para se avaliar resultado de uma intervenção. Mostra-se uma opção vantajosa e utilizada por diversos autores, estudando indivíduos com vozes saudáveis (SCHWARZ; CIELO, 2009; BRUM et al., 2010; ZIMMER, 2011; SANTOS; BORREGO; BEHLAU, 2015) e sujeitos com vozes alteradas (RIBEIRO et al., 2013; SILVERIO et al., 2015).

4.4.1.5.2 Análise acústica da voz

A partir da gravação da voz, por meio do *software Sound Forge 10.0*, as gravações foram editadas, para que todas as emissões tivessem o mesmo tempo de emissão. A amostra escolhida para ser analisada foi o melhor trecho da emissão da vogal sustentada /a/, descartando-se o início e o final da emissão, a fim de eliminar os principais trechos de instabilidade vocal. Assim, cada emissão teve cerca de três segundos de duração. Os valores foram extraídos por meio do programa computadorizado *Multi Dimension Voice Program* (MDVP), modelo 5105, da *KayPentAX*. Os parâmetros acústicos analisados foram: frequência fundamental, medida em Hertz (Hz), *jitter* (%), *shimmer* (%) e variação da frequência (%), medidos em porcentagem, variação da amplitude, medida em decibel, Relação Ruído-Harmônico (NHR), Índice de Fonação Suave (SPI), Índice de Turbulência Vocal (VTI).

4.4.2 Treinamento Vocal

O treinamento vocal no GE foi realizado pelo pesquisador responsável pelo estudo (pesquisador 2), mas com a presença de um fonoaudiólogo (pesquisador 3). Já o treinamento vocal no GC foi realizado por um fonoaudiólogo (pesquisador 3), sem a presença do pesquisador responsável. A participação de um fonoaudiólogo em ambos os grupos foi necessária porque o pesquisador 2, responsável pelo estudo, não é fonoaudiólogo.

A técnica eleita para o treinamento vocal do presente estudo foi a técnica de sons vibrantes (BEHLAU et al., 2005), em que foi utilizada a técnica de vibração sonorizada de língua. Essa técnica foi escolhida por ser uma das mais utilizadas na clínica fonoaudiológica vocal.

Foram realizadas seis sessões de treinamento vocal, três vezes por semana, em duas semanas, para ambos os grupos. O tempo total de execução da TVSL em cada grupo foi de 12 minutos, a cada sessão.

Cabe ressaltar que, em ambos os grupos, a oferta de água foi realizada, ficando disponível durante o treinamento, para que a voluntária fizesse a ingestão em intervalos de repouso, caso desejasse. O controle sobre a ingestão de água em cada grupo não foi realizado no presente estudo.

4.4.2.1 Grupo Experimental - Proposta de Periodização do Treinamento Vocal (PPTV)

Para realizar a PPTV no GE, considerou-se o princípio da sobrecarga, controlando-se a intensidade do esforço durante a execução da TVSL, com controle também do tempo de execução dos exercícios e do intervalo de repouso entre eles, denominando-se treino intervalado.

Para o controle da intensidade do esforço, foi mensurada a Emissão de Treinamento (ETr) de cada voluntária durante a realização da TVSL, antes do treinamento.

Para calcular a Emissão de Treinamento (ETr) que foi utilizada no treinamento vocal, utilizou-se decibelímetro digital portátil da marca *INSTRUTHERM*, modelo DEC-470, cujos valores são mensurados em decibel. A intensidade vocal durante a TVSL foi capturada por meio do decibelímetro digital a uma distância perpendicular de 30 centímetros da boca da voluntária, no estúdio de Voz da Clínica de Fonoaudiologia da FOB/USP, sala acusticamente tratada.

Para se chegar ao valor da ETr, primeiramente, as voluntárias do GE executaram a TVSL, em *pitch* habitual, em sua emissão máxima (EMax), que foi mensurada.

Para que se garantisse o máximo esforço durante a realização da TVSL (EMax), utilizou-se a escala adaptada de Borg. A escala de Borg é uma escala de percepção de esforço (FOSTER et al., 2001) utilizada para que o indivíduo aponte sua percepção de intensidade do esforço, durante um exercício físico (Anexo D). A escala utilizada no presente estudo foi a escala adaptada de Borg (1982) com variação de 0 a 10. Nessa escala, a pontuação varia de acordo com o esforço: o primeiro ponto em zero (nenhuma sensação de esforço, como se estivesse em “repouso”) até o último ponto em dez (“esforço máximo”, aquele que é muito difícil de continuar). As voluntárias do GE visualizaram a escala de Borg e foram estimuladas pelo avaliador a emitir a TVSL em máximo esforço, correspondendo a 100% dessa escala (pontuação 10).

Logo em seguida, mensurou-se a mínima intensidade (EMin) da TVSL. A partir da diferença (ΔE) obtida entre as duas emissões ($EMax - EMin = \Delta E$) calculou-se 70% da diferença para que se chegasse ao cálculo do treinamento ($\Delta E \times$

0,7 = CT). Em seguida, esse valor foi adicionado ao valor da emissão em mínima intensidade ($E_{Min} + CT = E_{Tr}$) para encontrar a intensidade de esforço do treinamento individual, denominada, nesse estudo, de Emissão de Treinamento (E_{Tr}), valor esse que foi mantido para o treinamento durante as seis sessões.

O valor de 70% da diferença entre as emissões mínimas e máximas foi considerado tomando-se por base a recomendação de se trabalhar na margem segura do condicionamento aeróbio (KRAEMER et al., 2013) que é entre 51% e 85% do esforço máximo, considerando-se nesse estudo, a emissão vocal máxima durante a TVSL como esforço máximo. Assim, preferiu-se calcular a média de esforço vocal que deveria ficar entre 51% (pouco ganho aeróbio) e de 85% (máximo trabalho aeróbio) para evitar estresse vocal, chegando-se ao valor de 70%.

Quanto ao tempo de execução e aos intervalos de tempo, para realização do treino intervalado, optou-se por se realizar três execuções da TVSL de 30 segundos, com 30 segundos de descanso entre elas, fechando-se uma sequência de um minuto e trinta segundos de execução da TVSL. Repetiu-se cada sequência por oito vezes, optando-se por mais 30 segundos de intervalo entre cada sequência. O tempo total de execução da TVSL foi de 12 minutos, a cada sessão. O Quadro 2 ilustra a PPTV.

Sequência	TVSL	Repouso	TVSL	Repouso	TVSL	Repouso	Repouso	Tempo total de TVSL
	Tempo, em segundos							
1	30	30	30	30	30	30	30	1 minuto e 30 segundos
2	30	30	30	30	30	30	30	1 minuto e 30 segundos
3	30	30	30	30	30	30	30	1 minuto e 30 segundos
4	30	30	30	30	30	30	30	1 minuto e 30 segundos
5	30	30	30	30	30	30	30	1 minuto e 30 segundos
6	30	30	30	30	30	30	30	1 minuto e 30 segundos
7	30	30	30	30	30	30	30	1 minuto e 30 segundos
8	30	30	30	30	30	30	30	1 minuto e 30 segundos
								12 minutos

Quadro 2 - Sequências do tempo de execução da técnica de vibração sonorizada de língua – TVLS e tempo de repouso durante a Proposta de Periodização do Treinamento Vocal, realizada pelo grupo experimental, a cada sessão

4.4.2.1 Grupo Controle

As voluntárias do GC executaram a TVSL, em *pitch* habitual, totalizando 12 minutos a cada sessão. Esse tempo sofreu interrupções a cada três minutos, pois estudo anterior considera que este seja um tempo ideal para provocar mudanças na qualidade vocal (AZEVEDO et al., 2010). Então, para o treinamento vocal do GC, optou-se por quatro sequências de três minutos de realização do exercício. A cada três minutos ofereceu-se à voluntária descanso breve, sem controle de tempo, como forma de se reproduzir o realizado em programas de aprimoramento vocal. O fonoaudiólogo (pesquisador 3) controlou a *loudness* das voluntárias do GC a fim de não permitir uma execução da TVSL de forma tensa.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para a caracterização da amostra, foram calculadas as médias e desvios-padrão da idade e IMC de ambos os grupos e comparados seus valores, aplicando-se o teste t-pareado. O teste de Mann-Whitney foi aplicado para comparar os valores da frequência de sintomas vocais e laríngeos.

Foram realizadas comparações intra-grupos: antes e após o treinamento vocal; e antes e após 30 dias do treinamento vocal em cada grupo estudado. Os grupos, experimental e controle, foram comparados apenas em relação ao relato de sensações.

Para verificar as sensações relatadas pelas participantes do GE e GC, classificadas como negativas, positivas ou neutras, após cada sessão de treinamento vocal, foi aplicado o teste de Sinais. O teste de Qui-quadrado foi utilizado para verificar a comparação dos grupos estudados em relação às sensações negativas, positivas ou neutras relatadas após o treinamento vocal, sessão a sessão.

Utilizando-se das médias e desvios-padrão da intensidade vocal, TMF e medidas acústicas aplicou-se o teste ANOVA para medidas repetidas com o intuito de identificar diferenças entre os momentos analisados intra-grupos. Quando encontradas diferenças significantes, utilizou-se o Teste de Comparações de Tukey, a fim de identificar em qual momento a diferença foi encontrada.

Os dados relativos à análise perceptivo-auditiva receberam primeiramente o teste de concordância de Kappa (LANDIS; KOCH, 1977) para avaliação da concordância intra e inter juízes. Depois, escolheu-se a resposta mais comum das três emissões e aplicou-se o teste de Sinais para comparação entre os momentos antes e após o treinamento vocal de cada grupo estudado.

Para aplicação de todos os testes estatísticos adotou-se o nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Todos os testes foram realizados utilizando o programa Statistics, versão 17.0 (STATISTICAL PACKPAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES, 2008).

5 Resultados

5 RESULTADOS

As Tabelas 1 e 2 referem-se à caracterização da amostra em relação à idade e IMC (Tabela 1) e frequência dos sintomas vocais e laríngeos (Tabela 2). Observa-se que não há diferenças significantes entre os grupos, em relação à idade e IMC, bem como em relação aos sintomas vocais e laríngeos.

Tabela 1 - Média e desvio padrão (DP) dos valores referentes à idade e índice de massa corpórea (IMC) das participantes dos grupos Experimental e Controle

PARÂMETROS	GRUPO		Valor de p
	EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROLE	
	Média (DP)	Média (DP)	
IDADE	27,40 (4,19)	27,27 (6,56)	0,950
IMC	23,81 (3,28)	24,39 (5,11)	0,715

*Teste t ($p < 0,05$)

Legenda: DP=desvio-padrão; IMC=índice de massa corpórea

Tabela 2 - Média e desvio-padrão (DP) das frequências dos sintomas vocais e laríngeos, relatados pelas participantes dos grupos Experimental e Controle

Sintomas vocais e laríngeos	GRUPO		Valor de p
	EXPERIMENTAL	GRUPO CONTROLE	
	Média (DP)	Média (DP)	
Rouquidão	0,53 (0,52)	0,73 (0,70)	0,539
Perda da voz	0,20 (0,41)	0,27 (0,46)	0,775
Falhas na voz	0,07 (0,26)	0,33 (0,49)	0,217
Voz grossa	0,20 (0,41)	0,27 (0,46)	0,775
Pigarro	0,80 (0,86)	0,80 (0,86)	1,000
Tosse seca	0,87 (0,64)	1,13 (0,83)	0,367
Tosse com catarro	0,67 (0,62)	0,47 (0,64)	0,389
Dor ao falar	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	1,000
Dor ao engolir	0,07 (0,26)	0,00 (0,00)	0,775
Secreção na garganta	0,27 (0,46)	0,40 (0,63)	0,713
Garganta seca	0,80 (0,86)	0,67 (0,62)	0,806
Cansaço ao falar	0,20 (0,41)	0,07 (0,26)	0,539

*Teste de Mann-Whitney ($p < 0,05$)

Legenda: 0=nunca; 1=raramente; 2=às vezes; 3=sempre; DP=desvio-padrão

As Tabelas 3 e 4 mostram os resultados referentes às sensações relatadas após cada sessão de treinamento vocal dos grupos experimental (GE) e controle (GC), em relação à voz, laringe (Tabela 3), respiração e articulação (Tabela 4). Foi

possível observar que ambos os grupos apresentaram diferenças significantes no Teste de Sinais. No que se refere às sensações positivas na voz, as participantes do GE apresentaram diferenças significantes a partir da segunda sessão, enquanto que as participantes do GC, desde a primeira. Quanto à laringe não houve diferença significativa nas sessões do GE, enquanto que no GC houve diferença significativa ($p=0,031$) apenas na última sessão com 40% das participantes relatando sensações laríngeas positivas (Tabela 3). Nas sensações relativas à respiração (Tabela 4), 40% das participantes do GE relataram sensações positivas ($p=0,031$) apenas na quarta sessão, enquanto que as participantes do GC apresentaram 53,3% de sensações positivas na última sessão ($p=0,008$). E, quanto às sensações relativas à articulação, as participantes do GE apresentaram sensações significativamente positivas nas sessões três, quatro e seis. Por outro lado, as participantes do GC apresentaram sensações positivas significantes em todas as sessões (Tabela 4).

Tabela 3 - Sensações relatadas pelas participantes do Grupo Experimental (GE) e Controle (GC), classificadas como negativas, positivas ou neutras, quanto à voz e laringe após cada sessão de treinamento vocal

Sessão		VOZ				LARINGE			
		Negativas	Positivas	Neutras	Valor de	Negativas	Positivas	Neutras	Valor de
		N (%)	N (%)	N (%)	P	N (%)	N (%)	N (%)	P
1	GE	2 (13,3)	7 (46,7)	6 (40,0)	0,180	4 (26,7)	5 (33,3)	6 (40,0)	1,000
	GC	0 (0)	7 (46,7)	8 (53,3)	0,016*	3 (20,0)	4 (26,7)	8 (53,3)	1,000
2	GE	1 (6,7)	11 (73,3)	3 (20,0)	0,006*	2 (13,3)	5 (33,3)	8 (53,3)	0,453
	GC	1 (6,7)	12 (80,0)	2 (13,3)	0,003*	2 (13,3)	6 (40,0)	7 (46,7)	0,289
3	GE	0 (0)	11 (73,3)	4 (26,7)	0,001*	3 (20,0)	4 (26,7)	8 (53,3)	1,000
	GC	1 (6,7)	10 (66,7)	4 (26,7)	0,012*	2 (13,3)	4 (26,7)	9 (60,0)	0,688
4	GE	0 (0)	10 (66,7)	5 (33,3)	0,002*	3 (20,0)	7 (46,7)	5 (33,3)	0,344
	GC	0 (0)	11 (73,3)	4 (26,7)	0,001*	2 (13,3)	6 (40,0)	7 (46,7)	0,289
5	GE	0 (0)	9 (60,0)	6 (40,0)	0,004*	2 (13,3)	5 (33,3)	8 (53,3)	0,453
	GC	1 (6,7)	9 (60,0)	5 (33,3)	0,021*	2 (13,3)	6 (40,0)	7 (46,7)	0,289
6	GE	0 (0)	9 (60,0)	6 (40,0)	0,004*	3 (20,0)	5 (33,3)	7 (46,7)	0,727
	GC	0 (0)	13 (86,7)	2 (13,3)	0,000*	0 (0)	6 (40,0)	9 (60,0)	0,031*

*Teste de sinais ($p \leq 0,05$)

Legenda: GC=grupo controle; GE=grupo experimental; N=número de sujeitos; %=porcentagem de sujeitos

Tabela 4 - Sensações relatadas pelas participantes do Grupo Experimental (GE) e Controle (GC), classificadas como negativas, positivas ou neutras, quanto à respiração e articulação após cada sessão de treinamento vocal

Sessão	RESPIRAÇÃO					ARTICULAÇÃO				
		NEG	POS	NEU	Valor de p		NEG	POS	NEU	Valor de p
		N (%)	N (%)	N (%)			N (%)	N (%)	N (%)	
1	GE	2 (13,3)	3 (20,0)	10 (66,7)	1,000	1 (6,7)	6 (40,0)	8 (53,4)	0,125	
	GC	3 (20,0)	4 (26,7)	8 (53,3)	1,000	0 (0)	10 (66,7)	5 (33,3)	0,002*	
2	GE	2 (13,3)	5 (33,3)	8 (53,3)	0,453	1(6,7)	7 (46,7)	7 (46,7)	0,070	
	GC	1(6,7)	7(46,7)	7 (46,7)	0,070	0 (0)	8 (53,3)	7 (46,7)	0,008*	
3	GE	2 (13,3)	4 (26,7)	9 (60,0)	0,688	0 (0)	7 (46,7)	8 (53,3)	0,016*	
	GC	1 (6,7)	7 (46,7)	7 (46,7)	0,070	1 (6,7)	11 (73,3)	3 (20,0)	0,006*	
4	GE	0 (0)	6 (40,0)	9 (60,0)	0,031*	0 (0)	7 (46,7)	8 (53,3)	0,016*	
	GC	1 (6,7)	7 (46,7)	7 (46,7)	0,070	0 (0)	11 (73,3)	4 (26,7)	0,001*	
5	GE	0 (0)	4 (26,7)	11 (73,3)	0,125	1 (6,7)	5 (33,3)	9 (60,0)	0,219	
	GC	1 (6,7)	6 (40,0)	8 (53,3)	0,125	0 (0)	12 (80,0)	3 (20,0)	0,000*	
6	GE	1 (6,7)	5 (33,3)	9 (60,0)	0,219	0 (0)	7 (46,7)	8 (53,3)	0,016*	
	GC	0 (0)	8 (53,3)	7 (46,7)	0,008*	0 (0)	11 (73,3)	4 (26,7)	0,001*	

*Teste de sinais ($p < 0,05$)

Legenda: GC=grupo controle; GE=grupo experimental; N=número de sujeitos; %=porcentagem de sujeitos

As Tabelas 5 e 6 revelam os resultados das comparações entre os grupos, em cada sessão, por meio do teste de Qui-Quadrado. Encontrou-se diferença significativa ($p=0,032$) apenas na quinta sessão, sobre o relato da sensação positiva a respeito da articulação, quando comparados GE (33,3%) e GC (80%). O Quadro 3 traz a distribuição das principais sensações de voz e articulação, relatadas pelas participantes de ambos os grupos, após somadas as sessões de treinamento vocal.

Tabela 5 - Comparação dos Grupos Experimental (GE) e Controle (GC) em relação às sensações relatadas após o treinamento vocal, classificadas como negativas, positivas ou neutras quanto à voz e laringe, após o treinamento vocal, sessão a sessão

									continua
Sessão	VOZ					LARINGE			Valor de p
		NEG	POS	NEU		NEG	POS	NEU	
		N (%)	N (%)	N (%)		N (%)	N (%)	N (%)	
1	GE	2 (13,3)	7 (46,7)	6 (40,0)	0,319	4 (26,7)	5 (33,3)	6 (40,0)	0,764
	GC	0 (0)	7 (46,7)	8 (53,3)		3 (20,0)	4 (26,7)	8 (53,3)	

continua

Tabela 5 - Comparação dos Grupos Experimental (GE) e Controle (GC) em relação às sensações relatadas após o treinamento vocal, classificadas como negativas, positivas ou neutras quanto à voz e laringe, após o treinamento vocal, sessão a sessão

		VOZ				LARINGE				conclusão
Sessão		NEG	POS	NEU	Valor de p	NEG	POS	NEU	Valor de p	
		N (%)	N (%)	N (%)		N (%)	N (%)	N (%)		
2	GE	1 (6,7)	11 (73,3)	3 (20,0)	0,885	2 (13,3)	5 (33,3)	8 (53,3)	0,924	
	GC	1 (6,7)	12 (80,0)	2 (13,3)		2 (13,3)	6 (40,0)	7 (46,7)		
3	GE	0 (0)	11 (73,3)	4 (26,7)	0,592	3 (20,0)	4 (26,7)	8 (53,3)	0,879	
	GC	1 (6,7)	10 (66,7)	4 (26,7)		2 (13,3)	4 (26,7)	9 (60,0)		
4	GE	0 (0)	10 (66,7)	5 (33,3)	0,690	3 (20,0)	7 (46,7)	5 (33,3)	0,737	
	GC	0 (0)	11 (73,3)	4 (26,7)		2 (13,3)	6 (40,0)	7 (46,7)		
5	GE	0 (0)	9 (60,0)	6 (40,0)	0,580	2 (13,3)	5 (33,3)	8 (53,3)	0,924	
	GC	1 (6,7)	9 (60,0)	5 (33,3)		2 (13,3)	6 (40,0)	7 (46,7)		
6	GE	0 (0)	9 (60,0)	6 (40,0)	0,099	3 (20,0)	5 (33,3)	7 (46,7)	0,196	
	GC	0 (0)	13 (86,7)	2 (13,3)		0 (0)	6 (40,0)	9 (60,0)		

*Teste Qui-quadrado ($p < 0,05$)

Legenda: GC=grupo controle; GE=grupo experimental; N=número de sujeitos; NEG=negativas; NEU=neutras; POS=positivas; %=porcentagem de sujeitos

Tabela 6 - Comparação dos Grupos Experimental (GE) e Controle (GC) em relação às sensações relatadas após o treinamento vocal, classificadas como negativas, positivas ou neutras quanto à respiração e articulação, após o treinamento vocal, sessão a sessão

		RESPIRAÇÃO				ARTICULAÇÃO			
Sessão		NEG	POS	NEU	Valor de P	NEG	POS	NEU	Valor de p
		N (%)	N (%)	N (%)		N (%)	N (%)	N (%)	
1	GE	2 (13,3)	3 (20,0)	10 (66,7)	0,754	1 (6,7)	6 (40,0)	8 (53,4)	0,343
	GC	3 (20,0)	4 (26,7)	8 (53,3)		0 (0)	10 (66,7)	5 (33,3)	
2	GE	2 (13,3)	5 (33,3)	8 (53,3)	0,693	1 (6,7)	7 (46,7)	7 (46,7)	0,587
	GC	1 (6,7)	7 (46,7)	7 (46,7)		0 (0)	8 (53,3)	7 (46,7)	
3	GE	2 (13,3)	4 (26,7)	9 (60,0)	0,496	0 (0)	7 (46,7)	8 (53,3)	0,125
	GC	1 (6,7)	7 (46,7)	7 (46,7)		1 (6,7)	11 (73,3)	3 (20,0)	
4	GE	0 (0)	6 (40,0)	9 (60,0)	0,515	0 (0)	7 (46,7)	8 (53,3)	0,136
	GC	1 (6,7)	7 (46,7)	7 (46,7)		0 (0)	11 (73,3)	4 (26,7)	
5	GE	0 (0)	4 (26,7)	11 (73,3)	0,392	1 (6,7)	5 (33,3)	9 (60,0)	0,032*
	GC	1 (6,7)	6 (40,0)	8 (53,3)		0 (0)	12 (80,0)	3 (20,0)	
6	GE	1 (6,7)	5 (33,3)	9 (60,0)	0,379	0 (0)	7 (46,7)	8 (53,3)	0,136
	GC	0 (0)	8 (53,3)	7 (46,7)		0 (0)	11 (73,3)	4 (26,7)	

*Teste Qui-quadrado ($p < 0,05$)

Legenda: GC=grupo controle; GE=grupo experimental; N=número de sujeitos; NEG=negativas; NEU=neutras; POS=positivas; %=porcentagem de sujeitos

SENSAÇÕES RELATADAS	VOZ		ARTICULAÇÃO	
POSITIVAS	Experimental	Controle	Experimental	Controle
Voz mais clara e nítida	10	31		
Voz mais limpa	12	11		
Voz mais limpa e maior controle	11	0		
Voz mais limpa e suave	0	9		
Voz mais suave	12	3		
Voz mais forte, potente	8	2		
Voz mais fluente	2	0		
Fala mais clara e articulada			29	29
Mais fácil para falar			8	19
Fala mais limpa, nítida e clara			6	10
Melhor abertura e fechamento de boca			0	6
Mais confortável para falar			0	2
Mais fluente a fala			1	0
NEGATIVAS	Experimental	Controle	Experimental	Controle
Rouquidão	0	1		
Cansaço	1	0		
Articulação difícil			2	0

Quadro 3 - Distribuição das principais sensações de voz e articulação, relatadas pelas participantes de ambos os grupos, após somadas as sessões de treinamento vocal

As Tabelas 7 a 10, e Tabelas 13 e 14 revelam os resultados referentes aos momentos antes, após e 30 dias após o treinamento vocal dos grupos estudados, em relação à intensidade vocal (Tabela 7 e 8); em relação aos tempos máximos de fonação (Tabelas 9 e 10).

Foi possível observar, a partir do Teste ANOVA para medidas repetidas, apresentado nas Tabelas 7 e 8, que houve diferença significativa apenas no GE nos três momentos no que se refere à intensidade da vogal /a/. Desta forma, foi realizado o Teste de Tukey no qual foi encontrada diferença significativa no momento antes do treinamento com após o treinamento e no momento antes do treinamento com após 30 dias de treinamento vocal.

Tabela 7 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) da intensidade vocal, em decibel, do Grupo Experimental, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal

Grupo Experimental				
Intensidade	Antes	Após	Após 30 dias	Valor de P
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
/a/	67,54 (4,43)	70,55 (4,79)	71,88 (3,81)	0,000*
Números	59,76 (5,31)	62,45 (6,47)	60,65 (4,21)	0,311

*Teste ANOVA para medidas repetidas ($p < 0,05$)

Legenda: DP=desvio-padrão

Grupo Experimental						
Intensidade	Média (DP)	Média (DP)	Valor de p	Média (DP)	Média (DP)	Valor de p
	Antes	Após		Antes	Após 30 dias	
/a/	67,54 (4,43)	70,55 (4,79)	0,005*	67,54 (4,43)	71,88 (3,81)	0,000*

*Teste de Tukey $p < 0,05$

Legenda: DP=desvio-padrão

Tabela 8 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) da intensidade vocal, em decibel, do Grupo Controle, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal

Grupo Controle				
Intensidade	Antes	Após	Após 30 dias	Valor de P
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
/a/	66,83 (6,21)	68,20 (4,77)	67,09 (5,83)	0,485
Números	61,07 (5,69)	61,10 (4,00)	59,82 (6,14)	0,431

*Teste ANOVA para medidas repetidas ($p < 0,05$)

Legenda: DP=desvio-padrão

Quanto ao TMF, não foi constatada nenhuma diferença significativa nos grupos estudados em nenhum momento, a partir do Teste ANOVA para medidas repetidas (Tabelas 9 e 10). Ou seja, o treinamento vocal não modificou o TMF dos participantes do estudo.

Tabela 9 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) dos Tempos Máximos de Fonação (TMF), em segundos, do Grupo Experimental, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal

Grupo Experimental				
TMF	Antes	Após	Após 30 dias	Valor de P
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
/a/	14,48 (4,13)	14,79 (4,51)	14,32 (4,78)	0,851
/s/	14,40 (5,14)	14,72 (5,38)	13,93 (4,74)	0,631
/z/	14,31 (6,32)	15,06 (5,86)	13,50 (5,00)	0,099
Números	16,54 (5,39)	17,30 (5,71)	17,94 (5,90)	0,268

*Teste ANOVA para medidas repetidas ($p < 0,05$)

Legenda: DP=desvio-padrão

Tabela 10 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) dos Tempos Máximos de Fonação (TMF), em segundos, do Grupo Controle, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal

TMF	Grupo Controle			Valor de P
	Antes	Após	Após 30 dias	
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
/a/	15,12 (3,22)	15,14 (3,37)	14,17 (3,48)	0,514
/s/	15,74 (3,44)	16,34 (5,93)	16,54 (5,43)	0,846
/z/	15,14 (3,71)	14,99 (3,68)	15,31 (4,34)	0,949
Números	16,33 (4,52)	17,66 (2,52)	18,76 (4,26)	0,102

*Teste ANOVA para medidas repetidas ($p < 0,05$)

Legenda: DP=desvio-padrão; TMF=tempo máximo de fonação

As Tabelas 11 e 12 revelam os resultados referentes à análise perceptiva auditiva de ambos os grupos, após julgamento aos pares pelos três juízes na comparação antes e após treinamento (Tabela 11) e na comparação antes e após 30 dias de treinamento (Tabela 12). Foi possível observar que houve melhora significativa do parâmetro instabilidade após o treinamento ($p=0,022$) e 30 dias após treinamento ($p=0,022$) no GE. Houve piora significativa do parâmetro tensão ($p=0,039$) 30 dias após treinamento vocal no GC.

O teste Kappa revelou que os valores de concordância entre os juízes para a vogal /a/ variaram de 0,09 a 0,5 (concordância leve a moderada), dependendo do parâmetro analisado. O parâmetro instabilidade, com resultado significativo apresentou variação de 0,12 a 0,39 (concordância leve a razoável). Já os valores de concordância para a contagem de números foram maiores: 0,41 a 0,67, o que significa concordância entre moderada e substancial. O valor de confiabilidade dos juízes variou de 0,49 a 0,72 para a vogal /a/ e de 0,48 a 0,68 para contagem, o que significa concordância moderada a substancial, para ambos (LANDIS; KOCH, 1977).

Tabela 11 - Julgamento auditivo da melhor emissão, de acordo com os parâmetros da análise perceptivo-auditiva da vogal /a/ e da contagem de números, de ambos os grupos, na comparação dos momentos antes e após o treinamento vocal

Parâmetros Avaliados	Vogal /a/						Contagem de números					
	GE			GC			GE			GC		
	N	%	P	N	%	P	N	%	P	N	%	P
Grau geral			0,267			1,000			0,332			0,754
Sem diferença	2	13,33		4	26,66		5	33,33		4	26,66	
Após Melhor	9	60		5	33,33		6	40		5	33,33	
Antes Melhor	4	26,66		6	40		4	26,66		6	40	
Rugosidade			0,727			1,000			1,000			1,000
Sem diferença	7	46,66		8	53,33		11	73,33		9	60	
Após Melhor	5	33,33		3	20		2	13,33		3	20	
Antes Melhor	3	20		4	26,66		2	13,33		3	20	
Soprosidade			1,000			1,000			1,000			0,500
Sem diferença	8	53,33		7	46,66		10	66,66		13	86,66	
Após Melhor	4	26,66		4	26,66		2	13,33		-	-	
Antes Melhor	3	20		4	26,66		3	20		2	13,33	
Tensão			0,453			0,063			0,375			1,000
Sem diferença	8	53,33		10	66,66		10	66,66		12	80	
Após Melhor	2	13,33		-	-		4	26,66		1	6,66	
Antes Melhor	5	33,33		5	33,33		1	6,66		2	13,33	
Instabilidade			0,022*			0,388			-			-
Sem diferença	2	13,33		3	20		-	-		-	-	
Após Melhor	11	73,33		8	53,33		-	-		-	-	
Antes Melhor	2	13,33		4	26,66		-	-		-	-	

*Teste de sinais ($p < 0,05$)

Legenda: GC=grupo controle; GE=grupo experimental; N=número de sujeitos; %=porcentagem de sujeitos

Tabela 12 - Julgamento auditivo da melhor emissão, de acordo com os parâmetros da análise perceptivo-auditiva da vogal /a/ e da contagem de números, de ambos os grupos, na comparação dos momentos antes e 30 dias após o treinamento vocal

continua

Parâmetros Avaliados	Vogal /a/						Contagem de números					
	GE			GC			GE			GC		
	N	%	P	N	%	P	N	%	P	N	%	P
Grau geral			0,057			0,424			0,508			1,000
Sem diferença	1	6,66		1	6,66		6	40		8	53,33	
Após Melhor	11	73,33		5	33,33		3	20		4	26,66	
Antes Melhor	3	20		9	60		6	40		3	20	

Tabela 12 - Julgamento auditivo da melhor emissão, de acordo com os parâmetros da análise perceptivo-auditiva da vogal /a/ e da contagem de números, de ambos os grupos, na comparação dos momentos antes e 30 dias após o treinamento vocal

Parâmetros Avaliados	Vogal /a/						Contagem de números						Conclusão
	GE			GC			GE			GC			
	N	%	P	N	%	P	N	%	P	N	%	P	
Rugosidade			0,227			0,500			1,000			1,000	
Sem diferença	4	26,66		13	86,66		9	60		8	53,33		
Após Melhor	8	53,33		-	-		3	20		3	20		
Antes Melhor	3	20		2	13,33		3	20		4	26,66		
Soprosidade			1,000			1,000			1,000			1,000	
Sem diferença	6	40		10	66,66		13	86,66		14	93,33		
Após Melhor	5	33,33		2	13,33		1	6,66		-	-		
Antes Melhor	4	26,66		3	20		1	6,66		1	6,66		
Tensão			0,625			0,039*			0,688			1,000	
Sem diferença	11	73,33		6	40		9	60		14	93,33		
Após Melhor	3	20		1	6,66		2	13,33		1	6,66		
Antes Melhor	1	6,66		8	53,33		4	26,66		-	-		
Instabilidade			0,057*			0,508			-			-	
Sem diferença	1	6,66		6	40		-	-		-	-		
Após Melhor	11	73,33		6	40		-	-		-	-		
Antes Melhor	3	20		3	20		-	-		-	-		

*Teste de sinais ($p < 0,05$)

Legenda: GC=grupo controle; GE=grupo experimental; N=número de sujeitos; %=porcentagem de sujeitos

A Tabela 13 revela os resultados da comparação das médias e desvio-padrão das medidas acústicas do Grupo Experimental, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal. Observou-se, a partir do Teste ANOVA para medidas repetidas, que no GE houve diferença significativa nos três momentos, em relação às medidas *Jitter* e *vf0*. A partir do Teste de Tukey foi observada diferença significativa nas comparações entre os momentos antes com após 30 dias de treinamento. Já no GC, a partir do Teste ANOVA para medidas repetidas (Tabela 14), foi observada diferença significativa nos três momentos, nas medidas *f0* e Índice de fonação suave (SPI), e quando realizado o Teste de Tukey observou-se diferença significativa apenas na medida acústica SPI, na comparação entre os momentos antes e após o treinamento vocal.

Tabela 13 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) das medidas acústicas do Grupo Experimental, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal

Medidas acústicas	Grupo Experimental			Valor de P
	Antes	Após	Após 30 dias	
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
f0 (Hz)	209,02 (21,54)	219,01 (22,11)	213,52 (20,25)	0,146
Jitter (%)	1,37 (0,91)	0,92 (0,72)	0,67 (0,25)	0,010*
Shimmer (%)	3,20 (1,43)	2,45 (0,96)	2,59 (0,82)	0,054
vf0 (%)	1,30 (0,69)	1,08 (0,56)	0,83 (0,22)	0,034*
vAm (dB)	9,90 (4,41)	7,72 (3,75)	7,43 (2,44)	0,120
NHR	0,12 (0,04)	0,11 (0,02)	0,12 (0,01)	0,406
SPI	12,34 (5,81)	11,92 (7,13)	13,31 (5,59)	0,630
VTI	0,03 (0,01)	0,03 (0,01)	0,03 (0,01)	0,257

*Teste ANOVA para medidas repetidas ($p < 0,05$)

Legenda: DP=desvio-padrão; f0=frequência fundamental; vf0=variação da frequência; vAm=variação da amplitude, NHR=relação ruído-harmônico; SPI=índice de fonação suave; VTI=índice de turbulência vocal

Medidas Acústicas	Grupo Experimental					
	Antes	Após	Valor de	Antes	Após 30 dias	Valor de p
	Média (DP)	Média (DP)	p	Média (DP)	Média (DP)	
Jitter (%)	1,37 (0,91)	0,92 (0,72)	0,111	1,37 (0,91)	0,67 (0,25)	0,008*
vf0 (%)	1,30 (0,69)	1,08 (0,56)	0,434	1,30 (0,69)	0,83 (0,22)	0,027*

*Teste de Tukey $p < 0,05$

Legenda: DP=desvio-padrão; vf0=variação da frequência

Tabela 14 - Comparação das médias e desvio-padrão (DP) das medidas acústicas do Grupo Controle, antes, após e 30 dias após o treinamento vocal

Medidas acústicas	Grupo Controle			Valor de p
	Antes	Após	Após 30 dias	
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	
f0 (Hz)	196,86 (19,68)	205,29 (23,13)	205,96 (19,47)	0,036*
Jitter (%)	1,14 (0,90)	1,07 (0,67)	0,82 (0,57)	0,363
Shimmer (%)	2,47 (0,85)	2,90 (0,71)	2,86 (1,31)	0,158
vf0 (%)	1,29 (0,66)	1,08 (0,48)	0,93 (0,48)	0,117
vAm (dB)	8,26 (3,17)	7,57 (3,30)	7,63 (1,98)	0,483
NHR	0,13 (0,02)	0,12 (0,02)	0,12 (0,02)	0,337
SPI	11,98 (6,26)	8,00 (3,50)	11,05 (3,80)	0,033*
VTI	0,041 (0,01)	0,03 (0,01)	0,036 (0,01)	0,526

*Teste ANOVA para medidas repetidas ($p < 0,05$)

Legenda: DP=desvio-padrão; f0=frequência fundamental; Vf0=variação da frequência; vAm=variação da amplitude, NHR=relação ruído-harmônico; SPI=índice de fonação suave; VTI=índice de turbulência vocal

Medidas Acústicas	Grupo Controle					
	Antes	Após	Valor de p	Antes	Após 30 dias	Valor de p
	Média (DP)	Média (DP)		Média (DP)	Média (DP)	
f0 (Hz)	196,86 (19,68)	205,29 (23,13)	0,076	196,86 (19,68)	205,96 (19,47)	0,051
SPI	11,98 (6,26)	8,00 (3,50)	0,034*	11,98 (6,26)	11,05 (3,80)	0,810

*Teste de Tukey $p < 0,05$

Legenda: DP=desvio-padrão; f0=frequência fundamental; SPI=índice de fonação suave

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

A proposição do presente estudo foi avaliar o efeito de uma Proposta de Periodização do Treinamento Vocal na qualidade vocal de mulheres adultas sem queixas vocais e com vozes saudáveis. Assim, buscou-se conhecer melhor a aplicabilidade de alguns dos princípios da fisiologia do exercício, como forma de subsidiar a clínica vocal, devido à escassez de estudos na área. Na literatura da área de voz, percebe-se que exercícios, técnicas e métodos são propostos, mas são escassos os estudos que aplicam o treinamento vocal considerando a fisiologia do exercício como base para elaborar e definir tempo de execução, intervalos entre os exercícios e a frequência de realização dos mesmos (AZEVEDO et al., 2010; MENDONÇA; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2010).

Neste estudo, optou-se por estudar mulheres saudáveis porque constituem a população mais comum na clínica vocal (CIELO; CHRISTMANN, 2014) e por entender que para melhor conhecer os efeitos de um programa periodizado de treinamento vocal, seria coerente estudar um tipo de população específica buscando facilitar a reflexão e a interpretação dos achados, baseando-se na fisiologia do exercício. Assim, foram selecionadas mulheres de 18 a 39 anos buscando-se evitar o período esperado para o climatério e a menopausa, limitando-se a estudar as idades antes do início do climatério, que é a partir dos 40 anos (SUKWATANA et al., 1991; PEDRO et al., 2002) e a menopausa natural de mulheres brasileiras que ocorre na média dos 51,2 anos (PEDRO et al., 2003). Nesse período, a voz da mulher pode sofrer influência de alterações hormonais (MACHADO; ALDRIGHI; FERREIRA, 2005).

Quanto às participantes, observa-se que, apesar do processo de randomização da amostra, a sua alocação nos grupos foi homogênea quanto à idade e ao IMC, com peso considerado normal (Tabela 1), de acordo com a Organização Mundial da Saúde (1985). Esses parâmetros foram controlados como forma de garantir uma homogeneidade entre os grupos estudados. Outros parâmetros como tipo de oclusão, avaliações do trato respiratório e medidas cervicais não foram controlados no presente estudo.

A frequência de sintomas vocais e laríngeos em ambos os grupos foi equilibrada, não havendo diferença entre eles (Tabela 2). Cabe ressaltar que um dos critérios de exclusão para participação no presente estudo foi a apresentação de

cinco pontos ou mais, no protocolo ITDV (GHIRARDI et al., 2013), instrumento que propicia conhecer a frequência de sintomas vocais e laríngeos relatados pelos indivíduos. Os participantes de ambos os grupos estudados apresentaram um índice de frequência de sintomas entre nunca e raramente, o que é condizente com voz saudável. Da mesma forma, para garantir a escolha por participantes vocalmente saudáveis, todos passaram por avaliação laringológica e por triagem vocal, antes de serem incluídos no estudo. Assim, procurou-se garantir uma amostra homogênea e sem qualquer dúvida sobre a presença de saúde vocal.

Quanto ao treinamento vocal proposto, ressalta-se que para desenvolver esse estudo pretendeu-se trabalhar com a TVSL em ambos os grupos. Os dois grupos também fizeram o mesmo período de treinamento: 12 minutos, três vezes na semana, em duas semanas seguidas, totalizando seis sessões. Desta forma, utilizou-se a periodização em ambos os grupos. Cabe lembrar que a periodização não é um princípio, pois se trata de uma manipulação e organização de variáveis, com planejamento geral e detalhado do tempo disponível para desenvolver o treinamento, de acordo com os objetivos estabelecidos, respeitando-se os princípios científicos do treinamento desportivo (STONE et al., 2000; DANTAS, 2003; TUBINO; MOREIRA, 2003). Essas variáveis estão relacionadas a metodologias de treinamento como intervalos de tempo, intensidade, frequência e duração dos encontros, de forma a realizar ajustes para aumentar o desempenho e prevenir prejuízos pelo excesso de treinamento (WEINECK, 2003; AZEVEDO et al., 2010; MAGLISCHO, 2010).

Para elaboração da PPTV baseada nos princípios da fisiologia do exercício procurou-se adaptar a TVSL ao princípio da sobrecarga com intervalo de tempo. A sobrecarga é um princípio do treinamento no qual são aumentadas as demandas habituais incidentes em determinado sistema (MAGLISCHO, 2010). Desta forma, utilizando-se do princípio da sobrecarga controlou-se intervalo e intensidade do exercício no GE. O intervalo de tempo controlado no GE foi a aplicação sistemática de 30 segundos de exercício seguidos por 30 segundos de repouso. Além disso, a cada três sequências foram acrescentados 30 segundos de repouso, e assim sucessivamente, até completar os 12 minutos de treino. Já no GC o intervalo de tempo não foi controlado, mas os participantes interromperam o exercício a cada três minutos, a pedido do terapeuta, apenas para ingerir um pouco de água, conforme necessidade e logo retomavam o treinamento. É importante

colocar que ambos os grupos foram autorizados a ingerir água no período de intervalo sem que isso comprometesse o andamento do estudo, visto que a hidratação ocorre de forma sistêmica (MCHENRY; JOHNSON; FOSHEA, 2008; CIELO; CHRISTMANN, 2014).

Alguns estudos, (SCHWARZ; CIELO, 2009; BRUM et al., 2010; ZIMMER, 2011) utilizaram o intervalo na TVSL realizando três séries de 15 repetições da TVSL em TMF, com frequência e intensidades habituais, com 30 segundos de repouso passivo entre as séries avaliando-se o efeito imediato da técnica em mulheres sem queixas vocais. Tais estudos investigaram o impacto vocal e laríngeo e as sensações surgidas após TVSL em 24 mulheres (SCHWARZ; CIELO, 2009); modificações ocorridas na voz e na laringe de cinco mulheres sem alterações vocais e laríngeas, após a realização do som basal (BRUM et al., 2010); tempo ideal da TVSL, suas medidas acústicas e sensações subjetivas em 68 mulheres após a realização dessa técnica. O tempo de execução do exercício proposto não foram controlados nesses estudos, apenas o número de repetições e séries, além do intervalo de 30 segundos entre os exercícios.

O treinamento intervalado é a aplicação repetida de exercícios e períodos de descanso de forma alternada (BROOKS, 2000); é também considerado um dos melhores métodos para otimizar a resistência muscular aeróbia e anaeróbia, sendo que com esse método as adaptações fisiológicas ocorrem mais rapidamente do que em outros. O princípio da sobrecarga com o método intervalado, no presente estudo, buscou aumentar a intensidade da técnica de vibração de língua e evitar a fadiga no período total de execução do exercício proposto (FOX; BOWERS; MERLE, 1992; MAGLISCHO, 2010).

O aumento da intensidade do treinamento é um método para melhorar diretamente o desempenho muscular e, por sua vez, a resistência muscular (MAGLISCHO, 2010). No presente estudo a intensidade do treinamento foi trabalhada por meio do controle da intensidade da voz (em decibel) no GE. Utilizou-se a escala de percepção de esforço (FOSTER et al; 2001) para captação da emissão vocal em máxima intensidade, pelo fato de não haver um protocolo na área de voz que estimulasse o máximo esforço vocal do participante durante o exercício de vibração sonorizada de língua. Tal escala de percepção de esforço é utilizada na área da Saúde em que a situação a ser avaliada exija do indivíduo um esforço físico

que limita-se à percepção subjetiva do mesmo de máximo esforço em determinada atividade.

Durante o treinamento vocal o controle da intensidade da voz, na realização da técnica de vibração sonorizada de língua foi realizado com auxílio do decibelímetro, com intensidade calculada a 70% da diferença da emissão vocal máxima com a mínima, mensurada na avaliação inicial. A escala de percepção de esforço somente foi aplicada durante a avaliação inicial. Já no GC, a intensidade do treinamento não foi controlada, mas o terapeuta controlava a *loudness* que é a sensação psicofísica da intensidade (BEHLAU et al., 2001), visando uma emissão confortável, semelhante ao praticado em terapias vocais convencionais (PEREIRA et al., 2011).

Em relação aos resultados do treinamento vocal, os relatos sobre as sensações após cada sessão, nas comparações intra-grupos (Tabelas 3 e 4), permitiram observar que os efeitos da TVSL foram mais positivos na voz e na articulação, em ambos os grupos. Sensações como “voz mais clara e nítida”, “voz mais limpa” e “voz mais suave”, assim como “fala mais clara e articulada” e “mais fácil para falar” foram as mais relatadas (Quadro 3). A TVSL pode otimizar a produção vocal e o fechamento glótico, mesmo em indivíduos vocalmente saudáveis (MENEZES et al., 2001; PINHO, 2001; BEHLAU et al., 2005). Outros autores (BEHLAU et al., 2005; MENEZES; DUPRAT; COSTA, 2005) relataram que a TVSL pode propiciar melhor equilíbrio funcional da emissão vocal, facilitar a emissão normotensa e equilibrar a ressonância, melhorando a qualidade vocal, reduzindo ruídos na emissão. Desta forma, relatos positivos sobre as sensações na voz são coerentes com os efeitos da técnica de vibração. A forma de execução da TVSL faz com que haja movimentos rápidos e repetidos da ponta da língua e de vaivém do corpo da língua, utilizando-se o fluxo aéreo expiratório com emissão fonatória sustentando o fonema /r/ (MORRISON; RAMMAGE, 1994; MENEZES et al., 2001; MENEZES; DUPRAT; COSTA, 2005). Assim, as sensações positivas relatadas sobre a articulação também condizem com a fisiologia de execução do exercício. Portanto, é possível afirmar que o treinamento vocal proposto para ambos os grupos não influenciou negativamente nos relatos de sensações na voz, laringe, respiração e articulação, preocupação inicial dos pesquisadores. Tais achados estão mais relacionados à execução da técnica do que ao treinamento proposto.

Por outro lado, ao ser realizada a comparação dos relatos de sensações entre os grupos (Tabelas 5 e 6) observou-se diferença significativa apenas na quinta sessão nas sensações relacionadas à articulação, com predomínio de sensações positivas no GC. Essa diferença encontrada entre os grupos, em apenas uma sessão, pode ser decorrente da realização do exercício do GC em *loudness* habitual, visto que apesar de seu efeito ser maior na glote, a TVSL utiliza-se da vibração de articuladores para sua execução (BEHLAU et al., 2005). Sendo assim, considera-se que o exercício no GC possa ter sido de execução mais relaxada, com predomínio de efeitos positivos imediatos sobre a articulação, mas apenas em uma sessão.

Em relação à intensidade vocal, observou-se diferença significativa na intensidade da vogal /a/ com aumento progressivo nos três períodos (antes, após e após 30 dias, respectivamente) apenas no GE (Tabela 7). Por meio do Teste de Tukey foi possível visualizar que a diferença significativa encontrada no GE ocorreu entre o momento antes e o após o treinamento, e entre o momento antes do treinamento quando comparado aos valores de 30 dias após o treinamento vocal. Por outro lado, no GC não ocorreu mudança significativa em relação a esse parâmetro (Tabela 8). Estudos que utilizaram em seus métodos ou treinamentos o controle da intensidade vocal (KOTBY et al., 1991; STEMPLE et al., 1994; RAMIG et al., 2001; MENDONÇA; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2010; ZIEGLER et al., 2014), encontraram melhora quanto à força fonatória.

O Método de Acentuação (KOTBY et al., 1991), tem a característica principal de ativar melhor o controle de fala e voz, seguido de trabalho com higiene vocal e correção de falhas de técnicas vocais. O método LSVT® descrito por Ramig et al. (2001) para pacientes parkinsonianos tem objetivo de aumentar a intensidade vocal por meio do acréscimo de esforço fonatório e os resultados forneceram evidência da eficácia do LSVT®, e também a manutenção a longo prazo destes efeitos no tratamento de distúrbios da voz e desses pacientes.

Corroborando com os resultados, autores (MENDONÇA; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2010) utilizaram o programa de exercícios funcionais vocais de Stemple et al. (1994), mostraram a eficácia do programa, ao constatarem aumento da intensidade vocal em todas as participantes do estudo, sem tensão e com aumento de harmônicos. Ziegler et al. (2014) também relataram melhora na intensidade vocal utilizando o método PhoRTE. Mais indicado para idosos, esse método ajuda a calibrar o esforço fonatório, auxiliando na vibração das pregas vocais para fornecer

potência máxima, ou seja, o programa PhoRTE prescreve um modelo dependente da tarefa de controle motor, incluindo frases funcionais para ajudar de maneira geral a comunicação vocal. Assim, controla-se a intensidade vocal durante a aplicação desse método, com nível de intensidade vocal entre 80dB e 90dB.

Acredita-se que o treinamento vocal com a utilização de intensidade vocal aproximada de 70% da emissão vocal máxima (KRAEMER et al., 2013) da técnica escolhida (vibração de língua) em conjunto com o treinamento intervalado, possa ter gerado a adaptação muscular e melhorado, assim, a resistência vocal das mulheres, o que interferiu diretamente no acréscimo da intensidade habitual, após o treinamento. Ou seja, durante o treinamento, o exercício aplicado no GE foi realizado na faixa de variação de 51% (pouco ganho aeróbio) a 85% (máximo trabalho aeróbio) da emissão vocal máxima, correspondente ao trabalho na área segura do condicionamento aeróbio (KRAEMER et al., 2013). Com essa forma de trabalho, acredita-se que no decorrer das seis sessões, houve uma adaptação da musculatura, o que gerou uma melhora na resistência muscular vocal. Reforçando tal achado, observa-se que o aumento significativo da intensidade se manteve no período após 30 dias, em relação ao momento antes do treinamento. Isso só foi possível devido a adaptação muscular gerada pela produção de mudanças metabólicas e fisiológicas que permitiram a melhora do desempenho, visto que se fosse apenas um resultado obtido imediatamente após o término das sessões de treinamento, não se sustentaria a longo prazo (MAGLISCHO, 2010). Nesse sentido, a literatura (MCARDLE; KATCH; KATCH, 1998; WEINECK, 2003) afirma que pode haver adaptações ao treinamento em dias ou semanas de aplicação do mesmo, sendo necessário no mínimo cinco dias de treinamento. Para ser mais apropriado, as sessões podem ter duração de 20 a 30 minutos, com exercícios em intensidade moderada, para que algum tipo de progresso possa ser percebido. Essas mudanças se tornam mais perceptíveis entre dez e 20 dias de treinamento, ou seja, de uma a duas semanas de treino na frequência de duas a cinco vezes por semana, sendo que os benefícios podem se prolongar, com treinamento contínuo (MCARDLE; KATCH; KATCH, 1998; MAGLISCHO, 2010). Já no GC, os ganhos do treinamento não foram suficientes para perdurar, por não ser um treinamento controlado em intensidade e com intervalos de execução e descanso.

Na literatura, alguns estudos fazem uso da intensidade em seus métodos e treinamentos, por meio da força fonatória e *loudness* (KOTBY et al., 1991),

utilizando o aumento da intensidade em notas musicais (STEMPLE et al., 1994; MENDONÇA; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2010), por meio de acréscimo fonatório (RAMIG et al., 2001), com objetivo de estimular a fala forte. Pode-se ressaltar que, na literatura, o estudo que mais se aproximou do presente estudo em relação ao controle da intensidade foi o de Ziegler et al. (2014) com a proposta do método PhoRTE. Nessa proposta, utiliza-se a emissão da vogal /a/ em intensidade máxima, com oscilação de frequência em glissando e em frases funcionais específicas (ZIEGLER et al., 2014). Nesse método os participantes foram encorajados a manter intensidade vocal entre 80 e 90 decibels, com controle por meio de decibelímetro, o que produziu melhora no esforço fonatório, conforme já mencionado anteriormente.

Com relação ao treino intervalado, existem estudos (SCHWARZ; CIELO, 2009; BRUM et al., 2010; ZIMMER, 2011) que já utilizaram treinamento, com três séries de 15 repetições da TVSL em tempo de fonação máximo, com frequência e intensidades habituais, com 30 segundos de repouso passivo entre as séries. Alguns autores (SCHWARZ; CIELO, 2009) encontraram uma melhora na qualidade da voz, foco de ressonância vertical, predomínio de sensações positivas, aumento da f_0 e melhora de parâmetros da avaliação espectrográfica conforme acontecia o aumento do tempo de execução da técnica. Outros autores (BRUM et al., 2010) observaram efeitos positivos quanto à amplitude e simetria de vibração da mucosa das pregas vocais, medidas de ruído vocal e de índice de fonação suave, sugerindo maior equilíbrio no fechamento glótico. Zimmer (2011) obteve com mais de três minutos de realização da técnica de vibração de língua resultados positivos em nível de fonte glótica. Mas coloca que, até três minutos de execução dessa mesma técnica, houve mudanças no trato vocal. Todos estes estudos (SCHWARZ; CIELO, 2009; BRUM et al., 2010; ZIMMER, 2011) foram realizados com observações do efeito imediato da técnica aplicada. Nenhum deles controlou efeitos em longo prazo.

Os resultados dos tempos máximos de fonação (TMF) revelaram que não houve diferença significativa em nenhum momento do estudo (Tabelas 9 e 10), o que mostra que o PPTV e o treinamento convencional, utilizando-se da TVSL, não influenciaram de forma significativa as forças aerodinâmicas pulmonares e mioelásticas da laringe, nas mulheres com vozes normais. Tal parâmetro pode estar diretamente ligado quando o método ou o treino estimulem a máxima fonação (STEMPLE et al., 1994; MENDONÇA; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2010), o que não foi o enfoque deste estudo. Além disso, tais resultados também podem ser atribuídos à

população estudada, visto que as mulheres que participaram do presente estudo já apresentavam TMF médio igual ou até mesmo melhor do que o recomendado para o sexo, que é acima de 14 segundos (BEHLAU et al., 2001).

A análise perceptivo-auditiva das vozes de ambos os grupos após o treinamento revelou que apenas o parâmetro instabilidade melhorou significativamente no GE, o que não ocorreu com o GC (Tabela 11). Vale ressaltar que no GE, os parâmetros grau geral da qualidade vocal e instabilidade se aproximaram de uma diferença significativa ($p=0,057$) após 30 dias do treinamento vocal com 73% de melhora no grupo (Tabela 12). Esse resultado pode estar associado ao tamanho amostral, mas é bastante positivo observar que os juízes julgaram as vozes como melhores após 30 dias de treino vocal em 73% da amostra do GE, revelando que os efeitos vocais após treinamento se sustentaram após esse período. Estudos futuros, com aumento do tamanho amostral talvez possam analisar melhor esse parâmetro. Em relação à análise das medidas acústicas, os resultados (Tabela 13) mostraram diminuição significativa no *jitter* e na *vf0* apenas no GE. Ao ser realizado o teste de Tukey para definir em qual intervalo houve significância, ambos foram significantes na comparação dos momentos “antes do treinamento” com “após 30 dias de treinamento”, o que não ocorreu no GC (Tabela 14). A medida de *vf0* corresponde ao coeficiente da *vf0* a longo prazo (NETTO, 2005), e sua redução pode significar que o indivíduo produziu menos instabilidade vocal (TITZE, 2008). De forma semelhante, a redução da medida de *jitter*, que analisa a variação de frequência do sinal acústico ciclo a ciclo de um determinado período de vibração glótica, pode sinalizar maior regularidade da vibração da mucosa das pregas vocais, ou seja, maior estabilidade oscilatória das pregas vocais (BARROS; CARRARA-DE-ANGELIS, 2002; COLTON; CASPER; LEONARD, 2010). Tais resultados corroboram com Brum et al. (2010) que também encontraram diminuição nos valores de *vf0* e diminuição do *jitter* imediatamente após realizarem exercício intervalado com a execução das três séries de 15 repetições do som basal.

Os resultados da análise perceptivo-auditiva e da análise acústica, em comum no GE, apontam a melhora da instabilidade vocal, mesmo após 30 dias da execução do PPTV. Em contrapartida, no GC não foram observadas mudanças que se sustentaram após 30 dias de treino (Tabela 14), o que pode indicar que o treinamento bem elaborado com intervalos controlados e descansos ideais, mesmo com influência do princípio da reversibilidade, sustenta, por mais tempo, as

adaptações e recrutamento de fibras, mantendo por mais tempo a melhora adquirida pelo treinamento (MCARDLE; KATCH; KATCH, 1998; MAGLISCHO, 2010). Em um estudo (AZEVEDO et al., 2010), que utilizou a TVSL e observou seus efeitos imediatos em 43 mulheres sem queixas vocais, com utilização da execução dessa técnica por um, dois e três minutos, os autores concluíram que os parâmetros de variabilidade da frequência fundamental, *jitter*, *shimmer*, proporção GNE e irregularidade da emissão não apresentaram diferenças entre os períodos avaliados. Concluíram também que a TVSL apresentou respostas específicas em relação à f0, ruído e intensidade a partir do terceiro minuto de execução.

No presente estudo, a diminuição dos parâmetros *vf0* e *jitter*, mantida no GE após 30 dias do treinamento vocal, também pode ser explicada pelas adaptações do treinamento aeróbio devido à utilização direta da relação da intensidade, volume e frequência de treinos semanais, juntamente com o nível de treinabilidade e da especificidade do exercício (DENADAI; GRECO, 2005). McArdle, Katch e Katch (1998) justificaram que mantendo constante a intensidade, duração e frequência, as vantagens do treinamento serão semelhantes independentemente da modalidade de treinamento. Desta forma, pode-se considerar que o presente estudo indica que os princípios da fisiologia do exercício podem ser aplicáveis ao treinamento vocal, ao menos o princípio da sobrecarga, em mulheres vocalmente saudáveis.

Quanto ao GC, a análise perceptivo-auditiva revelou piora significativa no parâmetro de tensão, 30 dias após o treinamento vocal, em 53,3% da amostra. Sabe-se que o parâmetro de tensão vocal corresponde à impressão auditiva de esforço excessivo durante a fonação (BEHLAU et al., 2001; GAMA et al., 2011). Portanto, é um parâmetro negativo para a qualidade vocal e que está relacionada diretamente ao esforço laríngeo (GONSALVEZ; AMIN; BEHLAU, 2010). Já na análise acústica encontrou-se diminuição significativa dos valores de índice de fonação suave (SPI) quando comparados os momentos antes com após treinamento (Tabela 14). O parâmetro SPI é um indicativo do fechamento glótico e de quão suave ou comprimido está durante a fonação (KAYPENTAX, 2007). Quando avaliados os valores de SPI, 30 dias após o treinamento, a diminuição dos valores não foi sustentada no GC, observando-se retorno aos valores iniciais. Isso pode ter ocorrido pela atuação do princípio da reversibilidade, com perda dos ganhos devido ao período sem treinamento vocal. O princípio da reversibilidade define que a falta

do treinamento faz com que as adaptações sofridas pelo organismo sejam perdidas de forma parcial ou total e que a capacidade aeróbia é a mais prejudicada nesse declínio (DENADAI; GRECO, 2005; MAGLISCHO, 2010).

De acordo com Sataloff (1997), o músculo CT e o CAP são músculos predominantemente aeróbios, sendo o músculo CT responsável pelo som agudo durante a fonação. O presente estudo limitou-se a aplicar o princípio da sobrecarga com treinamento intervalado, na frequência de voz habitual, em mulheres vocalmente saudáveis, a fim de observar quais aspectos vocais seriam modificados após o treino. Outros princípios da fisiologia do exercício foram observados, como o da adaptação e o da reversibilidade, ao serem observados os resultados, conforme já anteriormente mencionado. Entretanto, em estudos futuros, sugere-se a observação do princípio da especificidade, como forma de trabalhar a aplicação da variação de frequência na voz. A TVSL, executada numa frequência mais aguda, trabalharia melhor as fibras tipo I, recrutando um maior número de fibras da laringe. Dessa forma, é possível observar que os músculos da laringe são altamente treináveis tornando-se mais resistentes à fadiga se treinados adequadamente (AZEVEDO et al., 2010).

Como sugestão para estudos futuros, o trabalho com a musculatura específica e treinos específicos (aeróbio ou anaeróbio) podem ajudar a melhor compreender outro princípio não estudado na presente pesquisa: o da especificidade. O controle em longo prazo, por pelo menos 30 dias, foi essencial para a observação do princípio da adaptação. Outros tipos de populações, como idosos e profissionais da voz também podem ser estudados futuramente, uma vez que o treino vocal, com aplicação do princípio da sobrecarga mostrou ganhos em intensidade vocal e melhor estabilidade da voz, parâmetros importantes para a manutenção de uma voz saudável.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos no presente estudo foi possível concluir que a PPTV, com uso da TVSL foi capaz de produzir efeitos na qualidade vocal, intensidade vocal e medidas acústicas diferentes do treinamento vocal tradicional, com uso da mesma técnica, em mulheres vocalmente saudáveis.

As sensações relatadas pelas participantes do estudo foram positivas principalmente em relação à voz e articulação, em ambos os grupos, revelando que o treinamento vocal proposto não influenciou negativamente nos relatos de sensações na voz, laringe, respiração e articulação. Da mesma forma, as medidas fonatórias não sofreram mudanças em ambos os grupos estudados.

A PPTV foi suficiente para melhorar a intensidade vocal de forma progressiva.

A análise perceptivo-auditiva da qualidade vocal revelou melhora da instabilidade após a PPTV. As medidas acústicas *jitter* e *vf0* diminuíram 30 dias após o treino, revelando que o treino com o princípio da sobrecarga, com intensidade e intervalo controlados, levou à adaptação do sistema vocal, em relação à instabilidade.

Portanto, os achados deste estudo tornam necessária a reflexão sobre a prática e execução das técnicas e treinamentos vocais tradicionais, ressaltando a importância dos princípios da fisiologia do exercício nas práticas fonoaudiológicas na clínica vocal.

Referências

REFERÊNCIAS

American Speech-Language-Hearing Association. Consensus auditory-perceptual evaluation of voice (CAPE-V). United States of America: ASHA; 2002.

Andrade Sobrinho FA. Medida da dispersão da periodicidade de um sinal de voz através da seção de Poincaré [dissertação]. São Carlos (SP): Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo; 2010.

Araújo SA, Grellet M, Pereira JC. Normatização de medidas acústicas da voz normal. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2002;68(4):540-4.

Azevedo LL, Passaglio KT, Rosseti MB, Silva CB, Oliveira BFV, Costa RC. Avaliação da performance vocal antes e após a vibração sonorizada de língua. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(3):343-8.

Barbanti, VJ, Tricoli, V, Ugrinowitsch C. Relevância do conhecimento científico na prática do treinamento físico. *Rev Paul Educ Fís*. 2004;18:101-9.

Barros APB, Carrara-de Angelis E. Análise acústica da voz. In: Dedivitis RA, Barros APB. Métodos de avaliação e diagnóstico da laringe e voz. São Paulo: Lovise; 2002. p. 185-221.

Beber BC, Cielo CA. Medidas acústicas de fonte glótica de vozes masculinas normais. *Pró-Fono R Atual Cient*. 2011;22(3):299-304.

Behlau M, Azevedo R, Pontes P. Conceito de voz normal e classificação das disfonias. In: Behlau M. Voz: o livro do especialista. 1st ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 53-79.

Behlau M, Madazio G, Feijó D, Azevedo R, Gielow I, Rehder I. Aperfeiçoamento vocal e tratamento fonoaudiológico das disfonias. In: Behlau M. Voz: o livro do especialista. 2nd ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. p. 409-525.

Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação de voz. In: Behlau M. Voz o livro do especialista. 1st ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 85-80.

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

Behlau M, Pontes P, Vieira VP, Yamasaki R, Madazio G. Apresentação do Programa Integral de Reabilitação Vocal para o tratamento das disfonias comportamentais. *CoDAS*. 2013;25(5):492-6.

Behlau M. Consensus auditory-perceptual evaluation of voice (CAPE-V), ASHA 2003 – refletindo sobre o novo. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2004;9:187-9.

Behlau M. Higiene vocal. Rio de Janeiro: Revinter; 2001.

Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sport Exerc*. 1982;14(5):377-81.

Braga JN, Oliveira DSF, Sampaio TMM. Frequência fundamental da voz de crianças. *Rev CEFAC*. 2009;11(1):119-26.

Brooks DS. Program design for personal trainers. New York: IDEA Personal Trainer, 2000.

Brum DM, Cielo CA, Finger LS, Manfrin JA. Considerações sobre modificações vocais e laríngeas ocasionadas pelo som basal em mulheres sem queixa vocal. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2010;15(2):282-8.

Cielo CA, Christmann MK. Finger kazoo: modificações vocais acústicas espectrográficas e autoavaliação vocal. *Rev CEFAC*. 2014;16(4):1239-54.

Colton, RH, Casper JK, Leonard R. Compreendendo os problemas de voz: uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento. 1st ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2010.

Dantas EHM. A prática da preparação física. 5th ed. Rio de Janeiro: Shape; 2003.

Deary IJ, Wilson JA, Carding PN, Mackenzie K, Watson R. From dysphonia to dysphoria: mokken scaling shows a strong, reliable hierarchy of voice symptoms in the Voice Symptom Scale questionnaire. *J Psychosom Res*. 2010;68(1):67-71.

Dejonckere PH, Leback J. Acoustic, perceptual, aerodynamic and anatomical correlations in voice pathology. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 1996;58(6):326-32.

Denadai BS, Greco CC. Prescrição do treinamento aeróbio: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.

Dias AE, Chien HF, Barbosa ER. O método Lee Silverman para reabilitação da fala na doença de Parkinson. *Rev Neurocienc.* 2011;19(3):551-7.

Ferreira FV, Cielo CA, Trevisan ME. Medidas vocais acústicas na doença de Parkinson: estudo de casos. *Rev CEFAC.* 2010;12(5):889-98.

Ferreira LP, Giannini SPP, Latorre MRDO, Zenari MS. Distúrbio de voz relacionado ao trabalho: proposta de um instrumento para avaliação de professores. *Distúrb Comun.* 2007;19(1):127-36.

Ferreira LP, Santos JG, Lima MFB. Sintoma vocal e sua provável causa: levantamento de dados em uma população. *Rev CEFAC.* 2009;11(1):110-8.

Finger LS, Cielo CA, Schwarz K. Medidas vocais acústicas de mulheres sem queixas de voz e com laringe normal. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(3):432-40.

Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, Doleshal P, Dodge C. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res.* 2001;15(1):109-15.

Fox EL, Bowers RW, Merle LF. Bases fisiológicas da educação física e dos desportos. 4th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1992.

Gama ACC, Santos LLM, Sanches NA, Côrtes MG, Bassi IB. Estudo do efeito do apoio visual do traçado espectrográfico na confiabilidade da análise perceptivo-auditiva. *Rev CEFAC.* 2011;13(2):314-21.

Ghirardi ACA, Ferreira LP; Giannini SPP; Latorre MRDO. Screening Index for Voice Disorder (SIVD): development and validation. *J Voice.* 2013;27(2):195-200.

Gomes M, Tirapegui J. Nutrição e atividade física. In: Tirapegui J. Nutrição: fundamentos e aspectos atuais. São Paulo: Atheneu; 2000. p: 141-160.

Gonsalves A, Amin E, Behlau M. Análise do grau global e tensão da voz em cantores de roque. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2010;22(3):195-200.

Guida HL, Zorzetto NL. Morphometric and histochemical study of the human vocal muscle. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2000;109(1):67-71.

Guyton A. *Fisiologia Humana*. 6th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.

Guzmán M, Higuera D, Fincheira C, Muñoz D, Guajardo C. Efectos acústicos inmediatos de una secuencia de ejercicios vocales con tubos de resonancia. *Rev CEFAC.* 2012; 14(3):471-80.

Hirano M. *Clinical examination of voice*. New York: Springer-Verlag; 1981.

Kaypentax Corporation. Software instructions manual: Multi-Dimensional Voice Program model 5105. Lincoln Park: Kaypentax Corporation; 2007.

Koishi HU, Tsuji DH, Imamura R, Sennes LU. Variação da intensidade vocal: estudo da vibração das pregas vocais em seres humanos com videoquimografia. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2003;69(4):464-70.

Kotby MN, El-Sady SR, Basiouny SE, Abou-Rass YA, Hegazi MA. Efficacy of the accent method of voice therapy. *J Voice.* 1991;5(4):316-20.

Kraemer WJ, Fleck SJ, Deschenes MR. *Fisiologia do exercício – teoria e prática*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2013.

LaGorio LA, Carnaby-Mann GD, Crary MA. Treatment of vocal fold bowing using neuromuscular electrical stimulation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010 Apr;136(4):398-403

Lamb D. *Physiology of exercise – responses and adaptations*. New York: Macmillan Publishing Company; 1984.

Landis JR, Koch GG. An application of hierarchical kappa-type statistics in the assessment of majority agreement among multiple observers. *Biometrics.* 1977;33(2):363-74.

Laver J. *The phonetic description of voice quality*. Cambridge: Cambridge University Press; 1980.

Lopes J, Freitas S, Sousa R, Matos J, Abreu F, Ferreira A. A medida HNR: sua relevância na análise acústica da voz e sua estimação precisa. Trabalho apresentado na 1ª Jornadas sobre Tecnologia e Saúde, Guarda, abr. 2008.

Machado MAMP, Aldrighi JM, Ferreira LP. Os sentidos atribuídos à voz por mulheres após a menopausa. *Rev Saúde Pública*. 2005;39(2):261-9.

Maglischo EW. Nadando o mais rápido possível. 3rd ed. Barueri: Manole; 2010.

Matveev LP. Preparação desportiva. 1st ed. Londrina: Centro de Informações Desportivas; 1996.

McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 4th ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998.

McHenry M, Jonhson J, Foshea B. The effect of specific versus combined warm-up strategies on the voice. *J Voice*. 2008;23(5):572-6.

Mendonça RA, Sampaio TMM, Oliveira DSF. Avaliação do Programa de Exercícios Funcionais Vocais de Stemple e Gerdeman em professores. *Rev CEFAC*. 2010;12(3):471-82.

Menezes, MHM. Análise perceptivo-auditiva e acústica da voz relacionada ao tempo de execução do exercício de vibração sonorizada de língua em mulheres com nódulos vocais [tese]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2009.

Menezes MHM, Duprat AC, Costa HO. Vocal and laryngeal effects of voiced tongue vibration technique according to performance time. *J Voice*. 2005;19(1):61-70.

Menezes MHM, Wannmacher L, Duprat AC, Costa HO. O tempo como variável dos efeitos da técnica de vibração sonorizada de língua. In: Ferreira L, Costa HO. *Voz ativa: falando sobre a clínica fonoaudiológica*. São Paulo: Roca; 2001. p. 281-300.

Morrison MD, Rammage LA. The management of voice disorders. San Diego: Publishing Group, Chapman & Hall Medical; 1994.

Netto PI. Laringe, voz e deglutição pré e pós-tireoidectomia [dissertação]. São Paulo (SP): Fundação Antônio Prudente; 2005.

Oguz H, Demirci M, Safak MA, Arslan N, Islam A, Kargin S. Effects of unilateral vocal cord paralysis on objective voice measures obtained by Praat. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2007;264(3):257-62.

Oliveira IB. Avaliação fonoaudiológica da voz: reflexões sobre conduta, com enfoque à voz profissional. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCD. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 2004. p. 11-24.

Organização Mundial de Saúde. Série de informes técnicos: necessidades de energia e de proteínas. Genebra: OMS; 1985.

Pedro AO, Pinto-Neto AM, Costa-Paiva L, Osis MJ, Hardy E. Idade de ocorrência da menopausa natural em mulheres brasileiras: resultados de um inquérito populacional domiciliar. *Cad Saúde Pública*. 2003;19(1):17-25.

Pedro AO, Pinto-Neto AM, Costa-Paiva L, Osis MJ, Hardy E. Procura de serviço médico por mulheres climatéricas brasileiras. *Rev Saúde Pública*. 2002;36(4):484-90.

Pedrosa V, Pontes A, Pontes P, Behlau M, Peccin SM. The effectiveness of the Comprehensive Voice Rehabilitation Program compared with the Vocal Function Exercises Method in behavioral dysphonia: a randomized clinical trial. *J Voice*. 2015. In press.

Pereira EC, Silvério KCA, Marques JM, Camargo PAM. Efeito imediato de técnicas vocais em mulheres sem queixa vocal. *Rev CEFAC*. 2011;13(5):886-94.

Pinho SMR. *Terapia Vocal*. In: Pinho SMR. *Tópicos em Voz*. 1st ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p. 1-18.

Ramig LO, Sapir S, Fox C, Countryman S. Changes in vocal following intensive voice treatment (LSVT®) in individuals with Parkinson's disease: a comparison with untreated patients and normal age-matched controls. *Mov Disord*. 2001;16(1):79-93.

Ribeiro JP. Limiares metabólicos e ventilatórios durante o exercício: aspectos fisiológicos, metodológicos e clínicos. Ver HCPA & Fac Med Univ Fed Rio GD do Sul. 2005;25(3):107-15.

Ribeiro VV, Cielo CA. Vocal acoustic and auditory-perceptual measures, vocal complaints and professional characteristics of teachers from the city of Santa Maria (Rio Grande do Sul), Brazil. Audiol Commun Res. 2014;19(4):387-98.

Ribeiro MB, Gama ACC, Bassi IB, Teixeira LC. Parâmetros vocais, laríngeos e de autopercepção de professoras disfônicas: análise após tratamento fonoaudiológico. Rev CEFAC. 2013;15(3):616-41.

Russo ICP. Acústica e psicoacústica aplicadas à fonoaudiologia. 2nd ed. São Paulo: Louise LTDA; 1999.

Sampaio M, Oliveira G, Behlau M. Investigação de efeitos imediatos de dois exercícios de trato vocal semi-ocluido. Pró-Fono R Atual Cient. 2008;20(4):261-6.

Santos ACM, Borrego MCM, Behlau M. Efeito de treinamento vocal direto e indireto em estudantes de Fonoaudiologia. CoDAS. 2015;27(4):384-91.

Sataloff RT. Clinical anatomy and physiology of the voice. In: Sataloff RT. Professional voice: the science and art of clinical care. San Diego: Singular Publishing Group; 1997. p. 111-30.

Saxon KG, Berry SL. Vocal exercise physiology: same principles, new training paradigms. J Singing. 2009;66(1):51-7.

Saxon KG, Schneider CM. Vocal exercise physiology. California: Singular Publishing Group; 1995.

Schwarz K, Cielo CA. Modificações laríngeas e vocais produzidas pela técnica de vibração sonorizada de língua. Pró-Fono R Atual Cient. 2009;21(2):161-6.

Silverio KCA, Brasolotto AG, Siqueira LTD, Carneiro CG, Fukushiro AP, Guirro RRJ. Effect of application of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Laryngeal Manual Therapy in dysphonic women: clinical trial. J Voice. 2015;29(2):200-8.

Sleamaker R. Serious training for Serious Athletes. Champaign: Human Kinetics Publishers; 1989.

Statistical Packpage for the Social Sciences. SPSS Statistics for Windows, version 17.0. Chicago: SPSS Incorporation, 2008.

Stemple JC, Lee L, D'Amico B, Pickup B. Efficacy of vocal function exercises as a method of improving voice production. J Voice. 1994;8(3):271-8.

Stone MH, Potteiger JA, Pierce KC, Proulx HS, O'Bryant HS, Johnson RL, et al. Comparison of the effects of three different weight-training programs on the one repetition maximum squat. J Strength Cond Res. 2000;14(3):332-7.

Sukwatana P, Meekhanguan J, Tamrongterakul T, Tanapat Y, Asavarait S, Boonjitrpimon P. Menopausal symptoms among Thai women in Bangkok. Maturitas. 1991;13(3):217-28.

Titze IR. Nonlinear source-filter coupling in phonation: theory. J Acoust Soc Am. 2008;123(5):2733-49.

Tubino MJG, Moreira SB. Metodologia científica do treinamento desportivo. 13th ed. Rio de Janeiro: Shape; 2003.

Verkhoshanski YV. Treinamento desportivo: teoria e metodologia. Porto Alegre: ARTMED; 2001.

Weineck J. Treinamento Ideal. 9th ed. São Paulo: Manole; 2003.

Wertzner HF, Schreiber S, Amaro L. Análise da frequência fundamental, jitter, shimmer e intensidade vocal em crianças com transtorno fonológico. Rev Bras Otorrinolaringol. 2005;71(5):582-8.

Ziegler A, Abbott KV, Johns M, Klein A, Hapner ER. Preliminary data on two voice therapy interventions in the treatment of presbyphonia. Laryngoscope. 2014;124(8):1869-76.

Zimmer V. Tempo ideal de vibração lingual sonorizada e qualidade vocal de mulheres [dissertação]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2011.

Apêndices

APÊNDICE A - Questionário inicial

Questionário inicial

Data: _____

1. Identificação:

Nome completo: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____

Profissão: _____

Atividade com uso da voz _____

Número de horas/dia com uso da voz _____

Telefone para contato: (____) _____

2. Você **tem** alguma queixa em relação à sua voz?

() não () sim, tive () sim, tenho

Qual? _____

3. Você **tem** ou **já teve** alteração na sua voz?

() não () sim, tive () sim, tenho

Qual? _____

4. Você **é** fumante?

() não () sim, fumo ou já fumei

5. Você **está** resfriado ou em alguma crise alérgica?

() não () sim

Qual? _____

6. Possui alguma alteração neurológica?

() não () sim

7. Utiliza algum medicamento?

() não () sim

Qual? _____

8. Sabe fazer vibração de língua?

() não () sim

APÊNDICE B – Sensações após o treinamento vocal

Sensações após treinamento vocal

Nome: _____ Sessão: _____

Dia: ____/____/____

Descreva como se sente após o treinamento, em relação à:

1. Voz

1. Não percebi diferença ()

2. Sensações Negativas ()

Quais? _____

3. Sensações Positivas ()

Quais? _____

2. Laringe (garganta)

1. Não percebi diferença ()

2. Sensações Negativas ()

Quais? _____

3. Sensações Positivas ()

Quais? _____

3. Respiração

1. Não percebi diferença ()

2. Sensações Negativas ()

Quais? _____

3. Sensações Positivas ()

Quais? _____

4. Articulação das Palavras

1. Não percebi diferença ()

2. Sensações Negativas ()

Quais? _____

3. Sensações Positivas ()

Quais? _____

Anexos

ANEXO A – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Proposta de Periodização do Treinamento Vocal (PPTV) com técnica de vibração sonorizada de língua

Pesquisador: DANIEL PESTANA DA SILVA

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 41471915.1.0000.5417

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.198.625

Apresentação do Projeto:

Idem ao parecer 1.113.957 emitido em 17/06/2015.

Objetivo da Pesquisa:

Idem ao parecer 1.113.957 emitido em 17/06/2015.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Idem ao parecer 1.113.957 emitido em 17/06/2015.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Idem ao parecer 1.113.957 emitido em 17/06/2015.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Idem ao parecer 1.113.957 emitido em 17/06/2015.

Recomendações:**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Apresentar novo ofício de encaminhamento ao CEP com o novo título e constando o nome e a função do médico na pesquisa.

Preencher as informações de nome e cargo na folha de rosto. Adequar o cronograma da PB e projeto (os dois tem que ser iguais), por ex. não consta no cronograma da PB envio de relatório

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA CEP: 17.012-901
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3235-8358 Fax: (14)3235-8358 E-mail: cep@fob.usp.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP

Continuação do Parecer: 1.198.625

final ao CEP.

PENDENCIAS ATENDIDAS.

Considerações Finais a critério do CEP:

As alterações solicitadas pelos pesquisadores, por meio de EMENDA, foram analisadas por um relator e consideradas APROVADAS na reunião ordinária do CEP de 19.08.2015. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, Inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_375117.pdf	03/02/2015 22:38:20		Aceito
Outros	termo_aquiescencia-05-02-1.pdf	05/02/2015 19:24:33		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_consentimento_04-02-2015.pdf	05/02/2015 20:33:15		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	comitê_ética_Daniel_03_02_15.pdf	05/02/2015 20:33:49		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_375117.pdf	05/02/2015 20:36:28		Aceito
Outros	ofício CEP_Daniel.pdf	05/03/2015 00:00:45		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	comitê_ética_Daniel_05_03_15.pdf	05/03/2015 00:02:20		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE - termo_consentimento_05-03-2015.pdf	05/03/2015 00:03:05		Aceito

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITÁRIA CEP: 17.012-901
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3235-8356 Fax: (14)3235-8356 E-mail: cep@fob.usp.br

**FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU-
USP**

Continuação do Parecer: 1.196.625

Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P RJETO_375117.pdf	06/03/2015 00:03:55		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_consentimento_daniel.pdf	02/06/2015 14:43:53		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_consentimento_01-06-2015.pdf	03/06/2015 01:54:06		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	dissertação Daniel_01_06_2015.pdf	03/06/2015 01:54:36		Aceito
Outros	Adendo - Ofício Comitê de Ética DANIEL-01_06_15.pdf	03/06/2015 01:55:36		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_530149 E1.pdf	03/06/2015 01:59:22		Aceito
Folha de Rosto	folharostojulho.pdf	07/07/2015 20:58:22		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	dissertação cep Daniel 07_07_2015.pdf	07/07/2015 21:17:06		Aceito
Outros	ofício correcoes CEP.pdf	07/07/2015 21:19:40		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_530149 E1.pdf	07/07/2015 21:33:16		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 25 de Agosto de 2015

Assinado por:
Izabel Regina Fischer Rubira Bullen
(Coordenador)

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITÁRIA CEP: 17.012-901
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3235-8358 Fax: (14)3235-8358 E-mail: cep@fob.usp.br

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa: **“Proposta de Periodização do Treinamento Vocal (PPTV) com técnica de vibração sonorizada de língua”** que tem como objetivo, avaliar o efeito de uma Proposta de Periodização do Treinamento Vocal (PPTV) na voz de sujeitos saudáveis e sem queixas vocais. Esta pesquisa investiga os efeitos provocados na voz após a aplicação deste treinamento vocal (PPTV) com exercícios de voz aplicados de forma controlada em relação à força aplicada e ao tempo de realização dos exercícios e de descanso entre eles, auxiliando em tratamentos futuros na área de voz. Os resultados serão analisados e utilizados como base para futuros estudos, com o intuito de desenvolver ações que promovam melhorias na saúde da voz da sociedade.

Esta pesquisa é coordenada por um profissional de saúde, agora denominado pesquisador. Para poder participar, é necessário que você leia o documento com atenção. Ele pode conter palavras que você não entende. Por favor, peça aos responsáveis pelo estudo para explicar qualquer palavra ou procedimento que você não entenda claramente.

O propósito deste documento é dar a você as informações sobre a pesquisa e, se assinado, dará a sua permissão para participar do estudo. O documento descreve o objetivo, procedimentos, benefícios e eventuais riscos ou desconfortos caso queira participar. Você só deve participar do estudo se você quiser. Você pode se recusar a participar deste estudo ou se retirar a qualquer momento. Sua participação é voluntária e você receberá informações sobre os resultados obtidos nos exames a serem realizados, bem como os devidos encaminhamentos, quando necessário.

A pesquisa será realizada na Faculdade de Odontologia de Bauru e consiste das etapas:

Avaliações:

- questionários: você responderá a questionários com perguntas sobre idade, profissão, o que acha da sua voz, o que sente na voz e na garganta.

- **avaliação otorrinolaringológica:** você passará também, apenas na avaliação inicial pelo exame da laringe que é como uma pequena endoscopia, realizada por um médico especialista em garganta, em que será introduzida uma fibra através da sua boca e realizada a filmagem das estruturas internas (garganta), que participam da produção da voz. Neste exame você precisará falar a vogal /a/ no seu tom de voz e o médico vai puxar a sua língua para ver sua garganta. **Este exame durará aproximadamente 5 minutos.**

- **avaliação vocal:** consistirá na gravação de voz, em que terá que falar uma vogal /a/, contar os números de 1 a 10 e falar espontaneamente por 30 segundos, em seu tom de voz habitual, respondendo a questões simples como: “O que você acha da sua voz” e “Conte-me sobre sua rotina”.

- **avaliação das medidas fonatórias:** você terá que emitir os sons “a, s, z” e contar os números pelo maior tempo possível.

- **avaliação da intensidade vocal:** você deverá emitir um /a/ e contar os números de 1 a 10 em volume de voz normal. Depois você deverá vibrar a língua em uma frequência de voz normal. Para este som será medida a intensidade (volume) de voz máximo que você atingir. As avaliações e procedimentos para obtenção dos dados da pesquisa serão realizados durante 4 semanas, sendo que, neste período você irá comparecer **10** vezes na Clínica de Fonoaudiologia da FOB/USP: 2 vezes para realização das avaliações iniciais; três vezes por semana em 2 semanas, totalizando 6 sessões para treinamento; **2** vezes para as avaliações finais. Após a avaliação inicial você será submetido(a) ao treinamento vocal com aplicação de exercícios vocais.

Você será sorteado para participar de um dos dois grupos (grupo 1 ou grupo 2) da pesquisa e dependendo em qual cair, terá a forma de fazer o treinamento vocal diferente. Se você for sorteado para participar do grupo 1, fará o seguinte treinamento vocal:

Treinamento vocal – grupo 1 - você passará por treinamento vocal, que contará com exercícios de vibração de língua realizados por três minutos. Será pedido à você fazer o exercício de vibração de língua no seu tom de voz normal - serão realizadas três repetições de 30 segundos, com 30 segundos de descanso após cada repetição, totalizando três minutos. **Serão repetidas oito vezes essa sequência**, com um minuto de descanso após cada sequência, totalizando-se 12

minutos de exercícios vocais. Todos os exercícios vocais serão dados pela fonoaudióloga e o pesquisador responsável, com duração média de 25 minutos, em cada sessão de treinamento.

Se você for sorteado para participar do grupo 2, fará o seguinte treinamento vocal:

Treinamento vocal – grupo 2 - você passará por treinamento vocal, que contará com exercícios de vibração de língua. Será pedido à você fazer o exercício de vibração de língua no seu tom de voz normal, com intervalos apenas para sua respiração totalizando-se 12 minutos de exercícios vocais. Todos os exercícios vocais serão dados pela fonoaudióloga, com duração média de 25 minutos, em cada sessão de treinamento.

Após cada sessão de treinamento, você responderá a um questionário sobre o que está sentindo na voz, na garganta, na respiração e na fala, sua voz será gravada de forma simples. Depois das 6 sessões de treinamento vocal, você realizará novamente as mesmas avaliações iniciais: questionário, avaliação da voz, avaliação das medidas fonatórias e avaliação da intensidade vocal. Estas avaliações permitem comparar sua voz após o treinamento. Você será acompanhado (a) após um mês do término do treinamento, tendo que retornar uma vez à Clínica de Fonoaudiologia da FOB/USP para as reavaliações, independentemente dos resultados obtidos.

Ressaltamos que estes procedimentos da pesquisa serão acompanhados por profissionais capacitados e não trazem malefícios à saúde. Estes procedimentos tem a finalidade de propiciar mudanças na musculatura da laringe e na qualidade da voz. **Mas, a endoscopia (na avaliação otorrinolaringológica) é considerada invasiva, em que há possibilidade de ocorrer sensação de desconforto na garganta durante o exame**, e risco de sentir cansaço, um pequeno desconforto na musculatura laríngea durante a execução dos exercícios vocais ou alguma piora na sua garganta ou voz. Se você sentir isso, o exercício será interrompido imediatamente. O benefício desse trabalho para você é receber gratuitamente o treinamento de voz para melhoria de comunicação oral.

Se, durante as avaliações e o treinamento vocal for verificado que você possui alguma alteração vocal, você terá direito ao atendimento e tratamentos

necessários gratuitamente na Clínica de Fonoaudiologia da FOB/USP, mesmo após o término da pesquisa, devendo ser de responsabilidade do pesquisador solicitar à fonoaudióloga responsável pela clínica de voz, a inclusão do nome do paciente na lista de atendimentos. O paciente deverá então, aguardar o contato por meio de telefonema ou carta. Esse contato poderá sofrer uma demora de três a seis meses, devido a outros atendimentos que podem, eventualmente estarem à sua frente, mesmo sendo considerado um atendimento diferenciado.

Você tem direito de se recusar a realizar qualquer um dos procedimentos ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Isso não acarretará nenhuma penalidade contra você.

Todas as informações coletadas são confidenciais, portanto, somente o pesquisador e a orientadora terão acesso aos dados coletados.

Não serão necessárias quaisquer formas de gastos financeiros referentes aos materiais utilizados na pesquisa, uma vez que serão fornecidos pelo pesquisador responsável. Entretanto o participante deverá arcar com os gastos de transporte até local das avaliações.

Você também terá o direito de obter indenização caso se sinta lesado de alguma forma.

Se houver qualquer dúvida sobre este estudo, dos procedimentos a serem realizados ou de seus direitos, você poderá entrar em contato com o pesquisador Daniel Pestana da Silva pelo telefone (14) 981151959; email: dapesil@usp.br. Ou ainda poderá entrar em contato com a professora responsável, Profa. Dra. Kelly Cristina Alves Silverio, pelo telefone (14)3235-8332; email: kellysilverio@usp.br, na FOB-USP, localizada na Alameda Doutor Octávio Pinheiro Brisolla, Vila Universitária, 9-75, Bauru-SP.

Se você se sentir lesado ou enganado por participar da pesquisa e quiser fazer alguma reclamação poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru (CEP-FOB), localizado na

Alameda Doutor Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, Vila Universitária, Bauru-SP, pelo telefone (14) 3235-8356 ou pelo email: cep@fob.usp.br.

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a)

_____, portador da cédula de identidade _____, após leitura minuciosa das informações constantes neste TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, DECLARA e FIRMA seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa proposta. Fica claro que o participante da pesquisa, pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 13º do Código de Ética).

Por fim, como pesquisador responsável pela pesquisa, DECLARO o cumprimento do disposto na Resolução CNS nº 466 de 2012, contidos nos itens IV.3 e IV.4, este último se pertinente, item IV.5.a e na íntegra com a resolução CNS nº 466 de dezembro de 2012.

Por estarmos de acordo com o presente termo o firmamos em duas vias igualmente válidas (uma via para o participante da pesquisa e outra para o pesquisador) que serão rubricadas em todas as suas páginas e assinadas ao seu término, conforme o disposto pela Resolução CNS nº 466 de 2012, itens IV.3.f e IV.5.d.

Bauru, SP, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Daniel Pestana da Silva
Assinatura do Pesquisador

O **Comitê de Ética em Pesquisa – CEP**, organizado e criado pela **FOB-USP**, em 29/06/98 (**Portaria GD/0698/FOB**), previsto no item VII da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (publicada no DOU de 13/06/2013), é um Colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Qualquer denúncia e/ou reclamação sobre sua participação na pesquisa poderá ser reportada a este CEP:

Horário e local de funcionamento:

Comitê de Ética em Pesquisa

Faculdade de Odontologia de Bauru-USP - Prédio da Pós-Graduação (bloco E - pavimento superior), de segunda à sexta-feira, no horário das **13h30 às 17 horas**, em dias úteis.

Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75

Vila Universitária – Bauru – SP – CEP 17012-901

Telefone/FAX(14)3235-8356

e-mail: cep@fob.usp.br

 ANEXO C – Índice de Triagem de Distúrbios de Voz

ÍNDICE DE TRIAGEM DE DISTÚRBIOS DE VOZ - ITDV

Marque um X na opção que melhor descreve a frequência com que você tem os sintomas abaixo:

1. Rouquidão	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
2. Perda da voz	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
3. Falhas na voz	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
4. Voz grossa	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
5. Pigarro	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
6. Tosse seca	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
7. Tosse com secreção	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
8. Dor ao falar	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
9. Dor ao engolir	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
10. Secreção na garganta	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
11. Garganta seca	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre
12. Cansaço ao falar	Nunca	Raramente	Às vezes	Sempre

Escore ITDV: _____ (1 ponto para cada resposta às vezes e sempre)

ANEXO D – Escala de Borg adaptada**Escala de Borg Adaptada**

0	Repouso
1	Muito, Muito Fácil
2	Fácil
3	Moderado
4	Um Pouco Difícil
5	Difícil
6	-
7	Muito Difícil
8	-
9	-
10	Máximo