

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA**

**EFEITO DO TEMPO DE EXECUÇÃO DO EXERCÍCIO
VOCAL SOPRO E SOM AGUDO NA VOZ DE MULHERES**

FABÍOLA SANTOS MOREIRA

Belo Horizonte

2015

FABÍOLA SANTOS MOREIRA

**EFEITO DO TEMPO DE EXECUÇÃO DO EXERCÍCIO
VOCAL SOPRO E SOM AGUDO NA VOZ DE MULHERES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Fonoaudiológicas da Universidade Federal de Minas Gerais – Faculdade de Medicina, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Ana Cristina Côrtes Gama -
Professora do Departamento de Fonoaudiologia, Faculdade de Medicina -
UFMG

Belo Horizonte

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: Prof. Jaime Arturo Ramírez

Vice-Reitora: Profa. Sandra Regina Goulart Almeida

Pró- Reitor de Pós-Graduação: Prof. Rodrigo Antônio de Paiva Duarte

Pró- Reitora de Pesquisa: Profa. Adelina Martha dos Reis

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Vice-Diretor da Faculdade de Medicina: Prof. Humberto José Alves

Coordenador do Centro de Pós-Graduação: Prof. Luiz Armando Cunha De Marco

Subcoordenadora: Profa. Ana Cristina Côrtes Gama

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS

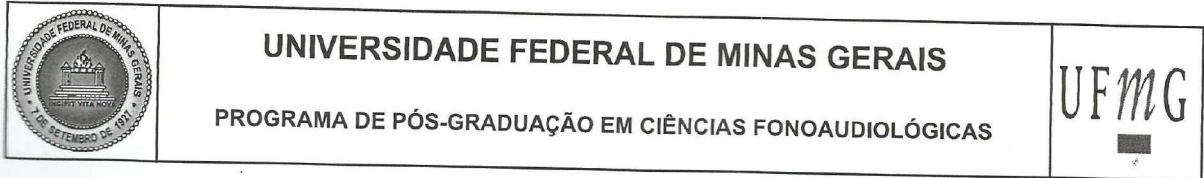
Coordenadora: Ana Cristina Côrtes Gama

Subcoordenadora: Luciana Macedo de Resende

COLEGIADO

Profa. Andréa Rodrigues Motta – titular	Profa. Helena Maria Gonçalves Becker suplente
Profa. Adriane Mesquita de Medeiros – titular	Prof. Vanessa de Oliveira Martins-Reis – suplente
Profa. Amélia Augusta de Lima Friche – titular	Profa. Patrícia Cotta Mancini – suplente
Profa. Ana Cristina Côrtes Gama – titular	Prof. Marco Aurélio Rocha Santos – suplente
Profa. Luciana Macedo de Resende – titular	Profa. Juliana Nunes Santos – suplente
Aline Rejane Rosa de Castro – discente titular	Aline Almeida Fontes– discente suplente

Declaração de Defesa



FOLHA DE APROVAÇÃO

Efeito do tempo de execução do exercício vocal sopro e som agudo em mulheres: análise perceptivo-auditiva e acústica da voz

FABÍOLA SANTOS MOREIRA

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS, área de concentração FUNCIONALIDADE E SAÚDE DA COMUNICAÇÃO HUMANA.

Aprovada em 25 de setembro de 2015, pela banca constituída pelos membros:


Prof(a). Ana Cristina Cortes Gama - Orientador
UFMG


Prof(a). Marcia Helena Moreira Menezes
Plenavox Fonoaudiologia e Consultoria


Prof(a). Leticia Caldas Teixeira
UFMG

Belo Horizonte, 25 de setembro de 2015.

RESUMO

Atualmente, profissionais da reabilitação tem se dedicado a estudar o treinamento muscular, a fim de integrar as respostas deste treinamento a fisiologia do exercício. Sabe-se que alguns princípios devem ser considerados a fim de se obter os efeitos desejados e que tais princípios também podem ser aplicados a terapia vocal. A terapia de voz é o tratamento mais indicado para as alterações vocais e esta engloba aspectos como orientação, psicodinâmica e treinamento vocal. Para o treinamento vocal o profissional pode lançar mão de diversos tipos de técnicas e exercícios. O presente estudo objetivou analisar o efeito do tempo de realização do exercício vocal sopro e som agudo nas vozes de mulheres com presença de disfonia, nódulos vocais e de mulheres sem queixa de voz, avaliadas de forma perceptivo-auditiva, acústica e de autopercepção do desconforto vocal. Trata-se de um estudo do tipo experimental, com amostra de conveniência consecutiva. Participaram do estudo 60 mulheres, sendo 30 com presença de disfonia e nódulos vocais, que compuseram o Grupo 1, e 30 sem queixa vocal, que formaram o Grupo 2. Todas foram submetidas aos mesmos procedimentos, que constaram da gravação da vogal sustentada /a/, da contagem de números de um a dez e na realização do exercício vocal sopro e som agudo nos intervalos de tempo de um, três, cinco e sete minutos. Para a análise perceptivo-auditiva as gravações passaram por um processo de randomização e foram apresentadas a quatro fonoaudiólogos, que deveriam decidir, por tarefa de comparação, se houve modificações na qualidade vocal nos diferentes tempos de execução do exercício vocal, levando em consideração os parâmetros da escala GRBASl.

As vozes foram replicadas em 20% a fim de escolher o avaliador mais concordante, sendo utilizada apenas a avaliação deste para as análises. Os parâmetros escolhidos para a análise acústica foram: a frequência fundamental, *jitter*, *shimmer*, PPQ, APQ e PHR. Para a avaliação das respostas da autopercepção do desconforto vocal, os indivíduos, após cada tempo de execução do exercício vocal, utilizaram uma escala analógico visual com pontuação de 0 a 10, sendo 0 nenhum desconforto e 10 máximo desconforto vocal possível. Os resultados demonstraram na análise perceptivo-auditiva a melhora da qualidade da voz após três minutos de realização do exercício vocal e piora após sete minutos no grupo de mulheres disfônicas. A análise dos parâmetros perceptivo-auditivos demonstraram redução do grau geral da disфонia e da soprosidade a partir do terceiro minuto de realização do exercício e piora desses mesmos parâmetros aos sete minutos. Os resultados da análise acústica em ambos os grupos não demonstraram diferenças em relação aos tempos de realização do exercício sopro e som agudo, com exceção da medida de PHR que diminuiu após sete minutos, porém mantendo os resultados alterados, no grupo de mulheres disfônicas e com nódulo vocal. Quando realizada a comparação entre os grupos, observou-se uma frequência fundamental mais aguda no grupo sem queixa vocal após o quinto minuto de realização da técnica sopro e som agudo. Os valores de aperiodicidade de frequência - *jitter* e PPQ - demonstraram maiores valores no grupo disfônico em todos os momentos de realização da técnica vocal. O APQ mostrou maiores valores no sétimo minuto, e o PHR nos momentos m0 e m7, no grupo de mulheres disfônicas. Os resultados da autopercepção do desconforto vocal não demonstraram diferenças quando analisadas nos grupos individualmente.

Na comparação entre os grupos houve maior autopercepção de desconforto vocal no grupo com disfonia após sete minutos de realização do exercício vocal sopro e som agudo. Esta pesquisa permite concluir que o tempo ideal de prescrição do exercício vocal sopro e som agudo em mulheres disfônicas e com nódulos vocais é de três minutos, e que após sete minutos ocorre piora da qualidade da voz e autopercepção de desconforto vocal.

Descritores: Fonoaudiologia, Disfonia, Acústica da Fala, Distúrbios da Voz; Fonoterapia, Treinamento da Voz, Percepção

ABSTRACT

Currently, rehabilitation professionals has been dedicated to study the muscle training in order to integrate its responses and exercise physiology. It is known that some principles should be considered in order to obtain the desired effects and that these principles can also be applied to voice therapy. Vocal therapy is the best treatment and includes aspects such as guidance, psychodynamics and vocal training. Professional vocal training can make use of various types of techniques and exercises. This study aimed to analyze the effect of time of completion of the high-pitched blowing vocal exercise in women with presence of vocal nodules and women without voice complaints, evaluating the voice in a perceptual, acoustic and self-perception way of vocal discomfort. It is a experimental study, with consecutive convenience sample. The study included 60 women, 30 with dysphonia and vocal nodules participating of Group 1, and 30 without vocal complaints participating of Group 2. All them were undergone the same procedures, which consisted of recording the sustained vowel / a / and counting numbers (1 to 10), and performing the high-pitched blowing vocal exercise on time intervals of one, three, five and seven minutes. For the auditory perceptual evaluation the recordings were randomized and presented to four speech therapists, who should decide, by comparing, if there were changes in vocal quality in different times of execution of vocal exercise, taking into account the parameters of GRBASI scale. In order to choose the most consistent judge the vocal samples were replicated by 20%. The parameters chosen for acoustic analysis were: the fundamental frequency, *jitter*, *shimmer*, PPQ, APQ and NHR. For the evaluation of self-perception of vocal responses discomfort individuals after each runtime vocal exercise, used a visual analog

scale score of 0 to 10, with 0 being no discomfort and 10 maximum vocal discomfort. The results showed improved voice quality in the auditory perceptual evaluation after three minutes of vocal exercise performance and worsened after seven minutes in the group of dysphonic women. Analysis of the perceptual parameters demonstrated reduction in the overall severity of dysphonia and breathiness in the third minute of exercise performance and worsening of these same parameters in the seventh minute. The results of the acoustic analysis in both groups showed no differences related to time of completion of the high-pitched blowing vocal exercise, except for the NHR which decreased after seven minutes, while maintaining the changed results in the group of dysphonic women with vocal nodules. Comparing both groups, the fundamental frequency was of higher pitched sounds in the group without vocal complaints after the fifth minute of vocal exercise performance. Frequency aperiodicity values - *jitter* and PPQ - showed higher values in the dysphonia group at all times of realization of vocal exercise. The APQ showed higher values in the seventh minute, and the NHR in moments m0 and m7, in the dysphonic women group. The results of self-perception of vocal discomfort showed no differences between groups when analyzed individually. The group with dysphonia showed greater self-perception of vocal discomfort after seven minutes of vocal exercise performance. This research shows that the optimal time of prescription of the high-pitched blowing vocal exercise in dysphonic women with vocal nodules is three minutes, and it worsens the voice quality and perception of vocal discomfort after seven minutes.

Key Words: Speech Language Pathology, Dysphonia, Acoustics, Speech, Voice Disorders; Speech Therapy, Voice Training, Perception

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS.....	18
2.1 Geral.....	18
2.2 Específicos:	18
3. MÉTODOS	19
3.1. Amostra	19
3.1.2 Procedência	19
3.1.3 Critérios de Inclusão:	19
3.1.4 Critérios de Exclusão:	20
3.2 Coleta de Dados.....	21
3.3 Avaliações	23
3.3.1 Análise Perceptivo-Auditiva da voz.....	23
3.3.2 Análise Acústica.....	24
3.3.3 Análise da autopercepção do desconforto vocal	25
3.3.4 Análise Estatística.....	26
3.4 Considerações éticas	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1 ARTIGO.....	29
RESUMO E DESCRITORES	31
ABSTRACT E KEYWORDS	33
INTRODUÇÃO	35
MÉTODOS	37
RESULTADOS	41
DISCUSSÃO	53
CONCLUSÃO.....	59
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA DISSERTAÇÃO	64
6. ANEXOS	67

DEDICATÓRIA

A minha mãe Lúcia que nunca poupou esforços para ensinar a mim e a minha irmã o caminho certo a seguir. Por motivar e alimentar sonhos em nós e por se alegrar de forma tão singular com o alcance das nossas metas pessoais e profissionais. Tenho orgulho de tê-la como mãe.

Ao meu querido esposo Leandro, que sempre acredita em mim, em alguns momentos até mais do que eu mesma. Que me apóia e me proporciona tudo o que é necessário para continuar em busca daquilo que acredito. Obrigado pela presença e pelo amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

Ao meu maior e melhor mestre, criador da minha vida e dono da minha existência: Deus! Eu jamais chegaria a qualquer lugar se não fosse por Ele.

A minha querida orientadora Dra. Ana Cristina Côrtes Gama por ter aberto as portas da pesquisa pra mim, pela paciência e excelência na orientação, por compartilhar de tanto conhecimento a alguém que está apenas começando, por caminhar comigo nesta jornada árdua, mas que no final valeu muito a pena.

A minha irmã Nathália, minha sobrinha Manu e meu cunhado Marcelo pelo apoio, palavras de incentivo e orações.

A minha sogra Meire pelo entusiasmo e alegria de ver sonhos sendo concretizados na minha vida como se fosse sua filha.

A coordenação do ambulatório de fonoaudiologia da UFMG que me forneceu o espaço e os equipamentos necessários para a realização deste trabalho.

As minhas queridas amigas e professoras Carolina Carmo e Cristiane Bueno por terem acreditado no meu sonho e me apresentado o caminho que eu deveria seguir.

As queridas fonoaudiólogas Cristiane Chaves, Edna Dias, Tássia Neiva e Erika Clark por terem disponibilizado do seu precioso tempo para contribuir com este trabalho.

Ao meu primo Carlos Esteves por todo o tempo dedicado aos scripts do R e a paciência em explicar as análises quantas vezes fossem necessárias.

As minhas amigas Rosinéia Gomes, Leni Araujo, Claudiana Gomes, Aline Fontes, Arlinda Leal por me presentear com palavras de apoio e motivação ao longo desta jornada.

As professoras da pós graduação em Ciências Fonoaudiológicas que compartilharam comigo do seu precioso conhecimento e fizeram abrir outros leques da minha carreira profissional.

A todos os pacientes voluntários que se dispuseram a contribuir para esta pesquisa.

A todos vocês meus sinceros agradecimentos!

1. INTRODUÇÃO

O treinamento muscular tem sido objeto de estudo de profissionais em reabilitação a fim de integrar suas respostas à fisiologia do exercício. Acredita-se que os princípios fisiológicos associados ao treinamento podem colaborar para o condicionamento dos músculos. O embasamento da fisiologia do exercício considera que quanto mais eficiente é o sistema muscular maior serão os níveis de capacidade e desempenho físico.

Para que ocorra um adequado condicionamento muscular, alguns princípios como a prescrição, a frequência, a duração e a intensidade dos exercícios devem ser considerados ⁽¹⁾.

O condicionamento vocal considera a demanda pessoal do indivíduo e propicia ajustes fisiológicos eficazes para o aumento da flexibilidade vocal, estabilidade da emissão, redução da constrição laríngea, melhora da qualidade da voz, dentre outros aspectos ^(2,3).

Para o tratamento das disfonias três trabalhos principais são preconizados, sendo eles: orientação vocal, psicodinâmica vocal e o treinamento vocal ⁽²⁾.

Os fonoaudiólogos clínicos da voz consideram em unanimidade a importância das avaliações perceptivo-auditiva e acústica da voz, a autopercepção vocal, a avaliação laríngea por meio da realização da estroboscopia, e principalmente tarefas de definição de metas específicas no tratamento de pacientes disfônicos ⁽⁴⁾.

Autores relatam que a abordagem fonoaudiológica no tratamento das disfonias englobam três trabalhos principais, sendo eles: orientação vocal, psicodinâmica vocal e o treinamento vocal ⁽²⁾.

As abordagens para o treinamento vocal devem levar em conta aspectos sobre a avaliação do caso, os objetivos da terapia, os resultados da técnica vocal selecionada, as características do indivíduo e as habilidades do terapeuta em aplicá-las ⁽²⁾.

Um grupo de técnicas vocais que podem ser aplicadas a indivíduos disfônicos são as técnicas de trato vocal semi-ocluído (TVSO), que apresentam como objetivo a diminuição do esforço produzido na fonação e melhora da eficiência glótica ^(2,5).

Observa-se uma variedade das técnicas de TVSO, dentre elas podemos encontrar a vibração de lábios, firmeza glótica, fricativos labiais, fonação em tubos e o exercício de sopro e som agudo ⁽⁶⁾. Essas técnicas são realizadas a partir de alguma oclusão do trato vocal e podem ser utilizadas também para aquecimento e aperfeiçoamento vocal ⁽⁷⁾, e englobam as funções de fonação, respiração e postura ⁽⁸⁾.

Sabe-se que ETVSO aumentam a impedância do trato vocal e tendem a aumentar as atividades do músculo tireoaritenóideo (TA) em comparação ao cricotireóideo (CT) ⁽⁹⁾. Tais exercícios também promovem mudanças aerodinâmicas ⁽¹⁰⁾; aumentam a interação fonte filtro elevando as pressões supraglóticas e intraglóticas; favorecem a impedância pela adução das pregas vocais e o estreitamento do tubo da epilaringe; fazendo com que a voz seja produzida com mais eficiência, menor esforço ⁽⁶⁾, e maior economia ⁽¹¹⁾.

Outros estudos mostram que a realização dos ETVSO promovem uma diminuição da posição vertical da laringe e alargamento da faringe ^(11,12). Mudanças como melhora das medidas acústicas ⁽¹³⁾, aumento da intensidade vocal ⁽¹⁴⁾, resultados perceptivo auditivos positivos, aumento do quociente de contato, aumento da pressão subglótica e da impedância também podem ser observados durante e após a realização dos ETVSO ^(11, 10).

Um dos estudos encontrados propôs realizar uma revisão de literatura a fim de sintetizar e organizar informações sobre a anatomofisiologia dos exercícios de TVSO descrevendo as prescrições, aplicabilidades, restrições, tempo de realização e efeitos das técnicas. Dentre os resultados deste estudo é possível observar que não foi encontrada definição científica quanto ao tempo ideal de execução do exercício para se produzir efeitos positivos no padrão vocal ⁽⁷⁾.

Sendo assim, são considerados importantes e necessários estudos que comprovem não só a eficácia, mas também o tempo ideal de realização de técnicas vocais para obtenção de resultados positivos na qualidade vocal e na musculatura laríngea.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral:

Verificar as respostas vocais, dos pontos de vista perceptivo-auditivo, acústico e da autopercepção do desconforto vocal, relacionadas ao tempo de execução do exercício de sopro e som agudo em mulheres disfônicas com presença de nódulos vocais e em mulheres sem queixa de voz.

2.2 Específicos:

Analisar a qualidade vocal por meio da avaliação perceptivo-auditiva de mulheres com disфонia e nódulos vocais submetidas à realização do exercício vocal sopro e som agudo nos intervalos de tempo de um, três, cinco e sete minutos, comparando com mulheres sem queixa de voz;

Analisar a qualidade vocal por meio das medidas acústicas de frequência fundamental, *jitter*, *shimmer*, quociente de perturbação de frequência (PPQ), quociente de perturbação de amplitude (APQ) e proporção harmônico-ruído (PHR) de mulheres com disфонia e nódulos vocais submetidas à realização do exercício vocal sopro e som agudo nos intervalos de tempo de um, três, cinco e sete minutos, comparando com mulheres sem queixa de voz;

Verificar a autopercepção do desconforto vocal de mulheres com disфонia e nódulos vocais submetidas à realização do exercício vocal sopro e som agudo nos intervalos de tempo de um, três, cinco e sete minutos, comparando com mulheres sem queixa de voz.

Comparar os resultados das avaliações perceptivo-auditivas, acústicas e de autopercepção do desconforto vocal em mulheres com disфонia e em mulheres sem queixas vocais.

3. MÉTODOS

3.1. Amostra

3.1.2 Procedência

O presente estudo é do tipo experimental com amostra de conveniência consecutiva, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob o número COEP ETIC 14990813.4.0000.5149 (Anexo 1).

Os grupos foram caracterizados como experimental 1 (GE1) e experimental 2 (GE2) e foram definidos a partir da caracterização dos sujeitos, sendo o GE1 composto por mulheres com disfonia organofuncional e presença de nódulos vocais, e o GE2 composto por mulheres com qualidade vocal neutra e sem queixa de voz. A amostra foi formada por 60 mulheres de 18 a 55 anos a fim de se excluir o período da muda vocal, no limite inferior, e da presbifonia no limite superior. Das 60 mulheres, 30 formaram o GE1 e 30 o GE2.

A média de idade do GE1 foi de 37,8 e o desvio padrão de 7,0 e do GE2 foi de 36,2 e 7,7 de desvio padrão, pareados por idade ($p=0,396$).

A coleta dos dados foi realizada no Ambulatório de Voz do Ambulatório de Fonoaudiologia do Hospital das Clínicas (AV-HC/UFMG) da Universidade Federal de Minas Gerais (AV-HC/UFMG) entre julho de 2013 a dezembro de 2014.

3.1.3 Critérios de Inclusão:

- Ser do gênero feminino com idade entre 18 a 55 anos;

- Na avaliação otorrinolaringológica possuir diagnóstico de disfonia organofuncional com presença de nódulos vocais para o GE1;
- Na avaliação fonoaudiológica apresentar queixa vocal e disfonia persistente de grau leve ou moderado, de acordo com a escala GRBASI, para o GE1;
- Não apresentar queixa vocal e alteração da qualidade vocal na avaliação fonoaudiológica para o GE2;
- Ter habilidade em realizar o exercício vocal sopro e som agudo de modo correto e confortável, para ambos os grupos.

3.1.4 Critérios de Exclusão:

- Indivíduos com diagnóstico fonoaudiológico e otorrinolaringológico de disfonia orgânica;
- Fumantes;
- Indivíduos com alterações inflamatórias e alérgicas no momento da avaliação;
- Disfonias de grau intenso (G3 de acordo com a escala GRBASI) para o GE1;
- Ter realizado tratamento fonoaudiológico prévio nos últimos seis meses da data da coleta para o GE1;
- Ser cantor;
- Estar menstruada ou grávida no dia do teste;
- Ter queixa de perda auditiva.

3.2 Coleta de Dados

Após a confirmação dos critérios de inclusão/exclusão e da aceitação voluntária em participar da pesquisa, todas as mulheres assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2). As participantes foram encaminhadas à cabina acústica, onde suas emissões foram registradas diretamente em um computador Dell[®], modelo Optiplex GX260, equipado com placa de som profissional Direct Sound[®], por meio do *software* CSL da Kay Pentax[®], com a utilização de um microfone do tipo condensador omni-direcional da marca Shure[®], posicionado a 10 centímetros da boca, em posição diagonal, com ângulo de captação direcional de 45°.

O material de voz coletado de cada indivíduo foi à emissão da vogal “a” sustentada e contagem de números de um a dez em intensidade e frequência confortáveis, da maneira mais natural possível. As participantes permaneceram em pé durante todo o experimento e não foi considerado o tempo máximo de fonação durante o exercício.

Este material foi registrado antes e logo após a realização do exercício sopro e som agudo em cinco momentos diferentes ao longo de sete minutos, sendo eles: momento zero (antes da realização do exercício) momento um (após um minuto), momento três (após três minutos), momento cinco (após cinco minutos) e momento sete (após sete minutos). O tempo de execução dos exercícios foi medido em cronômetro digital da marca CLASSE Profissional.

Para a realização do exercício vocal os participantes foram orientados a emitir a vogal “u” em registro agudo juntamente com um sopro contínuo, de

forma confortável, de pé em posição ereta, com manutenção do ritmo e da respiração, que foram monitorados pelo pesquisador.

As mulheres participantes de ambos os grupos foram submetidas aos mesmos procedimentos sem qualquer modificação.

Todos os procedimentos foram realizados preferencialmente no período vespertino, entre as 14 e as 16 horas, momento em que, provavelmente, a voz já tinha passado pelo aquecimento natural de uso.

O quadro abaixo descreve os procedimentos realizados em ambos os grupos:

Grupos Experimentais 1 e 2
1. Descanso vocal por cinco minutos
2. Registro vocal
3. Realização da TVSO por um minuto
4. Registro vocal
5. Realização da TVSO por dois minutos (total: três minutos)
6. Registro vocal
7. Realização da TVSO por dois minutos (total: cinco minutos)
8. Registro vocal
9. Realização da TVSO por dois minutos (total: sete minutos)
10. Registro vocal

3.3 Avaliações

3.3.1 Análise Perceptivo-Auditiva da voz

As vozes foram randomizadas com relação aos momentos de gravação e aos grupos (GE1 e GE2) e apresentadas a quatro fonoaudiólogos especialistas em voz e experientes em análise perceptivo-auditiva de vozes.

Após a escuta de cada par de vozes, os juízes analisaram as emissões por tarefa de comparação utilizando- os parâmetros da escala GRBASI ⁽¹⁵⁾.

Para a análise comparativa das vozes, foi realizada edição das vozes no programa AUDACITY – WIN 2.0.6. A primeira voz de cada par foi denominada Voz A, e a segunda Voz B. Os pares de vozes foram randomizados, armazenados em *DVD* e entregues aos mesmos quatro juízes fonoaudiólogos.

Para cada par de vozes escutado, os juízes foram instruídos a realizar tarefa de comparação, considerando se os pares eram iguais e se houve melhora ou piora da voz. Em seguida, caso tenha ocorrido modificação na voz, eles deveriam assinalar dois parâmetros perceptivo-auditivos que se relacionaram a modificação vocal de acordo com os parâmetros contidos na GRBASI.

A análise pareada das vozes foi registrada no Protocolo de respostas da Análise Auditiva da Voz (Papav) (Anexo 3), que foi construído, especificamente, para análise pareada e testada previamente no estudo realizado por Menezes (2010) ⁽¹⁶⁾.

Para a tabulação de tais respostas, foi considerada a seguinte categorização:

- Se a voz no pós-exercício foi considerada melhor = melhorou;

- Se a voz no pré-exercício foi considerada melhor = piorou;
- Se as vozes foram consideradas similares = se mantiveram.

Para a análise perceptivo-auditiva, os juízes receberam algumas instruções conforme descritas abaixo:

- Os pares de vozes foram identificados com letras para que nem os participantes e nem os momentos analisados fossem identificados;
- Em cada par de vozes escutada, o juiz deveria assinar o Papav.

O quadro a seguir mostra como foi realizada a distribuição de vozes aos pares:

Distribuição dos grupos	Quantidade de pares
Grupo Experimental 1	
m0 x m1, m0 x m3, m0 x m5, m0 x m7	120
Grupo Experimental 2	
m0 x m1, m0 x m3, m0 x m5, m0 x m7	120
Total	240

Foram replicadas 20% das amostras vocais para a realização do cálculo da concordância intra-avaliador. Para as análises foi definido o avaliador com maior coeficiente de concordância intra-avaliador Kappa, considerada moderada (60%) ⁽¹⁷⁾ e apenas os resultados deste avaliador foram analisados.

3.3.2 Análise Acústica

As vozes foram analisadas individualmente por meio do *software* CSL da Kay Pentax®. A extração das medidas acústicas foi feita pela própria pesquisadora por não depender de interpretação pessoal.

A amostra vocal do indivíduo considerada para avaliação desta análise foi a emissão da vogal “a” sustentada de forma habitual, e foram excluídas da emissão os tempos inicial e final para descartar a presença de ataque vocal brusco e diminuição do suporte aéreo no final da mesma.

As medidas acústicas analisadas foram a frequência fundamental (F0), *jitter*, *shimmer*, quociente de perturbação de frequência (PPQ), quociente de perturbação de intensidade (APQ) e proporção harmônico-ruído (PHR).

O valor da F0 utilizado foi a média de todos os períodos da frequência extraídos e o valor de normalidade indicado pelo manual do *software* é de 243,97 Hz.

Os parâmetros que medem a perturbação da frequência em curto prazo escolhidos foram o *jitter* e o PPQ expressos em porcentagem, cujos valores de normalidade definidos pelo *software* são respectivamente 0,63% e 0,36%.

Os parâmetros que medem a perturbação da amplitude em curto prazo escolhidos foram o *shimmer* e o APQ expressos também em porcentagem, com valores de normalidade de 1,99% e 1,39%.

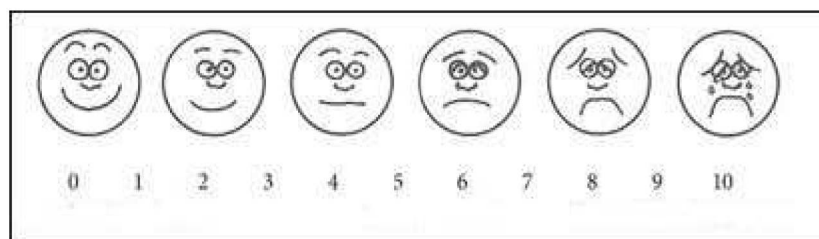
A medida de ruído utilizada foi o PHR, que relaciona o componente harmônico com o componente de ruído da onda acústica, sendo o valor de normalidade indicado pelo *software* de 0,11dB.

3.3.3 Análise da autopercepção do desconforto vocal

Logo após cada momento de realização do exercício, sendo um, três, cinco e sete minutos, os indivíduos responderam a pergunta “Você sentiu algum desconforto após a realização do exercício?”, apontando em uma escala visual analógica (Figura 1) com pontuação de 0 a 10, sendo 0 nenhum

desconforto e 10 máximo desconforto possível, qual valor representava sua autopercepção.

Figura 1: Escala Visual Analógica



Disponível em: <http://www.jkns.or.kr/fulltext/htm/0042011125f1.htm>

3.3.4 Análise Estatística

As concordâncias intra-avaliadores foram verificadas por meio do coeficiente de correlação Kappa, conforme a classificação a seguir: Correlação pobre: $< 0,2$, fraca: $0,2 - 0,4$, razoável: $0,4 - 0,6$, boa: $0,6 - 0,8$, muito boa; $0,8 - 0,9$ e excelente: $0,9 - 1,0$ (17).

Com o objetivo de verificar as diferenças entre os momentos na análise perceptivo auditiva de ambos os grupos, utilizou-se o teste Qui – Quadrado tanto nas análises individuais como nas pareadas.

Para verificar diferenças de médias entre os momentos analisados na análise acústica na situação intragrupos, aplicou-se o Teste t pareado e o teste de comparação múltiplas de Tukey.

Na análise da autopercepção do desconforto vocal após cada momento de realização do exercício utilizou-se o teste Exato de Fisher.

Adotou-se o nível de significância de 5% (0,05) para a aplicação de todos os testes estatísticos.

O programa utilizado para tais análises foi o R em sua versão 3.2.

3.4 Considerações éticas

Todas as mulheres do estudo foram convidadas a participar da pesquisa e foram submetidas à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2).

O protocolo desta pesquisa (CAAE – 14990813.4.0000.5149) foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, em 11 de junho de 2013 (Anexo 1).

Os dados serão destinados à divulgação dos resultados segundo as Normas Éticas vigentes na Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (FM-UFMG). O material coletado será utilizado unicamente para fins desta pesquisa, e será sempre mantido o caráter confidencial das informações nele contidas, sendo esse material posteriormente destruído.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa foram descritos em formato de artigo científico, o qual objetivou verificar se o tempo de execução do exercício vocal sopro e som agudo interfere nas respostas perceptivo auditivas e acústicas e na autopercepção do desconforto vocal quando aplicadas em mulheres disfônicas com nódulos vocais e em mulheres sem queixa de voz.

4.1 ARTIGO

Efeito do tempo de execução do exercício vocal sopro e som agudo na voz de mulheres

Effect of performance time of the high-pitched blowing vocal exercise in the voice of women

Título Resumido: Tempo de execução do exercício sopro e som agudo

Fabíola Santos Moreira ⁽¹⁾, Ana Cristina Côrtes Gama ⁽²⁾

(1) Programa de Pós-graduação (Mestrado) em Ciências Fonoaudiológicas do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG / Belo Horizonte (MG), Brasil.

(2) Professora titular do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG / Belo Horizonte (MG), Brasil.

Trabalho realizado no Programa de Pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG / Belo Horizonte (MG), Brasil.

Endereço para correspondência:

Fabíola Santos Moreira

Av. Alfredo Balena, 190 – sala 249, Santa Efigênia, Belo Horizonte (MG),
Brasil, CEP: 30130-100.

E-mail: fabioladossantos@yahoo.com.br

Fonte de auxílio: Inexistente

Conflito de Interesse: Inexistente

O artigo será submetido à Revista CoDAS.

RESUMO E DESCRITORES

Objetivo: analisar o efeito do tempo de execução do exercício vocal sopro e som agudo em mulheres com disfonia e nódulos vocais e em mulheres sem queixa de voz. Delineamento do estudo: estudo experimental com amostra de conveniência consecutiva. Métodos: participaram 30 mulheres disfônicas e com nódulos de pregas vocais, representando o GE1 e 30 mulheres sem queixa vocal, formando o GE2. Todas produziram o exercício sopro e som agudo durante um, três, cinco e sete minutos. As vogais sustentadas /a/ e a contagem de um a dez foram registradas antes e após cada tempo de execução do exercício. As gravações foram randomizadas e avaliadas por tarefa de comparação por um fonoaudiólogo utilizando a escala GRBASI. Para a análise acústica, a frequência fundamental, *jitter*, *shimmer*, *PPQ*, *APQ* e *PHR* foram obtidas pelo *software* CSL da Kay Pentax®. Após cada momento de realização do exercício vocal os participantes responderam com base em uma escala visual analógica se sentiram algum desconforto vocal. Resultados: a análise perceptivo-auditiva no GE1 demonstrou melhora do grau geral da disfonia e da soprosidade após três minutos e piora destes parâmetros auditivos após sete minutos de realização do exercício. Os resultados da análise acústica não apresentaram valor clínico. Houve autopercepção do desconforto vocal após sete minutos de realização do exercício no GE1. Conclusão: o tempo ideal de prescrição do exercício vocal sopro e som agudo em mulheres disfônicas e com nódulos vocais é de três minutos, sendo que após sete minutos ocorre piora da qualidade da voz e autopercepção de desconforto vocal.

Descritores: Fonoaudiologia, Disfonia, Acústica da Fala, Distúrbios da Voz;
Fonoterapia, Treinamento da Voz, Percepção

ABSTRACT E KEYWORDS

Objective: To analyze the effect of performance of the high-pitched blowing vocal exercise in women without voice complaints and those with dysphonia and vocal nodules. Study design: experimental study with consecutive convenience sample. Methods: 30 participants dysphonic and with vocal fold nodules representing the SG1 and 30 without vocal complaints, forming the SG2. All them performed the exercise breath and sharp sound for one, three, five and seven minutes. Sustained vowels /a/ and counting from one to ten were recorded before and after each exercise runtime. The recordings were randomized and evaluated by comparison task by an speech Language Pathologist using GRBASI scale. For the acoustic analysis, the fundamental frequency, *jitter*, *shimmer*, PPQ, APQ and NHR were obtained using the CSL software from Kay Pentax®. After every moment of realization of vocal exercise participants answer using a visual analogue scale if they have felt some vocal discomfort. Results: perceptual analysis in SG1 demonstrated improved overall severity of dysphonia and breathiness after three minutes and worsening of these parameters hearing after seven minutes of performing the exercise. The results of the acoustic analysis showed no clinical value. Evaluating in the a self-perception way there was vocal discomfort after seven minutes of performing the exercise in SG1. Conclusion: the perfect time of prescription vocal of the high-pitched blowing vocal exercise in dysphonic women is three minutes, and it worsens the voice quality and perception of vocal discomfort after seven minutes.

Key Words: Speech Language Pathology, Dysphonia, Acoustics, Speech, Voice Disorders; Speech therapy, Voice Training, Perception

INTRODUÇÃO

Muitos são os métodos e as técnicas vocais utilizadas para o tratamento das disfonias ⁽¹⁾, e vários estudos já foram realizados a fim de comprovar o efeito dessas técnicas. A literatura descreve efeitos positivos na realização das técnicas de vibração sonorizada de língua ⁽²⁾, exercício de sopro e som agudo ⁽³⁾, exercícios com tubos de ressonância ^(4, 5), Finger Kazoo ⁽⁶⁾, dentre outros.

Exercícios de trato vocal semi-ocluído (ETVSO) estão entre as técnicas mais utilizadas na terapia vocal. Estes têm como objetivo favorecer a economia e a eficiência vocal gerando o fenômeno chamado de energia retroflexa, a qual favorece afastamento das pregas vocais durante a vibração ^(7,1).

Os ETVSO são realizados a partir de alguma oclusão do trato vocal ⁽⁸⁾ e tem como objetivo promover mudanças aerodinâmicas e no trato vocal ^(9, 10), aumentar a interação fonte filtro elevando as pressões supraglóticas e intraglóticas, favorecer a impedância pela adução da prega vocal e o estreitamento do tubo da epilaringe, resultando em uma produção vocal com menor esforço, maior eficiência e economia ^(7,10).

A realização das técnicas vocais de TVSO apresentam efeitos imediatos positivos como: aumento do quociente de contato das pregas vocais ⁽⁹⁾, favorece a economia vocal, melhora da qualidade vocal ⁽¹⁰⁾, das medidas acústicas e da autopercepção vocal em indivíduos sem queixas vocais ^(11,2,12,3,13,6), idosos ^(14, 5), indivíduos disfônicos ⁽¹⁵⁾, professoras com disфонia comportamental ⁽¹⁶⁾ e profissionais da voz ⁽¹⁷⁾.

O exercício vocal sopro e som agudo é um tipo de ETVSO que tem como objetivo favorecer a coaptação glótica sem envolver a supraglote, com menor envolvimento do vestíbulo laríngeo ⁽¹⁾, e os seus efeitos imediatos são:

melhora da qualidade vocal na análise perceptivo auditiva tanto para indivíduos disfônicos quanto para não disfônicos, mudanças nos parâmetros acústicos, melhora na avaliação laríngea e na autoavaliação vocal ⁽³⁾.

Apesar de a literatura apresentar vários resultados dos efeitos imediatos dos exercícios vocais, poucos são os estudos que analisam o tempo necessário de realização das técnicas vocais e de seus resultados na voz de indivíduos disfônicos e em indivíduos sem queixa vocal.

Alguns estudos se propuseram a investigar o tempo ideal de realização do exercício de vibração sonorizada de língua em indivíduos vocalmente saudáveis e indivíduos disfônicos. Estes demonstraram haver melhora da qualidade vocal, das medidas acústicas e espectrográficas e da autoavaliação vocal a partir de três minutos de realização do exercício e dentre estes, um demonstrou o predomínio de respostas vocais positivas no quinto minuto de execução do exercício ^(18, 19,12).

Outros estudos investigaram o tempo necessário de realização do exercício de sopro sonorizado no canudo aplicado em mulheres e crianças disfônicas e mulheres sem queixas vocais e demonstraram mudanças vocais positivas também a partir do terceiro minuto de realização do exercício ^(20,21).

Não observou-se na literatura nenhuma pesquisa que analisou o tempo ideal de prescrição do exercício vocal sopro e som agudo.

Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi analisar o resultado dos tempos de um, três, cinco e sete minutos de realização do exercício vocal sopro e som agudo, em mulheres com disфонia e nódulos vocais e em mulheres sem queixa de voz.

MÉTODOS

O presente estudo é do tipo experimental com amostra de conveniência consecutiva, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição, sob o número COEP ETIC 14990813.4.0000.5149. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Participaram deste estudo 60 mulheres de 18 a 55 anos, que foram divididas em dois grupos experimentais (GE1 e GE2).

O GE1 foi composto por 30 mulheres com diagnóstico otorrinolaringológico de nódulos vocais e diagnóstico fonoaudiológico de disfonia organofuncional, que procuraram atendimento no Ambulatório de Fonoaudiologia de uma Instituição de Ensino Superior (IES) no período de julho de 2013 a dezembro de 2014. A idade média do grupo foi de 37,8 anos (DP=7,0).

O GE2 foi composto por 30 mulheres que na avaliação fonoaudiológica apresentaram qualidade vocal neutra e não possuíam queixa de voz. As participantes foram recrutadas no mesmo Ambulatório de Fonoaudiologia e eram acompanhantes de pacientes do serviço. A idade média do grupo foi de 36,2 anos (DP=7,7).

Os grupos foram pareados por sexo e idade ($p=0,396$). Somente foram incluídas no estudo as mulheres que apresentavam habilidade em realizar o exercício vocal sopro e som agudo. Foram critérios de exclusão: mulheres que apresentaram diagnóstico fonoaudiológico e otorrinolaringológico de disfonia orgânica; fumantes; cantoras; menstruadas no dia do teste; com alterações inflamatórias e alérgicas no momento da coleta; com queixa de perda auditiva.

Para o GE1, possuir disfonia de grau intenso definido por avaliação fonoaudiológica e ter realizado tratamento fonoaudiológico prévio nos últimos seis meses da data da coleta.

As participantes de ambos os grupos foram submetidas ao mesmo processo de coleta. Inicialmente as mulheres foram orientadas quanto aos procedimentos e permaneceram em repouso vocal absoluto por cinco minutos. Após o repouso vocal as emissões foram gravadas em cinco momentos, sendo eles: antes da realização do exercício (m0), e após um (m1), três (m3), cinco (m5) e sete minutos (m7) de realização do exercício sopro e som agudo.

O exercício vocal sopro e som agudo consiste em emitir a vogal “u” em registro agudo juntamente com um sopro contínuo, de forma confortável, e foi demonstrado por uma das pesquisadoras às participantes.

Todas as emissões foram gravadas diretamente no computador Dell[®], modelo Optiplex GX260, equipado com placa de som profissional Direct Sound[®], por meio do *software* CSL da Kay Pentax[®], com utilização de um microfone do tipo condensador omni-direcional da marca Shure[®], posicionado a 10 cm da boca, em posição diagonal e com ângulo de captação direcional de 45°, em cabina acústica. Foi solicitado que as mulheres pronunciassem de forma habitual a vogal sustentada /a/ e a contagem numérica de um a dez, as gravações ocorreram nos momentos m0, m1, m3, m5 e m7.

Os tempos foram selecionados a partir da metodologia desenvolvida por outros estudos⁽²²⁾.

Para a realização da análise perceptivo-auditiva, as emissões de fala encadeada foram editadas no programa AUDACITY – WIN 2.0.6, randomizadas e apresentadas a quatro fonoaudiólogos especialistas em voz. A análise perceptivo-auditiva foi registrada no Protocolo de Respostas Vocais (Papav), construído especificamente para análise pareada, por tarefa de comparação, e testado previamente em uma pesquisa ⁽¹²⁾.

As vozes de ambos os grupos e os momentos de realização do exercício foram aleatorizados e apresentados aos juízes em pares. Foram consideradas as seguintes comparações: m0-m1, m0-m3, m0-m5, m0-m7. Desta forma os juízes não sabiam identificar a qual grupo (GE1 ou GE2) ou a qual momento (m0, m1, m3, m5 ou m7) os pares de vozes pertenciam.

Para cada par de vozes ouvidas os juízes foram instruídos a analisar se a segunda voz melhorou, piorou ou não modificou, em comparação com a primeira. Quando foram observadas modificações dos pares de vozes, os avaliadores deveriam apontar dois parâmetros perceptivo-auditivos que mais influenciaram na modificação da voz, de acordo com os parâmetros da escala GRBASI ⁽²³⁾.

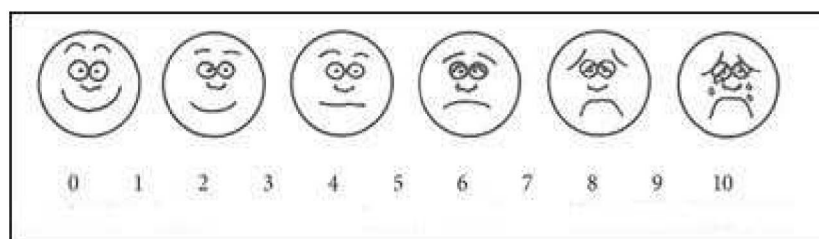
A fim de determinar a concordância entre os avaliadores, 20% da amostra foi replicada aleatoriamente. Dos quatro avaliadores, foi selecionado um que apresentou boa concordância intra-sujeito (60%) ⁽²⁴⁾ e foram consideradas apenas as análises realizadas por este avaliador.

Para a análise acústica das vozes utilizou-se a emissão da vogal /a/ sustentada de forma habitual, e foram retirados o início e o final da emissão devido às suas características irregulares. Os parâmetros acústicos selecionados foram: frequência fundamental (F0) em Hz, *jitter* (%), *shimmer*

(%), quociente de perturbação de frequência (PPQ) (%), quociente de perturbação de amplitude (APQ) (%), e proporção harmônico ruído (PHR) em dB, obtidos por meio do *software* CSL da Kay Pentax®. Os valores de normalidade das medidas acústicas indicados pelo manual do *software* são: F0 243,97 Hz, *jitter* 0,63%, *shimmer* 1,99%, PPQ 0,36%, APQ 1,39 % e PHR 0,11dB.

Para análise da autopercepção do desconforto vocal, após os momentos m1, m3, m5 e m7 foi utilizada a Escala Visual Analógica (EVA), que é uma escala graduada de 0 a 10 (Figura 1), em que 0 significa ausência de desconforto e 10 desconforto fonatório muito intenso. Para esta avaliação os participantes deveriam apontar qual valor representava sua autopercepção, logo após a realização do exercício vocal.

Figura 1. Escala Visual Analógica



Disponível em: <http://www.jkns.or.kr/fulltext/htm/0042011125f1.htm>

Para o tratamento estatístico deste estudo, foram utilizados os testes Qui-quadrado, Exato de Fisher, Teste t pareado e Comparações Múltiplas de Tukey, no programa R em sua versão 3.2.

As concordâncias intra-avaliadores foram verificadas por meio do coeficiente de correlação Kappa conforme a seguinte escala de classificação:

correlação pobre: $< 0,2$, fraca: $0,2 - 0,4$, razoável: $0,4 - 0,6$, boa: $0,6 - 0,8$, muito boa; $0,8 - 0,9$ e excelente: $0,9 - 1,0$ ⁽²⁴⁾.

Foi adotado o nível de significância de 5% (0,05) para a aplicação de todos os testes estatísticos.

RESULTADOS

Os resultados da análise perceptivo-auditiva demonstraram que houve melhora da qualidade vocal após o terceiro minuto de realização do exercício e piora após sete minutos em mulheres com disfonia e nódulos vocais (GE1). No GE2 observou-se uma tendência a piora da qualidade da voz após sete minutos de realização do exercício sopro e som agudo (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados da avaliação perceptivo auditiva da voz nos diferentes momentos dos grupos GE1 e GE2.

Situação Vocal	Grupo Experimental 1											
	m0xm1		m0xm3		m0xm5		m0xm7		m0xm5		m0xm7	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Melhorou	7	23,33	11	36,67	8	26,67	4	13,33				
Piorou	8	26,67	3	10,00	7	23,33	11	36,67				
Manteve	15	50,00	16	53,33	15	50,00	15	50,00				
Total	30	100,00	30	100,00	30	100,00	30	100,00				
Significância (p)	0.149		0.013*		0.149		0.045*					
Situação Vocal	Grupo Experimental 2											
	m0xm1		m0xm3		m0xm5		m0xm7		m0xm5		m0xm7	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Melhorou	3	10,00	2	6,67	2	6,67	4	13,33				
Piorou	6	20,00	5	16,67	4	13,33	6	20,00				
Manteve	21	70,00	23	76,67	24	80,00	20	66,67				
Total	30	100,00	30	100,00	30	100,00	30	100,00				
Significância (p)	9.142		2.498		3.736		0.0005*					

*Significância (p) ≤ 0,05 Legenda: m = momento
Teste Qui-Quadrado

Os parâmetros perceptivos auditivos que demonstraram mudanças ao longo dos momentos foram melhora do grau geral e da soproside a partir do terceiro minuto de realização do exercício (Figura 2) e piora desses mesmos parâmetros aos sete minutos de realização do exercício no GE1 (Figura 3).

Figura 2 – Porcentagem de ocorrência de melhora dos parâmetros perceptivo-auditivos ao longo dos momentos no grupos GE1 e GE2.

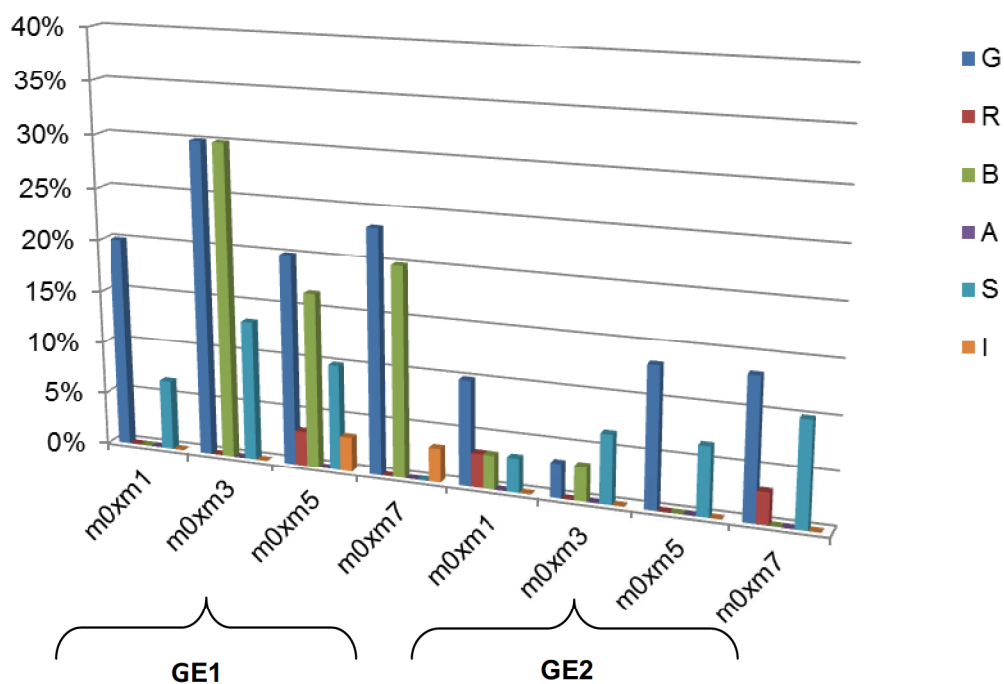
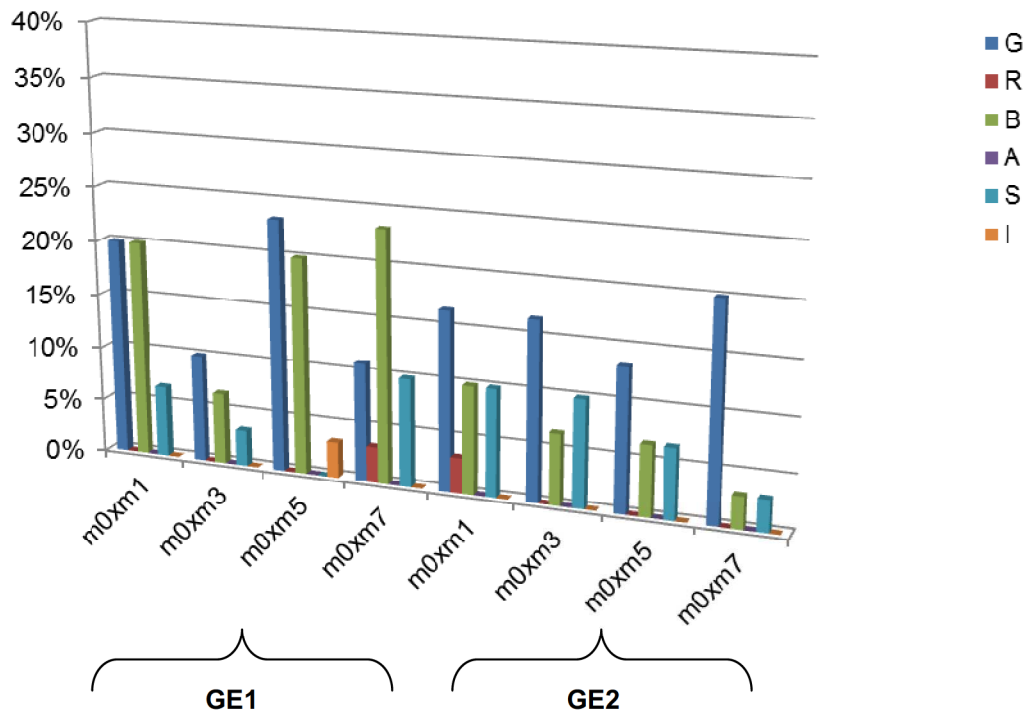


Figura 3 – Porcentagem de ocorrência de piora dos parâmetros perceptivo-auditivos ao longo dos momentos no grupos GE1 e GE2.



Quando realizada a comparação entre os grupos na análise perceptivo-auditiva, observou-se melhora da qualidade vocal no terceiro minuto e tendência a melhora no quinto minuto de realização do exercício vocal sopro e som agudo no grupo das mulheres disfônicas (GE1) e a manutenção do padrão vocal no grupo das mulheres sem queixa de voz (GE2) (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados da avaliação perceptivo auditiva da voz nos diferentes momentos entre os grupos experimentais.

Grupos Experimentais 1 e 2						
Tempo	Situação Vocal	Grupo Experimental 1		Grupo Experimental 2		Valor de p
		n	%	n	%	
m0xm1	Melhorou	7	0,23	3	0,10	0.236
	Piorou	8	0,27	6	0,20	
	Manteve	15	0,50	21	0,70	
	Total	30	100,00	30	100,00	
m0xm3	Melhorou	11	0,37	2	0,07	0.018*
	Piorou	3	0,10	5	0,17	
	Manteve	16	0,53	23	0,77	
	Total	30	100,00	30	100,00	
m0xm5	Melhorou	8	0,27	2	0,07	0.038*
	Piorou	7	0,23	4	0,13	
	Manteve	15	0,50	24	0,80	
	Total	30	100,00	30	100,00	
m0xm7	Melhorou	4	0,13	4	0,13	0.335
	Piorou	11	0,37	6	0,20	
	Manteve	15	0,50	20	0,67	
	Total	30	100,00	30	100,00	

*Significância ($p \leq 0,05$) Legenda: m = momento
 Teste Qui-Quadrado

Os resultados da análise acústica em ambos os grupos não demonstraram diferenças em relação aos tempos de realização do exercício sopro e som agudo, com exceção da medida de PHR que diminuiu após sete minutos de realização do exercício, porém mantendo os resultados alterados, no grupo de mulheres disfônicas e com nódulo vocal (GE1) (Tabela 3).

Tabela 3. Resultados das medidas acústicas nos diferentes momentos dos grupos experimentais 1 e 2

Grupos Experimentais 1 e 2											
Parâmetros		Grupo Experimental 1					Grupo Experimental 2				
		m0	m1	m3	m5	m7	m0	m1	m3	m5	m7
F0	Média	196,14	198,70	200,61	198,81	203,83	211,07	211,1	215,3	214,71	216,1
	DP	24,26	36,35	33,04	30,09	31,66	31,64	27,56	25,05	25,45	27,79
	Teste t		0,64	0,34	0,51	0,08		0,99	0,29	0,36	0,23
	C. M. Tukey		m0 = m1 = m3 = m5 = m7					m0 = m1 = m3 = m5 = m7			
JITTER	Média	2,16	1,9	1,91	1,96	1,91	1,13	1,14	1,07	1,13	1,07
	DP	1,73	1,3	1,64	1,44	1,45	0,95	0,77	0,78	0,85	0,6
	Teste t		0,13	0,22	0,41	0,17		0,93	0,8	0,98	0,76
	C. M. Tukey		m0 = m1 = m3 = m5 = m7					m0 = m1 = m3 = m5 = m7			
SHIMMER	Média	6,99	6,02	5,9	5,68	5,7	5,18	5,51	4,91	4,79	4,57
	DP	3,99	2,09	3,38	2,47	2,44	2,12	2,33	1,93	1,57	1,76
	Teste t		0,28	0,27	0,16	0,17		0,33	0,43	0,31	0,12
	C. M. Tukey		m0 = m1 = m3 = m5 = m7					m0 = m1 = m3 = m5 = m7			
PPQ	Média	1,27	1,14	1,16	1,18	1,13	0,67	0,66	0,59	0,63	0,63
	DP	1	0,81	1,04	0,92	0,9	0,59	0,41	0,41	0,43	0,35
	Teste t		0,14	0,36	0,5	0,18		0,85	0,55	0,66	0,65
	C. M. Tukey		m0 = m1 = m3 = m5 = m7					m0 = m1 = m3 = m5 = m7			
APQ	Média	4,54	4,12	4,32	4,02	3,96	3,63	3,83	3,38	3,28	3,17
	DP	2,38	1,39	3,26	1,93	1,63	1,47	1,64	1,24	1	1,19
	Teste t		0,26	0,68	0,22	0,17		0,4	0,26	0,17	0,08
	C. M. Tukey		m0 = m1 = m3 = m5 = m7					m0 = m1 = m3 = m5 = m7			
PHR	Média	0,17	0,15	0,16	0,15	0,15	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13
	DP	0,07	0,05	0,09	0,07	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03
	Teste t		0,21	0,37	0,16	0,05*		0,16	0,38	0,32	0,91
	C. M. Tukey		m0 = m1 = m3 = m5 > m7					m0 = m1 = m3 = m5 = m7			

*Significância (p) ≤ 0,05 Legenda: m = momento, DP = Desvio padrão, C.M. Tukey = Comparações múltiplas de Tukey
Teste t pareado

Quando realizada a comparação entre os grupos, observou-se diferença das médias da F0 entre GE1 e GE2 após o quinto minuto de realização do exercício sopro e som agudo. Os valores de aperiodicidade de frequência - *jitter* e PPQ - demonstraram diferenças em todos os momentos de realização do exercício vocal.

O APQ e o PHR apresentaram diferenças no momento m7 e nos momentos m0 e m7 respectivamente. Nota-se que os maiores valores foram sempre encontrados no GE1, o que pode ser explicado pela própria aperiodicidade do sinal vocal de vozes disfônicas (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados das medidas acústicas nos diferentes momentos na comparação entre os grupos experimentais.

		Grupos Experimentais 1 e 2																	
PA	GE1	GE2	M0			M1			M3			M5			M7				
			Teste t (p)	R	GE1	GE2	Teste t (p)	R	GE1	GE2	Teste t (p)	R	GE1	GE2	Teste t (p)	R	GE1	GE2	Teste t (p)
	Média	196	211	199	211	199	211	201	215	199	215	199	215	203,8	216,1	203,8	216,1	0,13	GE1=GE2
	DP	24,3	31,6	36,4	27,6	36,4	27,6	33	25,1	30,1	25,5	30,1	25,5	31,66	27,79	31,66	27,79	0,04*	GE1<GE2
J	Média	2,16	1,13	1,9	1,14	1,9	1,14	1,91	1,07	1,96	1,13	1,96	1,13	1,91	1,07	1,91	1,07	0,004*	GE1>GE2
	DP	1,73	0,95	1,3	0,77	1,3	0,77	1,64	0,78	1,44	0,85	1,44	0,85	1,45	0,6	1,45	0,6	0,007*	GE1>GE2
S	Média	6,99	5,18	6,02	5,51	6,02	5,51	5,9	4,91	5,68	4,79	5,68	4,79	5,7	4,57	5,7	4,57	0,11	GE1=GE2
	DP	3,99	2,12	2,09	2,33	2,09	2,33	3,38	1,93	2,47	1,57	2,47	1,57	2,44	1,76	2,44	1,76	0,004*	GE1>GE2
PP	Média	1,27	0,67	1,14	0,66	1,14	0,66	1,16	0,59	1,18	0,63	1,18	0,63	1,13	0,63	1,13	0,63	0,006*	GE1>GE2
	DP	1	0,59	0,81	0,41	0,81	0,41	1,04	0,41	0,92	0,43	0,92	0,43	0,9	0,35	0,9	0,35	0,004*	GE1>GE2
A	Média	4,54	3,63	4,12	3,83	4,12	3,83	4,32	3,38	4,02	3,28	4,02	3,28	3,96	3,17	3,96	3,17	0,08	GE1=GE2
	DP	2,38	1,47	1,39	1,64	1,39	1,64	3,26	1,24	1,93	1	1,93	1	1,63	1,19	1,63	1,19	0,05*	GE1>GE2
PH	Média	0,17	0,13	0,15	0,14	0,15	0,14	0,16	0,13	0,15	0,13	0,15	0,13	0,15	0,13	0,15	0,13	0,19	GE1=GE2
	DP	0,07	0,03	0,05	0,04	0,05	0,04	0,09	0,03	0,07	0,03	0,07	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04*	GE1>GE2

*Significância (p) ≤ 0,05 Legenda: m = momento, PA = Parâmetros, F0 = Frequência Fundamental, J = Jitter, S = Shimmer, PP = PPQ, A = APQ, PH = PHR,

R = Resultado

Teste t pareado

Os resultados da autopercepção do desconforto vocal não demonstraram diferenças quando analisadas nos grupos individualmente. Na comparação entre os grupos houve maior autopercepção de desconforto vocal no grupo com disfonia e nódulos vocais (GE1) após sete minutos de realização do exercício vocal sopro e som agudo (Tabela 5).

Tabela 5. Resultados da autopercepção na comparação independente dos grupos e na comparação entre os grupos experimentais 1 e 2.

Comparações independentes dos grupos experimentais 1 e 2													
Grupos	Categoria	(p)			(p)			(p)			(p)		
		m1xm3	valor	R	m1xm5	valor	R	m1xm7	valor	R	m1xm7	valor	R
GE1	N-L	18	14	0,43	m1 = m3	18	13	0,3	m1 = m5	18	11	0,12	m1 = m7
	M-I	12	16		12	17		12	19				
GE2	N-L	24	20	0,38	m1 = m3	24	18	0,15	m1 = m5	24	20	0,38	m1 = m7
	M-I	6	10		6	12		6	10				
Comparação entre os grupos experimentais 1 e 2													
Grupos	Categoria	(p)			(p)			(p)			(p)		
		m1	valor	R	m3	valor	R	m5	valor	R	m7	valor	R
GE1xGE2	N-L	18	24	0,15	GE1=GE2	14	20	0,19	GE1=GE2	13	18	11	20
	M-I	12	6		16	10		17	12	0,3	GE1=GE2	19	10

*Significância $(p) \leq 0,05$ Legenda: m = momento, R = Resultado Teste Exato de Fisher

DISCUSSÃO

O *America College of Sports Medicine* definiu alguns componentes que devem estar presentes nas prescrições de exercícios musculares, incluindo a frequência, a duração, a intensidade e a progressão, a fim de promoverem os efeitos esperados ⁽²⁵⁾.

Acredita-se que esses mesmos princípios podem ser aplicados ao treinamento vocal. Contudo, outros aspectos também devem ser considerados, como a ordem dos exercícios, o número de séries e o período de descanso entre elas ⁽²⁶⁾.

A literatura define que as prescrições acerca de exercícios musculares devem considerar características individuais e que a frequência deve ser relacionada à intensidade do exercício. As recomendações quanto à frequência são de três vezes por semana, e a intensidade deve considerar as respostas individuais. A forma de progressão deve ser lenta e gradual, para reduzir a incidência de lesões, e a ordem dos exercícios deve ser iniciada pelos que requerem maior resistência. A inclusão de novos exercícios deve ocorrer posteriormente. Por fim, o período de descanso deverá levar em consideração a intensidade do exercício, sendo que quanto maior a intensidade maior o período de descanso necessário entre uma série e outra de exercícios ⁽²⁶⁾.

Com relação à duração, alguns estudos mostram que os exercícios vocais devem ser realizados no tempo de três a cinco minutos e que aos sete minutos de realização a tendência é que ocorra piora da qualidade e fadiga vocal ^(12, 18, 19, 20, 21). Os resultados desta pesquisa indicam que o tempo de duração ideal do exercício vocal sopro e som agudo em mulheres disfônicas e

com nódulos vocais é de três minutos, sendo que com sete minutos de execução do exercício há piora da qualidade vocal e autopercepção de desconforto fonatório.

Nódulos vocais são mais prevalentes no sexo feminino na faixa etária de 25 a 35 anos ⁽²⁷⁾ e mais incidentes em mulheres que utilizam a voz profissionalmente ⁽²⁸⁾. Os principais achados perceptivo-auditivos encontrados nesses indivíduos são a rouquidão e a soprosidade, além de parâmetros acústicos alterados como o *shimmer*, o APQ e o PHR^(27, 29). Para a realização da presente pesquisa foi escolhido o exercício vocal sopro e som agudo, uma vez que já são conhecidos seus efeitos vocais positivos na literatura ⁽³⁾ e por ainda não haver nenhum estudo que analisou o tempo ideal de sua realização para se obter respostas vocais satisfatórias ⁽³⁾.

Na análise perceptivo-auditiva, os resultados desta pesquisa indicam que mulheres disfônicas se beneficiam do exercício sopro e som agudo após três minutos de execução, com melhora dos parâmetros vocais de grau geral da disфонia (G) e da soprosidade (B), e após sete minutos de realização do exercício vocal ocorre um processo de piora desses mesmos parâmetros, provavelmente decorrentes de um processo de fadiga vocal. Tais achados são similares a outros estudos realizados, porém utilizando os exercícios vocais de vibração sonorizada de língua e sopro sonorizado no canudo ^(12,18,19,20). Seus resultados demonstraram haver predomínio de respostas vocais positivas de três a cinco minutos de realização dos exercícios vocais e também uma tendência a tensão e a fadiga vocal aos sete minutos de realização do exercício, bem como a piora da qualidade vocal. Os parâmetros que mais demonstraram mudanças nos estudos supracitados foram a diminuição do grau

geral, da rugosidade e da soprosidade ^(12,18,19,20). A melhora da qualidade vocal pode ser explicada pelo melhor equilíbrio miofuncional e aerodinâmico da fonação, provavelmente decorrente da melhora da coaptação glótica e interação fonte-filtro. Com relação à piora da qualidade vocal e à presença de autopercepção de desconforto fonatório após sete minutos de execução do exercício sopro e som agudo, é lícito supor que o mecanismo de fadiga vocal, descrito na literatura como adaptações vocais negativas devido ao uso prolongado da voz que indicam alterações indesejadas nas pregas vocais e na postura da laringe, possa explicar tais resultados ⁽³⁰⁾.

Observou-se também uma tendência de melhora da qualidade vocal após cinco minutos de realização do exercício em mulheres com disfonia e nódulos vocais (GE1), e tendência a piora da qualidade vocal após sete minutos de execução do exercício em mulheres sem queixa vocal (GE2). Tais resultados, apesar de apresentarem significância estatística, não foram valorizados por demonstrarem uma pequena modificação no número de participantes com variação no quadro vocal. Sugere-se pesquisas com amostras maiores para se analisar o real comportamento de tais resultados.

Quanto aos resultados da análise acústica, no grupo de indivíduos disfônicos (GE1) encontrou-se diminuição dos valores de PHR do momento zero para o momento sete, apesar das medidas ainda permanecerem alteradas. Esta modificação sugere a diminuição do ruído ao longo dos momentos, o que corrobora com estudos realizados anteriormente, nos quais a partir da realização de técnicas vocais, foi possível observar diminuição do ruído a partir do primeiro e terceiro minutos de realização das técnicas de vibração sonorizada de língua e sopro sonorizado no canudo ^(12,18,19,20).

Os resultados encontrados nas medidas acústicas entre grupos demonstraram que a F0 é mais grave nas vozes das mulheres disfônicas (GE1), quando comparada ao GE2, no quinto minuto de realização do exercício vocal sopro e som agudo, porém, sem valor clínico, já que esta modificação pode ser justificada por uma maior variabilidade da medida da F0.

Sabe-se que a frequência fundamental em indivíduos com nódulos vocais é normalmente reduzida devido à diminuição do processo vibratório das pregas vocais ⁽²⁷⁾, . Sendo assim, é possível dizer que os valores de F0 mais graves encontrados no GE1 podem ser explicados pela presença de nódulos vocais, e que o exercício sopro e som agudo, apesar de ser uma técnica de som hiperagudo ⁽¹⁾, gerou apenas uma pequena mudança da F0 das mulheres com nódulos vocais (GE1), modificação esta sem valor clínico.

Os valores de aperiodicidade de frequência como *jitter* e PPQ, demonstraram diferenças ao longo de todos os momentos estudados, apresentando maiores valores no grupo de mulheres disfônicas (GE1), quando comparados ao GE2. Um estudo encontrou diferença significativa no *jitter* e demonstrou que seus valores apresentam-se maiores em pacientes disfônicos, resultados semelhantes aos desta pesquisa ⁽³⁴⁾. Observa-se, portanto, que as diferenças das medidas acústicas de *jitter* e PPQ no GE1 são explicadas pela presença de disфонia neste grupo, e conseqüentemente, pela maior aperiodicidade do sinal vocal, e não pelas diferenças nos tempos de execução do exercício vocal sopro e som agudo.

Os valores de aperiodicidade de intensidade como *shimmer* e APQ não demonstraram diferenças ao longo dos momentos analisados nesta pesquisa, quando foram analisados os grupos individualmente. Na comparação entre os

grupos, o APQ apresentou diminuição dos seus valores no sétimo minuto de realização do exercício vocal, porém com medidas ainda fora da normalidade, sendo assim, a diferença observada não possui valor clínico considerável. Tais resultados foram semelhantes ao da medida acústica PHR, que apesar de ter diminuído após sete minutos de execução dos exercícios ainda apresentou seus valores alterados.

Pesquisas que analisaram o comportamento de medidas acústicas após diferentes tempos de execução de exercícios vocais observaram aumento da frequência fundamental, diminuição da proporção harmônico ruído e melhora do *jitter* ^(18,19,20,12). Tais diferenças podem ser justificadas por questões metodológicas que envolvem o tipo de exercício vocal e os métodos de extração das medidas acústicas de diferentes programas de análise da onda sonora.

A autopercepção de desconforto vocal foi observada nas mulheres com disфония (GE1) após sete minutos de realização do exercício sopro e som agudo. É lícito supor que a produção continuada da técnica por sete minutos pode favorecer a fadiga vocal em indivíduos com vozes alteradas. Tais resultados são concordantes com um estudo realizado com pacientes disfônicos e vocalmente saudáveis. Este observou que a autopercepção de esforço fonatório foi pior no grupo de pacientes disfônicos do que no grupo de pacientes sem queixa vocal ao longo dos sete minutos de realização do exercício no canudo de alta resistência ⁽²⁰⁾. Tais resultados sugerem que a prescrição de exercícios vocais por mais de sete minutos podem ser prejudiciais aos pacientes, gerando um processo de fadiga muscular com sintomas de piora da voz e de desconforto vocal.

Os resultados da literatura ^(12,18,19,20,21) e os achados desta pesquisa permitem concluir que o tempo de prescrição ideal de exercícios vocais varia de três ^(18,19,20,21) a cinco ⁽¹²⁾ minutos de tempo de realização, e que esta prescrição deve ser realizada de maneira correta e assertiva, propiciando melhora do quadro vocal do indivíduo, e evitando assim uma superdosagem, como nos casos de prescrição de sete minutos ou acima deste tempo de execução de exercícios vocais, que demonstraram produzir desconforto vocal e piora da qualidade da voz.

Acredita-se que os resultados do presente estudo serão importantes para auxiliar e orientar a prática clínica fonoaudiológica no que diz respeito à prescrição de técnicas vocais no processo terapêutico. Estudos que investiguem os efeitos do tempo de exercícios vocais na população masculina são necessários, além da utilização de análises da laringe, compreendendo os resultados funcionais das pregas vocais nos diferentes tempos de execução de técnicas vocais.

É importante também que o fonoaudiólogo leve em consideração as recomendações acerca das prescrições dos exercícios, analisando não só seus efeitos imediatos, mas também a longo prazo, considerando o número de repetições diárias das técnicas vocais.

CONCLUSÃO

Este estudo verificou que a realização do exercício vocal sopro e som agudo melhora a qualidade vocal de mulheres disfônicas com nódulos vocais.

Após três minutos de realização do exercício houve melhora da qualidade vocal, com redução do grau geral da disfonia e da soproalidade. Após sete minutos de execução do exercício observou-se piora da qualidade vocal e autopercepção de desconforto fonatório.

O tempo ideal de prescrição do exercício vocal sopro e som agudo em mulheres disfônicas e com nódulos vocais é de três minutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Behlau M. Voz o livro do especialista. Volume 2. Rio de Janeiro: Revinter, 2005.
2. Pimenta RA, Dájer ME, Hachiya A, Tsuji DH, Montagnoli NA. Parâmetros acústicos e quimografia de alta velocidade identificam efeitos imediatos dos exercícios de vibração sonorizada e som basal. *CoDAS*. 2013; 25(6): 577-583.
3. Maia MEO, Maia MO, Gama ACC, Behlau M. Efeitos imediatos do exercício vocal sopro e som agudo. *J Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;24(1):1-6
4. Guzmán M, Higuera D, Fincheira C, Muñoz D, Guajardo C. Efectos acústicos inmediatos de una secuencia de ejercicios vocales con tubos de resonancia. *CEFAC*. 2012; 14(3): 471-480.
5. Santos SB, Rodrigues SR, Gadenz CD, Anhaia TC, Spagnol PE, Cassol M. Verificação da eficácia do uso de tubos de ressonância na terapia vocal com indivíduos idosos. *ACR*. 2014; 19(1): 81-87.
6. Cielo CA, Christmann MK. Finger Kazoo: modificações vocais acústicas espectrográficas e autoavaliação vocal. *Rev. CEFAC*. 2014; 16(4): 1239-1254.
7. Titze IR. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rational and scientific underpinnings. *J Speech Lang Hear Res*. 2006; 49:448–459.
8. Cielo CA, Lima JPM, Christmann MK, Brum R. Exercícios de trato vocal semiocluído: revisão de literatura. *CEFAC*. 2013; 15 (6): 1679-1689.
9. Dargin TC, Seral J. Semi-occluded vocal tract exercises: aerodynamic and electroglottographic measurements in singers. *J Voice*. 2015; 29(2):155-64.

10. Guzman M, Laukkanen AM, Krupa P, Horáček J, Švec JG, Geneid A. Vocal tract and glottal function during and after vocal exercising with resonance tube and straw. *J Voice*. 2013; 27(4):523.e19-34.
11. Gaskill CS, Quinney DM. The effect of resonance tubes on glottal contact quotient with and without task instruction: a comparison of trained and untrained voices. *J Voice*. 2012 ;26(3):e79-93.
12. Menezes MH, Ubrig-Zancanella MT, Cunha MG, Cordeiro GF, Nemr K, Tsuji DH. The relationship between tongue trill performance duration and vocal changes in dysphonic women. *J Voice*. 2011;25(4): 167-75.
13. Kapsner-Smith MR, Hunter EJ, Kirkham K, Cox K, Titze IR. A Randomized Controlled Trial of Two Semi-Occluded Vocal Tract Voice Therapy Protocols. *J Speech Lang Hear Res*. 2015; 58(3):535-49.
14. Siracusa MGP, Oliveira G, Madazio G, Behlau M. Efeito do Exercício de Sopro Sonoro na Voz do Idoso. *J. Soc. Bras. Fonoaudiol*. 2011; 23(1): 27-31.
15. Costa CB; Costa LHC; Oliveira G; Behlau M. Efeitos imediatos do exercício de fonação no canudo. *BJORL*. 2011;77(4):461-5.
16. Paes SM, Zambon F, Yamasaki R, Simberg S, Behlau M. Immediate effects of the Finnish resonance tube method on behavioral dysphonia. *J Voice*. 2013; 27(6):717-22.
17. Vampola T, Laukkanen AM, Horáček J, Svec JG. Vocal tract changes caused by phonation into a tube: a case study using computer tomography and finite-element modeling. *J Acoust Soc Am*. 2011; 129(1):310-5.
18. 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

19. Zimmer V. Tempo ideal de vibração lingual sonorizada e qualidade vocal de mulheres [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria – Centro de Ciências da Saúde; 2011.
20. Paes SM, Behlau M. Efeito do tempo de realização do exercício de canudo de alta resistência em mulheres. In: Anais do Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 2014. Joinville; p.5115.
21. Ramos LA. Análise vocal dos tempos de execução do exercício de fonação com canudo em crianças disfônicas [dissertação]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais – Faculdade de Medicina; 2015.
22. Menezes M, Duprat AC, Costa HO. Vocal and laryngeal effects of voiced tongue vibration technique according to performance time. J. Voice. 2005; 19 (1): 61-70.
23. Hirano M. Clinical examination of voice. New York: Springer Verlag, 1981, 81-4.
24. Byrt T. How good is agreement? Epidemiology 1996; 7: 561.
25. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, Fleck SJ, Franklin B, Fry AC, Hoffman JR, Newton RU, Potteiger J, Stone MH, Ratamess NA, Triplett-McBride T. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc. 2002;34:364–380.
26. Saxon KG, Berry SL. Vocal exercise physiology: same principles, new training paradigms. J Singing. 2009;66:51–57.
27. Behlau M. Voz o livro do especialista. Volume 1. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. p. 298-302.

28. Braga JN, Oliveira DSF, Atherino CT, Schott TCA, Silva JC. Nódulos vocais: Análise anátomo-funcional. Rev CEFAC. 2006; 8(2): 223-9.
29. Silvestre I, Guimarães I, Teixeira A. Qualidade vocal em mulheres com diagnóstico de nódulos vocais: Estudo preliminar. SPORL Journal. 2011; 49 (2).
30. Welham NV, Maclagan MA. Vocal fatigue: current knowledge and future directions. J Voice. 2003; 17:21–30.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA DISSERTAÇÃO

1. Saxon KG, Berry SL. Vocal exercise physiology: same principles, new training paradigms. *J Singing*. 2009;66:51–57.
2. Behlau M. *Voz o livro do especialista*. Volume 2. Rio de Janeiro: Revinter, 2005.
3. Behlau M, Moreti F, Pecoraro G. Condicionamento vocal individualizado para profissionais da voz cantada – relato de casos. *Rev. CEFAC*. 2014; 16(5):1713-1722.
4. Behrman A. Common Practices of Voice Therapists in the Evaluation of Patients. *J. Voice*. 2004; 19 (3) 454–469.
5. Sampaio M, Oliveira G, Behlau M. Investigação de efeitos imediatos de dois exercícios de trato vocal semiocluído. *Pró-fono*. 2008; 20(5):261-6.
6. Titze IR. Voice training and therapy with a semi-occluded vocal tract: rational and scientific underpinnings. *J Speech Lang Hear Res*. 2006; 49:448–459.
7. Cielo, CA et al . Exercícios de trato vocal semiocluído: revisão de literatura. *Rev. CEFAC*. 2013; 15 (6): 1679-1689.
8. Simberg S, Laine A. The resonance tube method in voice therapy: Description and practical implementations. *Logopedics Phoniatrics Vocology*. 2007; 32: 165-170.
9. Laukkanen AM, Titze IR, Hoffman H, Finnegan E. Effects of a Semioccluded Vocal Tract on Laryngeal Muscle Activity and Glottal Adduction in a Single Female Subject . *Folia Phoniatr Logop*. 2008;60(6):298-311.
10. Dargin TC, Seral J. Semi-occluded vocal tract exercises: aerodynamic and electroglottographic measurements in singers. *J Voice*. 2015; 29(2):155-64.

11. Guzman M, Laukkanen AM et al. Vocal tract and glottal function during and after vocal exercising with resonance tube and straw. *J Voice*. 2013; 27(4):523.e19-34.
12. Guzman M, Castro C et al. Laryngeal and pharyngeal activity during semioccluded vocal tract postures in subjects diagnosed with hyperfunctional dysphonia. *J Voice*. 2013. 27(6):709-16.
13. Kapsner-Smith MR, Hunter EJ, Kirkham K, Cox K, Titze IR. A Randomized Controlled Trial of Two Semi-Occluded Vocal Tract Voice Therapy Protocols. *J Speech Lang Hear Res*. 2015; 58(3):535-49.
14. Laukkanen AM, Horáček J, Krupa P, Svez JG. The effect of phonation into a straw on the vocal tract adjustments and formant frequencies. A preliminary MRI study on a single subject completed with acoustic results. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2012; 7(1) 50–57.
15. Hirano M. *Clinical examination of voice*. New York: Springer Verlag, 1981, 81-4.
16. Menezes MH, Ubrig-Zancanella MT, Cunha MG, Cordeiro GF, Nemr K, Tsuji DH. The relationship between tongue trill performance duration and vocal changes in dysphonic women. *J Voice*. 2011;25(4): 167-75.
17. Byrt T. How good is agreement? *Epidemiology* 1996; 7: 561.

6.ANEXOS

ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE –14990813.4.0000.5149

Interessado(a): Profa. Ana Cristina Côrtes Gama
Departamento de Fonoaudiologia
Faculdade de Medicina - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 11 de junho de 2013, o projeto de pesquisa intitulado "**Resultado do tempo de execução do exercício de sopro sonorizado com canudo em pacientes com disfonias**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amáral
Coordenadora do COEP-UFMG

ANEXO 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Adultos a partir de 18 anos

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Efeito do tempo de execução do exercício vocal sopro e som agudo em mulheres: análise perceptivo-auditiva e acústica da voz”. É uma pesquisa que tem por objetivo verificar as respostas vocais, dos pontos de vista perceptivo-auditivo e acústico, e verificar a autopercepção do desconforto vocal relacionadas ao tempo de execução do exercício sopro e som agudo em mulheres com disfonia funcional ou organofuncional com presença de nódulos vocais e em mulheres sem queixa de voz.

Para participar, você deverá realizar o exercício de sopro e som agudo pelo tempo de 1 a 7 minutos e emitir a vogal “a” frente a um microfone onde será gravada em um programa para análise. Os seus dados serão mantidos em segredo, ninguém terá acesso a eles, a não ser os pesquisadores. A participação é gratuita e voluntária e, a qualquer momento, você poderá retirar-se da pesquisa. Sua recusa em participar ou a interrupção da pesquisa não lhe trarão qualquer problema, de qualquer natureza.

Os dados obtidos serão utilizados somente nesta pesquisa e os resultados de sua análise apresentados em artigos e eventos científicos. Cabe ressaltar que os materiais utilizados na pesquisa serão destruídos após a publicação do trabalho.

Esta pesquisa não apresenta riscos à sua integridade física e, quanto aos benefícios, acredita-se que os resultados podem colaborar para melhora de sua qualidade vocal.

Durante toda a realização do trabalho, você tem o direito de tirar dúvidas sobre a pesquisa na qual está participando. As pesquisadoras estarão à disposição para qualquer esclarecimento necessário.

Ana Cristina Côrtes Gama

Fabiola Santos Moreira

Baseado neste termo, eu, _____, aceito participar da pesquisa intitulada “Resultado do tempo de execução da técnica vocal sopro e som agudo em mulheres com disfonia e em mulheres sem queixa vocal”.
Belo Horizonte, _____ de _____ de 2014.

Assinatura do Paciente

Pesquisadores:

Ana Cristina Cortes Gama - Professora do Departamento de Fonoaudiologia Faculdade de Medicina – UFMG



Fabiola Santos Moreira – Graduada em Fonoaudiologia pelo Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG - Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 Unidade Administrativa II - 2º andar Campus Pampulha Belo Horizonte, MG – Brasil CEP: 31270-901. Telefax (31) 3409-4592.

ANEXO 3 - PROTOCOLO DE ANÁLISE PERCEPTIVO-AUDITIVA DA VOZ (PAPAV).

Arquivo 1										
Avaliador:										
	N	Iguais	A Melhor	B Melhor	Motivos					
					G	R	B	A	S	I
Track 1		Iguais	A Melhor	B Melhor						
	1	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	2	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	3	Iguais	A Melhor	B Melhor						
Track 2	4	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	1	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	2	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	3	Iguais	A Melhor	B Melhor						
Track 3	4	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	1	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	2	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	3	Iguais	A Melhor	B Melhor						
Track 4	4	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	1	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	2	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	3	Iguais	A Melhor	B Melhor						
Track 5	4	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	1	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	2	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	3	Iguais	A Melhor	B Melhor						
Track 6	4	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	1	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	2	Iguais	A Melhor	B Melhor						
	3	Iguais	A Melhor	B Melhor						

ANEXO 4 – ATA DE DEFESA

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS</p> <p>PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS</p>	
---	---	---

ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA FABÍOLA SANTOS MOREIRA

Realizou-se, no dia 25 de setembro de 2015, às 13:00 horas, Faculdade de Medicina UFMG - Sala 062, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *Efeito do tempo de execução do exercício vocal sopro e som agudo em mulheres: análise perceptivo-auditiva e acústica da voz*, apresentada por FABÍOLA SANTOS MOREIRA, número de registro 2014658530, graduada no curso de FONOAUDIOLOGIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS FONOAUDIOLÓGICAS, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Ana Cristina Cortes Gama - Orientador (UFMG), Prof(a). Marcia Helena Moreira Menezes (Plenavox Fonoaudiologia e Consultoria), Prof(a). Leticia Caldas Teixeira (UFMG).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 25 de setembro de 2015.


Prof(a). Ana Cristina Cortes Gama (Doutora)


Prof(a). Marcia Helena Moreira Menezes (Doutora)


Prof(a). Leticia Caldas Teixeira (Doutora)

