UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Departamento de Fonoaudiologia

Análise das medidas eletroglotográficas da voz de cantores do sexo feminino e masculino em diferentes frequências vocais

Trabalho apresentado para obtenção do título de graduação em Fonoaudiologia pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Juliana Matos Ribeiro
Orientador: Ana Cristina Côrtes Gama
Coorientador: Patrícia de Freitas Lopes Genilhú

Belo Horizonte
2021

Juliana Matos Ribeiro

Análise das medidas eletroglotográficas da voz de cantores do sexo feminino e masculino em diferentes frequências vocais

Orientador: Ana Cristina Côrtes Gama
Coorientador: Patrícia de Freitas Lopes Genilhú

Belo Horizonte
2021

BANCA EXAMINADORA

Ana Cristina Côrtes Gama
(Orientadora - Universidade Federal de Minas Gerais)

Patrícia de Freitas Lopes Genilhú
(Coorientadora)

Rafaela Oliveira
(Parecerista)

AGRADECIMENTOS

Meu principal agradecimento vai à minha orientadora maravilhosa e benevolente Ana Cristina Côrtes Gama, que não desistiu de mim diante das dificuldades que enfrentei, sempre solícita e disposta a esclarecer todas as dúvidas. Obrigada por iluminar todo o processo desse trabalho. Admiro seu profissionalismo, mas além disso, admiro sua capacidade de acolher e trazer calma quando tudo parece um caos. Foi uma honra te ter como orientadora.

Agradeço às minhas amigas Jéssica e Ingrid e à minha terapeuta Nivia que sempre tiveram escutas ativas e afetivas, me permitindo enxergar o melhor em todo esse processo.

À minha coorientadora Patrícia de Freitas Lopes Genilhú que compartilhou a coleta desta pesquisa comigo me permitindo desenvolver este trabalho.

A todos os docentes do Departamento de Fonoaudiologia da UFMG que compartilharam seus saberes e me permitiram chegar até aqui.

RESUMO

Objetivo: Avaliar possíveis mudanças em fase fechada do ciclo glótico em diferentes frequências em voz de cantores do sexo feminino e masculino por meio da eletroglotografia. **Método:** Estudo observacional analítico de corte transversal e amostra de conveniência. Para a amostra participaram 60 alunos de escolas de canto da região central de Belo Horizonte/MG com a idade entre 18 e 48 anos, sendo 30 mulheres e 30 homens. A coleta desta pesquisa foi feita no Observatório de Saúde Funcional em Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (OSF/UFMG) e consistiu na coleta da avaliação laríngea, coleta das emissões vocais nas diferentes frequências e os dados eletroglotográficos. Foram critérios de inclusão possuir treinamento em voz cantada e não apresentar alteração laríngea. E os critérios de exclusão foram indivíduos fumantes, mulheres grávidas ou no período menstrual e indivíduos que não conseguiram emitir o som sustentado nas frequências habituais, graves e agudas. A avaliação laríngea foi feita por meio de uma videolaringoscopia de alta velocidade (HVS) com o equipamento SL da Kay PentaXTM, model 6103, Lincoln Park NJ USA realizada por um único otorrinolaringologista. Para a coleta das emissões vocais nas diferentes frequências utilizou-se o programa de análise acústica CSL da Kay PentaxTM, model 6103, módulo MDVP e microfone unidirecional, condensador da marca *shure* e os participantes foram orientados a sustentar a vogal /a/ na frequência da fala, da forma mais confortável possível. Para a coleta da emissão aguda os participantes foram orientados a produzirem a vogal /a/ uma oitava acima da frequência habitual. E para a emissão grave foram orientados a emitir a vogal /a/ em até três tons abaixo da frequência habitual. Os dados eletroglotográficos foram feitos por meio do programa CSL da Kay PentaxTM, model 6103, com o módulo Electroglottography. Para realizar a eletroglotografia os participantes foram instruídos a se posicionarem de forma sentada e confortável. Em seguida, houve a higienização da pele do pescoço com álcool 70% para colocação de um eletrodo em cada ala da cartilagem tireóidea, fixados no pescoço por uma cinta elástica. Após estes ajustes, os participantes foram mantidos em uma distância de 10cm do microfone e orientados a emitir a vogal /a/ nas três frequências estudadas, ou seja, habitual, grave e aguda. Os dados foram analisados por meio do programa estatístico MINITAB versão 17. **Resultados:** Os dados analisados mostraram que as mulheres apresentam valores de quociente de fechamento (QF) maiores na emissão

aguda quando comparada com a emissão habitual (p=0,000) e com a emissão grave (p=0,000). A emissão em frequência habitual também apresenta maior QF que a emissão grave (p=0,047). Enquanto os valores de QF não se diferenciam nas três emissões avaliadas (f0 aguda, grave e habitual) em cantores do sexo masculino. Conclusão: Mulheres cantoras apresentam maiores valores de quociente de fechamento eletroglotográfico nas emissões agudas, seguida das emissões habituais e graves. A emissão em diferentes frequências vocais não altera os valores de quociente de fechamento eletroglotográfico em cantores do sexo masculino.

Descritores: Voz, cantores, frequência fundamental, eletroglotografia.

ARTIGO CIENTÍFICO

Em conformidade com a Resolução Nº 02/2013, de 04 a abril de 2013 (Anexo 1) do Colegiado do Curso de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), este Trabalho de Conclusão de Curso foi elaborado em formato de artigo científico e será submetido à revista CoDAS.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais sob o número 1.229.521 (Anexo 2).

ARTIGO CIENTÍFICO

Título

Análise das medidas eletroglotográficas da voz de cantores do sexo feminino e masculino em diferentes frequências vocais

Title

Analysis of electroglottography measurements of the voice of female and male singers at different vocal frequencies

Author names and affiliations

Juliana Matos Ribeiro (1), Patrícia de Freitas Lopes Genilhú (2), Ana Cristina Côrtes Gama (3).

(1) Programa de Graduação do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Av. Alfredo Balena, 190 – sala 249, Santa Efigênia, Belo Horizonte (MG), Brasil, CEP: 30130-100.

(2) Clínica Fonolopes, Store Fonolopes e Academy Fonolopes. Rua Ulhoa Cintra, 95 - sala 1304, Santa Efigênia, Belo Horizonte (MG), Brasil, CEP: 30150-230.

(3) Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Av. Alfredo Balena, 190 – sala 249, Santa Efigênia, Belo Horizonte (MG), Brasil, CEP: 30130-100.

Corresponding author: Juliana Matos Ribeiro - Av. Alfredo Balena, 190 – sala 249, Santa Efigênia, Belo Horizonte (MG), Brasil, CEP: 30130-100. Email: jumatosribeiro@gmail.com

RESUMO

Objetivo: Avaliar possíveis mudanças em fase fechada do ciclo glógico em diferentes frequências em voz de cantores do sexo feminino e masculino. **Método:** Estudo observacional analítico de corte transversal e amostra de conveniência. Para a amostra participaram 60 indivíduos com a idade entre 18 e 48 anos, sendo 30 homens e 30 mulheres. A avaliação laríngea foi feita por meio do equipamento SL da Kay PentaXTM, model 6103, Lincoln Park NJ USA realizada por um único otorrinolaringologista. Já a coleta das emissões vocais nas diferentes f_0 utilizou-se o programa de análise acústica CSL da Kay PentaxTM, model 6103, módulo MDVP e microfone unidirecional, condensador da marca *shure*. Os dados eletroglotográficos também foram feitos por meio do programa CSL da Kay PentaxTM, model 6103, porém com o módulo Electroglottography. Inicialmente os participantes foram instruídos a se posicionarem de forma sentada e confortável. Em seguida, houve a higienização da pele do pescoço com álcool 70% para colocação de um eletrodo em cada ala da cartilagem, fixados no pescoço por uma cinta elástica. Após estes ajustes, os participantes foram mantidos em uma distância de 10cm do microfone e orientados a emitir a vogal /a/ nas três f_0 estudadas, ou seja, habitual, grave e aguda. Os dados foram analisados por meio do programa estatístico MINITAB versão 17. **Resultados:** Os dados analisados mostraram que as mulheres apresentam valores de quociente de fechamento (QF) maiores na emissão aguda quando comparada com a emissão habitual (p=0,000) e com a emissão grave (p=0,000). A emissão em f_0 habitual também apresenta maior QF que a emissão grave (p=0,047). Enquanto os valores de QF não se diferenciam nas três emissões avaliadas (f_0 aguda, grave e habitual) em cantores do sexo masculino. **Conclusão:** Mulheres cantoras apresentam maiores valores de quociente de fechamento eletroglotográfico nas emissões agudas, seguida das emissões habituais e graves. A emissão em diferentes frequências vocais não altera os valores de quociente de fechamento eletroglotográfico em cantores do sexo masculino.

Descritores: Voz, cantores, frequência fundamental, eletroglotografia.

ABSTRACT

Objective: To evaluate possible changes in the closed phase of the glottic cycle at different frequencies in the voice of female and male singers using electroglottography. **Method**: Cross-sectional analytical observational study and convenience sample. For the sample participated 60 students from singing schools in the central region of Belo Horizonte/MG aged between 18 and 48 years, 30 women and 30 men. The laryngeal evaluation was performed by means of a high-speed videolaryngoscopy (HVS) with the SL equipment from Kay PentaXTM, model 6103, Lincoln Park NJ USA, performed by a single otolaryngologist. For the collection of vocal emissions in the different frequency, we used the CSL acoustic analysis program by Kay PentaxTM, model 6103, MDVP module and unidirectional microphone, shure brand condenser and the participants were instructed to sustain the vowel /a/ in the frequency of the speak as comfortably as possible. To collect the acute emission, the participants were instructed to produce the vowel /a/ one octave above the usual frequency. And for low emission, they were instructed to emit the vowel /a/ in up to three tones below the usual frequency. The electroglottographic data were also made using the Kay PentaxTM CSL program, model 6103, but with the Electroglottography module. To perform the electroglottography, the participants were instructed to sit in a comfortable, sitting position. Then, the neck skin was cleaned with 70% alcohol to place an electrode in each wing of the thyroid cartilage, fixed to the neck by an elastic strap. After these adjustments, the participants were kept at a distance of 10cm from the microphone and instructed to emit the vowel /a/ in the three frequencies studied, that is, habitual, low and high. The data were analyzed using the MINITAB version 17 statistical program. **Results:** The analyzed data showed that women have higher closing quotient (QF) values in acute emission when compared to usual emission (p=0.000) and to emission severe (p=0.000). Emission at usual frequency also presents a higher QF than low emission (p=0.047). While the QF values do not differ in the three emissions evaluated (frequency high, low and habitual) in male singers. **Conclusion:** Female singers present higher values of the electroglottographic closure quotient in the acute emissions, followed by the usual and severe emissions. Emission at different vocal frequencies does not change the electroglottography closure quotient values in male singers.

Key Words: Voice, singers, fundamental frequency, electroglottography.

INTRODUÇÃO

A voz é resultado de uma complexa e interdependente atividade de todos os músculos que servem à sua produção, além da integridade dos tecidos do aparelho fonador [1].

Na área da voz, existem duas modalidades básicas utilizadas no âmbito profissional, a voz falada e a voz cantada. A voz falada ocorre de forma natural e inconsciente, portanto não há necessidade de aquecimento ou ajustes prévios, porém, é necessária uma articulação precisa para que a mensagem verbal seja transmitida de forma clara [2].

Já a voz cantada necessita de um maior envolvimento de todo o conjunto de músculos da laringe, ajustes específicos do trato vocal e uma maior exigência respiratória[3]. O canto possui adaptações específicas e conscientes da produção vocal, além de treinamentos e adequações para que o indivíduo consiga transmitir sua mensagem por meio da música sem prejudicar a saúde vocal [3].

Durante a produção da voz existe uma sequência de ciclos glóticos que acontecem devido ao fluxo de corrente de ar que se origina no pulmão, o que faz com que as pregas vocais se toquem na expiração, e se afastem na inspiração [4]. Os sucessivos ciclos glóticos, decorrentes da vibração das pregas vocais (PPVV), serão responsáveis pela produção da voz[5].

A avaliação Eletroglotográfica (EGG) é feita de forma objetiva e não invasiva, tem como objetivo monitorar a vibração das PPVV[6], e representa um importante instrumento para analisar as fases do ciclo glótico da voz falada e cantada.

As ondas EGG são medidas por meio da variação da impedância da corrente elétrica que passa pelo tecido do pescoço, ou seja, é colocado dois eletrodos um em cada banda da cartilagem tireóide, na qual é transmitido uma corrente elétrica baixa (entre 300 KHz e 5 KHz) a fim de captar a variação da amplitude de abertura e fechamento das pregas vocais que será refletida na modificação da impedância elétrica na laringe [6]. Desta forma, o EGG mede a variação do contato da mucosa das pregas vocais durante o ciclo vibratório, determinando as fases dos ciclos glóticos das PPVV[6].

A literatura descreve que as ondas EGG na voz falada são definidas por um quociente de abertura levemente maior que o de fechamento[6]. Na voz cantada, o

estilo de canto interfere no formato da onda EGG[7]. Cantores do gênero popular costumam apresentar as fases dos ciclos glóticos similares aos da voz falada[8]. Já os cantores do gênero lírico apresentam um quociente de fechamento maior que o de abertura[7].

As pesquisas justificam estas diferenças das ondas EGG na voz cantada pelo fato de o canto lírico exigir treinamento vocal prévio para melhor coordenação da musculatura intrínseca da laringe, pneumofonoarticulatória e coordenação motora do corpo todo[9], pois assim, a potência do som, a emissão facilitada com estabilidade e o brilho na voz é garantido[10]. Além disso o canto lírico tem como característica de técnica vocal uma laringe em posição baixa, mesmo nas frequências fundamentais (f_0) mais agudas[11], diferentemente do canto popular em que o cantor não desenvolve técnicas específicas[11].

Conhecer o comportamento dos ciclos glóticos em diferentes f_0 a partir da EGG e estabelecer padrões de normalidade, permitem que as abordagens clínicas dos profissionais da voz sejam mais personalizadas e individualizadas. Logo, é de grande relevância investigar e analisar possíveis diferenças ou similaridades no quociente de fechamento (QF) de ambos os sexos em diferentes f_0, para se analisar os mecanismos funcionais do ciclo glótico decorrentes das variações de f_0 na voz de cantores.

Portanto, o objetivo desse estudo é analisar as medidas eletroglotográficas da voz de cantores, em emissões de frequência fundamental habitual, aguda e grave do sexo feminino e masculino.

MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (COEP-UFMG), sob o parecer número 1.229.521.

Refere-se a um estudo observacional analítico transversal, com amostra de conveniência. Os participantes recrutados eram alunos de escolas de canto da região central de Belo Horizonte/MG e foram devidamente informados quanto aos objetivos e procedimentos do estudo. Após leitura prévia e esclarecimento de dúvidas, os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A coleta desta pesquisa foi feita no Observatório de Saúde Funcional em Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (OSF/UFMG), onde foram realizados os exames laríngeos e eletroglotográficos dos participantes.

Esta pesquisa contou com 60 participantes, com a idade entre 18 e 48 anos, por ser essa faixa etária o período de maior estabilidade vocal. Foram formados dois grupos, um deles constituído por 30 mulheres cantoras na faixa etária de 18 a 36 anos (média de 26,1 anos; DP=5,60), em que 21 (70%) se consideravam cantoras do gênero popular e com experiência de quatro a 12 anos em voz cantada, e nove (30%) se consideravam cantoras do gênero erudito e com experiência de três a 10 anos.

O outro grupo foi formado por 30 homens cantores na faixa etária de 19 a 48 anos (média de 28,6 anos; DP=7,32), em que 19 (63,3%) se consideravam cantores do gênero popular e com experiência de cinco a 13 anos, enquanto 11 (37,7%) se consideravam cantores do gênero erudito e com cinco a 15 anos de experiência.

Foram critérios de inclusão possuir treinamento em voz cantada e não apresentar alteração laríngea, analisada por meio da avaliação otorrinolaringológica. Os critérios de exclusão foram indivíduos fumantes, mulheres grávidas ou no período menstrual, e indivíduos que não conseguiram emitir o som sustentado nas f_0 habituais, grave e aguda.

Avaliação Laríngea

A avaliação laríngea foi feita por meio de uma videolaringoscopia de alta velocidade (HVS), com o equipamento SL da Kay PentaXTM, model 6103, Lincoln Park NJ USA, e realizada por um único médico otorrinolaringologista que ficou responsável pelos registros das imagens laríngeas dos participantes.

O método aplicado para a realização do exame, foi o de forma clássica, com o colaborador sentado, de boca aberta, língua protruída mantida assim com os dedos do avaliador em pinça digital envolvidos em gaze. Posteriormente, introduziu-se uma fibra óptica rígida pela boca posicionada em direção à hipofaringe e laringe. Para uma melhor aceitação da fibra óptica no trajeto até a laringe, visto que adultos podem apresentar reflexo de vômito posterior, utilizou-se o anestésico tópico lidocaína spray 10% (Xylestesin). Durante o exame, os participantes receberam

orientações para que respirassem naturalmente e em seguida realizassem a emissão de sons sustentados de forma habitual. As imagens laríngeas foram analisadas por consenso por dois otorrinolaringologistas. Foram consideradas laringes normais aquelas que apresentaram exames sem lesões na estrutura laríngea e que tinham fechamento glótico completo ou, no caso das mulheres, que apresentaram fenda triangular posterior[12].

Determinação da frequência fundamental (f_0)

Os indivíduos foram orientados a realizar um aquecimento da voz de livre escolha, personalizado às suas exigências vocais, com duração total de cinco minutos antes de iniciar a coleta das emissões vocais. Logo em seguida foram solicitados a emitir de forma sustentada a vogal /a/ nas f_0 habitual, aguda e grave.

Para a coleta das emissões vocais nas diferentes f_0 utilizou-se o programa de análise acústica CSL da Kay PentaxTM, model 6103, módulo MDVP instalado no computador da marca Dell®, modelo Optiplex GX260, com placa de som profissional marca Direct Sound® e microfone unidirecional, condensador da marca *shure*, disponíveis no OSF/UFMG.

Para a emissão da f_0 habitual, todos os participantes foram orientados a sustentar a vogal /a/ na frequência da fala, da forma mais confortável possível. No grupo de mulheres (GM) o valor médio de f_0 do EGG habitual foi de 219,50 Hz (DP=36,82), e no grupo de homens (GH) foi de 137,10 Hz (DP=37,66).

A emissão da f_0 aguda foi realizada a partir da orientação dos participantes produzirem a vogal /a/ uma oitava acima da f_0 habitual. Neste momento foi dado ao participante um estímulo auditivo, referente à nota musical correspondente à f_0 identificada na emissão aguda, utilizando-se um teclado musical da marca CxL Key Flexível Roll Up Piano Sintetizador para referência de tonalidade. O valor da média da f_0 aguda do EGG no GM foi de 457,50 Hz (DP=61,91) e no GH foi de 278,93 Hz (DP=76,87).

Na emissão da f_0 grave, os indivíduos foram orientados a emitir a vogal /a/ em f_0 de até três tons abaixo da f_0 habitual, também com o auxílio do estímulo auditivo, utilizando-se o teclado para referência de tonalidade. A f_0 eletroglotográfica grave teve valor médio no GM foi de 188,33 Hz (DP=20,56) e no GH de 111,23 Hz (DP=25,26).

As pesquisadoras monitoraram a f_0 de todas as emissões vocais dos participantes, utilizando o aplicativo *Fine Chromatic Tuner* para celulares (Figura 1).

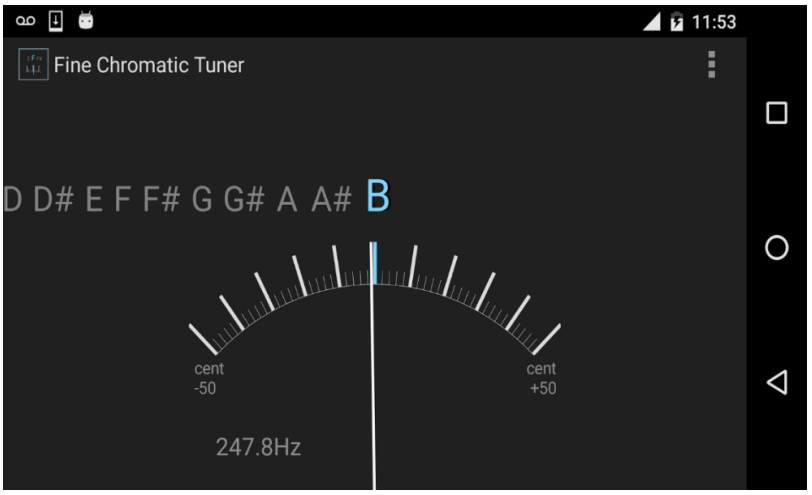

Figura 1: aplicativo *Fine Chromatic Tuner* para celulares

Fonte: arquivo pessoal.

Quando as avaliadoras observaram que os participantes não estavam realizando a emissão dentro das f_0 estipuladas na medida acústica inicial, os indivíduos foram orientados a repetir a emissão, até manterem as f_0 estipuladas.

Avaliação Eletroglotográfica

Para a realização do exame eletroglotográfico utilizou-se o módulo Electroglottography do programa CSL da Kay Pentax, model 6103, instalado no computador da marca Dell, modelo optiplex GX260 e com placa de som profissional da marca Direct Sound, disponíveis no OSF/UFMG.

Em relação às orientações, os participantes foram instruídos a se posicionarem de forma sentada e confortável. Em seguida, houve a higienização da pele do pescoço com álcool 70% para colocação de dois eletrodos de superfície na região da cartilagem tireóidea, sendo um eletrodo em cada ala da cartilagem, fixados no pescoço por uma cinta elástica. Após estes ajustes, os participantes foram mantidos em uma distância de 10cm do microfone e orientados a emitir a vogal /a/ nas três f_0 estudadas, ou seja, habitual, grave e aguda (Figura 2).

Figura 2: Posição dos eletrodos afixados na laringe durante a avaliação eletroglotográfica. CSL da Kay PentaxTM, model 6103.
Fonte: arquivo pessoal.

A análise eletroglotográfica se deu por meio da medida de quociente de fechamento (QF), que é o resultado da medida da relação entre a fase fechada (Tc) e o ciclo glótico completo (To), expresso em porcentagem (%). Os valores de referência variam entre 40% e 60%, de acordo com o manual do programa CSL da KayPentax®.

Análise estatística

A análise estatística dos dados foi realizada por meio do programa estatístico MINITAB versão 17. Primeiramente foi realizada uma análise descritiva dos dados com medidas de tendência central e dispersão. Posteriormente, foi utilizado o teste de Anderson-Darling para verificar a normalidade da amostra. Para comparação entre as medidas eletroglotográficas em diferentes f_0, foi utilizado o teste não-paramétrico de Friedman. No grupo de mulheres utilizou-se posteriormente o teste de Wilcoxon para amostras independentes, adotando-se um nível de significância de 5%.

RESULTADOS

As tabelas a seguir apresentam os resultados do quociente de fechamento (QF) da análise eletroglotográfica.

Na tabela 1 observa-se que as mulheres apresentam valores de quociente de fechamento (QF) maiores na emissão aguda quando comparada com a emissão habitual (p=0,000) e com a emissão grave (p=0,000). A emissão em f_0 habitual também apresenta maior QF que a emissão grave (p=0,047).

Tabela 1. Comparação da medida eletroglotográfica de quociente de fechamento (QF) em diferentes emissões em cantores do sexo feminino.

	Mediana	**Mínimo**	**Máximo**	**Média**	**DP**	***p-valor***
Emissão						
Habitual	41,48	11,84	52,39	38,21	11,73	<0,000*
Agudo	55,51	25,06	62,29	52,37	8,22	
Grave	38,14	12,97	61,19	35,16	12,95	

Teste Estatístico: Teste de Friedman

* P-valor <0,05 Significância estatística

DP: desvio padrão

A tabela 2 apresenta os resultados do quociente de fechamento (QF) em relação aos homens. Observa-se que os valores de QF não se diferenciam nas três emissões avaliadas (f_0 aguda, grave e habitual).

Tabela 2. Comparação da medida eletroglotográfica de quociente de fechamento (QF) em diferentes emissões em cantores do sexo masculino.

	Mediana	**Mínimo**	**Máximo**	**Média**	**DP**	***p-valor***
Emissão						
Habitual	22,69	3,34	63,04	26,68	13,88	0,266
Agudo	37,84	12,99	58,81	34,92	14,66	
Grave	23,65	9,78	77,02	30,58	17,73	

Teste Estatístico: Teste de Friedman

DP: desvio padrão

DISCUSSÃO

A eletroglotografia (EGG) é uma técnica não invasiva, prática e acessível, desenvolvido e explicado por Fabre em 1957. Tem como objetivo monitorar e estimar a área de contato das PPVV durante a fonação[13].

Pesquisas mostram que os dados que a técnica da EGG fornece podem ser utilizadas de diversas maneiras, como por exemplo: avaliar a amplitude do sinal do EGG[14]; extrair a frequência fundamental eletroglotográfica durante a fonação[15];

analisar por inspeção visual o sinal EGG no domínio do tempo[16]; medir parâmetros quantitativos do EGG como o QF[6]; estimar da posição vertical da laringe por meio de um dispositivo de dois canais do EGG[17]; propiciar uma ferramenta de feedback em tempo real[18]; entre outros.

No presente estudo a técnica utilizada foi a extração do parâmetro eletroglotográfico de QF em diferentes frequências vocais.

Várias pesquisas na literatura avaliam a interferência da frequência vocal nos valores de QF, porém, o desenho metodológico destas pesquisas são bastante diversos, o que prejudica a comparação com os achados da presente pesquisa.

Muitas pesquisas analisaram o QF considerando o registro vocal dos cantores[19,20,21,22]. A literatura conceitua registro como uma variação da qualidade da voz que acontece em função da variação da altura tonal[23]. É importante salientar que essa pesquisa avaliou a emissão aguda em uma oitava acima da emissão habitual e da emissão grave em três tons abaixo da emissão habitual sem diferenciar os registros. Tal decisão metodológica se deve ao fato de a dificuldade de alguns cantores definirem de forma adequada a emissão de seus diferentes registros.

A variação de f_0 interfere nos valores eletroglotográficos de QF nas mulheres cantoras. Os resultados desta pesquisa apontam que os valores de QF são maiores na emissão aguda, seguida da emissão habitual e da emissão grave. Tais resultados são similares aos encontrados por Miller (2001)[7] em que sugere que em emissões agudas apenas a parte superior das PPVV das mulheres se movimentam, enquanto as inferiores ficam paradas, o que facilita o controle da adução em comparação com o padrão vibratório das PPVV nas emissões habitual e grave. É lícito supor que as mulheres, provavelmente, aumentam o tempo de contato das bordas livres das emissões agudas como um mecanismo compensatório. Nas mulheres a porção membranosa das PPVV é menor, e a maioria apresentarem fenda triangular posterior[12], o que torna a área de contato das bordas livre das PPVV bastante limitada nas emissões agudas, portanto, a vibração da parte superior das PPVV, acompanhada por um tempo maior do QF seria um mecanismo adaptativo para conseguir uma melhor projeção vocal, proporcionando uma estrutura harmônica mais rica em emissões agudas[24].

Com relação à medida da EGG no grupo de cantores masculinos desta pesquisa, os valores de QF não se modificam com a variação da f_0 nas diferentes

emissões. É lícito supor que tais resultados sejam decorrentes de fatores anatômicos das PPVV masculinas. Os resultados sugerem que os homens, por apresentarem uma maior porção membranosa das PPVV[25], não necessitam utilizar o mesmo recurso compensatório em emissões agudas utilizado pelas mulheres, mantendo os valores de QF em diferentes frequências vocais.

Apesar dos homens apresentarem valores de QF ligeiramente maiores nas frequências agudas, não existe diferença no tempo de QF nas três emissões (agudo, grave e habitual). Tais resultados são coincidentes com o estudo de Salomão (2009)[26] em realizou a coleta de 54 emissões cantados em falsete e em registro modal, de 13 homens cantores e observou que o tipo de emissão (falsete ou modal) não interferiu de forma significativa nos valores de QF de cantores do sexo masculino[26].

O valor médio encontrado no presente estudo na emissão habitual de mulheres foi de 41,5% próximo aos encontrados na literatura que variam de 40 a 60%[4,27]. Um estudo encontrou um valor médio e QF de 44% em falantes do português brasileiro[4] enquanto outra pesquisa evidenciou um valor médio de QF de 51% pré-treinamento vocal e 61,2% pós treinamento vocal pelo método Linklater[27].

Na avaliação da diferença nos valores de QF entre os sexos, uma pesquisa avaliou valores de QF em emissões habituais, observando resultados de 47.37% nas mulheres e de 51.95% nos homens, com maiores valores para o sexo masculino[28]. Tais resultados são similares aos desta pesquisa e ao relatado pela literatura[4,27].

Uma das limitações do estudo foi não controlar o estilo de canto dos participantes, sendo que participou tanto cantores líricos como cantores populares, o que pode ter interferido no resultado, devido a dinâmica laríngea no canto lírico ser diferente no canto popular[11].

Outro aspecto a ser considerado como limitação desta pesquisa foi o fato de o registro vocal não ter sido controlado. Esta opção metodológica pode ser explicada pelo fato desta pesquisa se ater à análise dos mecanismos funcionais da laringe em emissões agudas, habituais e graves e não necessariamente ao tipo de registro do cantor.

Compreender os mecanismos funcionais do tempo de fechamento da PPVV em diferentes frequências é importante para a pedagogia do canto e para a reabilitação vocal de cantores disfônicos, propiciando um melhor entendimento das

respostas laríngeas deste grupo profissional ao treino funcional da reabilitação fonoaudiológica ou ao treinamento da voz cantada.

CONCLUSÃO

Mulheres cantoras apresentam maiores valores de quociente de fechamento eletroglotográfico nas emissões agudas, seguida das emissões habituais e graves.

A emissão em diferentes frequências vocais não altera os valores de quociente de fechamento eletroglotográfico em cantores do sexo masculino.

REFERÊNCIAS

1. Behlau M, Pontes P. Avaliação e tratamento das disfonias. São Paulo: Lovise, 1995.
2. Behlau MS, Feijó D, Madazio G, Rehder MI, Azevedo R, Ferreira AE. Voz profissional: aspectos gerais e atuação fonoaudiológica. In: Behlau MS. Voz: o livro do especialista. v. II. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. p.287-406
3. Costa HO, Silva MAA. Voz cantada: evolução, avaliação e terapia fonoaudiológica. 1 ed. São Paulo: Editora Lovise, 1998. 181 p.
4. Faria BS, Oliveira KV, Silva JPG, Reis CAC, Ghio A, Gama ACC. Electroglottography of speakers of Brazilian Portuguese through. Braz J Otorhinolaryngol. 2012;78(4):29-34.
5. Wittenberg T, Tigges M, Mergell P, Eysholdt U. Functional imaging of vocal fold vibration: digital multislice high-speed kymography. J Voice. 2000;14(3):422-42.
6. Baken RJ. Electroglottography. J Voice. 1992;6(2): 98-110
7. Miller DG, Schutte HK, Doing J. Soft phonation in the male singing voice: a preliminary study. J Voice. 2001;15(4):483-91.
8. Zimmer V, Cielo CA, Ferreira FM. Vocal behavior of popular singers. CEFAC. 2012; 14(2):298-307.

9. Mello EL, Silva MAA, Ferreira LP, Herr M. Lyric singer voice and motor coordination: an intervention based on Piret and Béziers. Soc Bras Fonoaudiol. 2009;14(3):352-61.

10. Pacheco COLC, Marçal M, Pinho SMR. Registro e cobertura: arte e ciência no canto. Rev CEFAC. 2004;6(4):429-35.

11. Zampieri SA, Behlau M, Brasil OOC. Análise de cantores de baile em estilo de canto popular e lírico: perceptivo-auditiva, acústica e da configuração laríngea. Bras Otorrinolaringol. 2002; 68(3): 378-86.

12. Cielo CA, Schwarz K, Finger LS, Lima JM, Christmann MK. Glottal closure inwomen with no voice complaints or laryngeal disorders. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2019;23(4):384-388

13. Herbst CT, Ternström S, Švec JG. (2009). Investigation of four distinct glottal configurations in classical singing—A pilot study. The Journal of the Acoustical Society of America, 125(3), EL104–EL109.

14. AHenrich N, DAlessandro C, Doval B, et al. Glottal open quotient in singing: measurements and correlation with laryngeal mechanisms, vocal intensity, and fundamental frequency. J Acoust Soc Am. 2005; 117:1417–1430.

15. Kania R, Hartl D, Hans S, et al. Fundamental frequency histograms measured by electroglottography during speech: a pilot study for standardization. J Voice. 2006; 20:18–24.

16. Bailly L, Henrich N, Pelorson X. Vocal fold and ventricular fold vibration in period-doubling phonation: physiological description and aerodynamic modeling. J Acoust Soc Am. 2010; 127:3212–3222.

17. Barlow C, Howard D. Electrolaryngographically derived voice source changes of child and adolescent singers. Logoped Phoniatr Vocol. 2005; 30:147–157.

18. Berke G, Moore D, Gerratt B, Aly A, Tantisira J. Transtracheal stimulation of the recurrent laryngeal nerve. Am J Otolaryngol Head Neck Med Surg. 1988; 9:12–17.

19. Yokonishi H, Imagawa H, Sakakibara K-I, et al. Relationship of various open quotients with acoustic property, phonation types, fundamental frequency, and intensity. J Voice. 2016; 30:145–157.
20. Chen Y, Robb MP, Gilbert HR. Electroglottographic evaluation of gender and vowel effects during modal and vocal fry phonation. J Speech Lang Hear Res. 2002; 45:821-829.
21. Echternach M, Dippold S, Sundberg J, et al. High-speed imaging and electroglottography measurements of the open quotient in untrained male voices register transitions. J Voice. 2010; 24:644–650.
22. Kitzing, P. Photo- and Electroglottographical Recording of the Laryngeal Vibratory Pattern during Different Registers. Folia Phoniatrica et Logopaedica, 1982; 34(5), 234−241.
23. Salomão GL. Registros vocais no canto: aspectos perceptivos, acústicos, aerodinâmicos e fisiológicos da voz modal e da voz de falsete. 2008. 196 f. Tese (Doutorado em Linguística) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.
24. Henrich N, d'Alessandro C, Doval B, et al. Glottal open quotient in singing: measurements and correlation with laryngeal mechanisms, vocal intensity, and fundamental frequency. J Acoust Soc Am. 2005;117:1417–1430
25. Beber BC, Cielo CA. Características vocais acústicas de homens com voz e laringe normal. Revista CEFAC, 2010; 13(2), 340−351.
26. Salomao G, Sundberg J. What do male singers mean by modal and falsetto register? An investigation of the glottal voice source. Logoped Phoniatr Vocol. 2009; 34:73–83.
27. Villafuerte-Gonzalez R, Valadez-Jimenez VM, Sierra-Ramirez JA, Ysunza PA, Chavarria-Villafuerte K, Hernandez-Lopez X. Acoustic Analysis and Electroglottography in Elite Vocal Performers. Journal of Voice, 2017; 31(3), 391.e1−391.e6.
28. Estella. P-MMa, Love AL. Electroglottographic Evaluation of Age and Gender Effects During Sustained Phonation and Connected Speech. Journal of Voice, 2010; 24(2), 146−152.

ANEXOS

Anexo 1

Resolução Nº 02/2013

"Estabelece normas sobre o Trabalho de Conclusão do Curso e a sua apresentação."

O Colegiado do Curso de Fonoaudiologia, no uso de suas atribuições e visando estabelecer normas sobre os TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO e a sua apresentação estabelece que a partir de abril de 2013 a resolução 01/2011 seja substituída pela resolução 02/2013.

O Colegiado do Curso de Graduação em Fonoaudiologia, dentro das atribuições **RESOLVE**:

Art. 1º - Escolha do orientador e tema:
§1º - Alunos pertencentes ao Programa de Iniciação Científica Voluntária da UFMG (Resolução Nº 13/2011, de 17 de Maio de 2011) ou que tenham bolsa de Iniciação Científica poderão ser convidados pelos seus respectivos orientadores para realização do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) vinculado ao projeto de iniciação científica.

§2º - Para os alunos que não realizarão o TCC vinculado ao projeto de Iniciação Científica, a escolha do docente que acompanhará cada aluno durante o processo de orientação do TCC será por meio de sorteio e ocorrerá na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I ou na disciplina equivalente do currículo vigente, sob a coordenação do docente responsável.
§3º - Para a realização do sorteio deverão ser respeitadas as seguintes etapas:
♉ Serão apresentados aos alunos na primeira aula do semestre o número de vagas, as linhas de pesquisa de cada docente e a metodologia de sorteio das vagas conforme definição da Assembleia do Departamento de Fonoaudiologia.
♉ Na segunda aula será realizado o sorteio que seguirá a ordem abaixo:
a. Cada aluno definirá em que área deseja fazer o TCC: audição, linguagem, motricidade orofacial, voz ou saúde coletiva/ fonoaudiologia geral.
b. A seguir o nome de cada aluno será colocado na urna correspondente a área escolhida.
c. Será realizado então o sorteio e no momento que tiver seu nome sorteado cada aluno escolherá o orientador.
d. Os nomes que restarem nas urnas das áreas serão transferidos para uma sexta urna para realização do sorteio das vagas remanescentes. A mesma dinâmica será seguida, ou seja, no momento que tiver seu nome sorteado cada aluno escolherá o orientador.
§4º - O orientador definirá a cada semestre se fará orientação individual e/ou em dupla, devendo este comunicar à Assembleia do Departamento de Fonoaudiologia e antes da realização do sorteio na disciplina.
§5º - Todos os discentes matriculados na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I ou na disciplina equivalente do currículo vigente devem passar pelo mesmo processo para distribuição das vagas de orientação e em casos de exceção, a pedido do professor, a turma deverá ser avisada com antecedência mínima de uma semana.

§6º - Não serão permitidas trocas de orientadores e orientandos após o término do sorteio, salvo se todas as partes envolvidas estiverem em comum acordo.

Art. 2º - Redação do Trabalho de Conclusão de Curso
§1º - Os Trabalhos de Conclusão de Curso deverão ser redigidos no formato de Artigo Científico.
§2º - Caberá ao orientador a escolha da revista para a publicação do artigo.
§3º - A estrutura do trabalho a ser entregue ao parecerista deverá conter:
1. Capa (nome do aluno, título do trabalho, identificação do curso onde está sendo realizado, nomes do orientador e co-orientador (quando existir), nome da universidade).
2. Agradecimentos (opcional).
3. Resumo expandido de 500 palavras.
4. O Artigo propriamente dito (conforme as normas da revista).
5. Anexos (opcional).

Art. 3º - Avaliação do Trabalho de Conclusão de Curso
§ 1º - Serão avaliadores do trabalho de conclusão de curso o orientador e um parecerista.
§ 2º - Cada avaliador será responsável pela atribuição de 50 pontos, a saber: 15 pontos considerando a estrutura / forma de apresentação e 35 pontos considerando o conteúdo do trabalho.
§ 3º - O Colegiado será responsável pela confecção da carta convite e o aluno pela entrega do exemplar do TCC e das normas de publicação da revista ao parecerista no prazo mínimo de 15 dias antes do seminário de apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso.

Art. 4º - Seminário de Apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso
§ 1º - O trabalho de conclusão de curso deverá ser apresentado no Seminário organizado pelo Colegiado de Fonoaudiologia no semestre no qual o aluno estiver matriculado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso III ou na disciplina equivalente do currículo vigente.
§ 2º - Dependendo do número de trabalhos a serem apresentados, a exposição do aluno terá a duração máxima de 15 minutos e cinco minutos para as considerações do parecerista e/ou orientador.
§ 3º - A apresentação do TCC pelo aluno no seminário é obrigatória e em caso do não cumprimento, o aluno terá 30 pontos descontados na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso III ou equivalente do currículo vigente, do total de pontos distribuídos pelos avaliadores.
§ 4º - Cabe ao Colegiado divulgar a data de seminário aos alunos e orientadores com no mínimo três meses de antecedência.

Art. 5º - Entrega Final do Trabalho de Conclusão de Curso
§ 1º - O trabalho de Conclusão de Curso deverá ser entregue ao Colegiado do Curso de Fonoaudiologia em CD ou DVD, na data estipulada por esse órgão. Para tanto, o Colegiado deverá dar ao aluno o prazo máximo de 07 dias após a apresentação. O não cumprimento desta regra resultará em nota correspondente ao conceito D na Disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso III ou na disciplina equivalente do currículo vigente, independente do conceito na avaliação do trabalho.

§ 2º - No CD ou DVD deverá conter capa, resumo expandido de 500 palavras e referências bibliográficas.

Publique-se, registre-se e cumpra-se.

Belo Horizonte, 04 a abril de 2013

Erica de Araújo Brandão Couto
Coordenadora do Curso de Fonoaudiologia
Aprovado em assembléia do Colegiado de Fonoaudiologia em 04/04/2013

Anexo 2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise dos parâmetros acústicos, aerodinâmicos e eletroglotográficos da voz humana

Pesquisador: Ana Cristina Côrtes Gama
Área Temática:
Versão: 2
CAAE: 48085815.2.0000.5149
Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.229.521

Apresentação do Projeto:
A voz é produzida no trato vocal e é resultado da integração entre a fonação e a ressonância. É, portanto, um atributo peculiar ao ser humano e, além dos aspectos fisiológicos, funciona como um veículo de expressão da personalidade, das emoções e até mesmo do estado psicoemocional do indivíduo. A voz humana é determinada fisiologicamente pelo número de ciclos que as pregas vocais realizam em um segundo, sendo o resultado natural do comprimento dessas estruturas. Quanto mais uma prega vocal é alongada ou tensionada mais rápido ocorrem os ciclos glóticos e mais aguda é a frequência produzida. A análise de parâmetros relativos à onda sonora como frequência fundamental, extensão e definição de harmônicos entre outros permitem inferir sobre a fisiologia do aparelho fonador em geral e das pregas vocais em especifico e contribui para diagnóstico de patologias laríngeas.
Metodologia: O estudo será realizado no município de Belo Horizonte, na UFMG. Os participantes serão recrutados em escolas de canto, consultório, e igrejas da região metropolitana de BH. Participarão do estudo 60 indivíduos de ambos os gêneros, sendo 30 homens e 30 mulheres, sem queixas relacionadas a voz e 30 indivíduos disfônicos diagnosticados a partir de avaliação fonoaudiológica, de ambos os gêneros. Todos os participantes terão idade de 18 a 55 anos (por ser o período de mais estabilidade vocal), eliminando assim, quaisquer alterações relacionadas à

fase da muda vocal ou ao avanço da idade.

A pesquisa será dividida em seis etapas:

1) ESCLARECIMENTO DA PESQUISA E OBTENÇÃO DO TCLE: Os indivíduos serão convidados a participarem da pesquisa e os que concordarem serão esclarecidos e orientados sobre todos os procedimentos. Receberão informações escritas (TCLE) sobre o objetivo, importância, sigilo, riscos e benefícios da pesquisa, sobre a participação voluntária e o direito de desistir de participar em qualquer momento do estudo sem a perda de quaisquer de seus benefícios.

2) REGISTRO DAS VOZES: Será utilizado os seguintes equipamentos

• microfone profissional, do tipo condensador, estéreo, omnidirecional com sensibilidade de –20 dB, da marca EQUITEK E-100, ligado a uma fonte de eletricidade (Phantom Power) de uma mesa de som marca MACKIE 1202 VLZ – 12 canais. Os sujeitos ficarão em pé, com o microfone situado a 10 cm da boca e com ângulo de captação direcional de 90º. O microfone será deslocado do corpo da unidade de gravação para evitar captação de ruído do maquinário.

• dois eletrodos colocados externamente nas lâminas da cartilagem tireóidea ao nível das pregas vocais

• um acelerômetro posicionado na região supraglótica.

• análise acústica por meio de um protocolo de registros vocais (basal, modal e elevado).

Será solicitado aos indivíduos que realizem a emissão da vogal sustentada /a/ e as silabas /pá pá pá/ nos registros (basal, modal e elevado), os dias da semana e contagem de números (de 1 a 10). Será utilizado um teclado flexível da marca CxL Key Flexível Roll Up Piano Sintetizador com teclas sensíveis, 61 Teclas, 220x980mm e um quadro de correspondes tonais. As medidas aerodinâmicas da fala, pressão subglótica, fluxo e função laríngea serão gravadas no programa CSL da Kay PentaxTM, model 6103, Lincoln Park NJ USA instalado no computador da marca Dell®, modelo Optiplex GX260, com placa de som profissional marca Direct Sound®, disponíveis no AF-HC-UFMG, com o auxilio de um suporte mecânico do microfone, sensores de fluxo e uma máscara de silicone flexível, o que permite uma vedação necessária para coleta das medidas do fluxo oral.Para garantir uma amostra de todos os sinais sincronizado, o microfone, os eletrodos e o acelerômetro serão ligados a um National Instruments 6023E 12 bits analógico – digital (ADC). O ADC será ajustado para uma frequência de amostragem de 22,05 kHz em todos os canais.

3) ANÁLISE E MEDIÇÃO DA ONDA ACÚSTICA DA VOZ: Serão considerados os seguintes parâmetros:1) parâmetros espectrais: frequência fundamental (Fo), variabilidade de Fo, quebras de frequência e extensão máxima de frequência vocal (EMFV); 2) parâmetros de intensidade: intensidade objetiva vocal falada, variabilidade da amplitude, extensão dinâmica, índice de fonação suave (soft

phonation index (SPI)). Além da análise qualitativa da forma da onda.
4) ANÁLISE DA ONDA ELETROGLOTOGRÁFICA: serão extraídas as medidas de frequência fundamental (Fo) e amplitude (relativo à intensidade), espectro das vibrações das pregas vocais, além da análise qualitativa da forma da onda.
5) ANÁLISE E MEDIÇÃO DA ONDA ESTRUTURAL DA VOZ: serão extraídas as medidas de frequência fundamental e amplitude (relativo à intensidade), espectro das vibrações das pregas vocais e dose, além da análise qualitativa da forma da onda.
6) ANÁLISE E MEDIÇÃO DAS FUNÇÕES DE TRANSFERÊNCIA: análise e medição da impedância acústica através da relação entre o sinal de saída e o de entrada.

Objetivo da Pesquisa:
Objetivo Primário:
Avaliar os parâmetros acústicos, aerodinâmicos, eletroglotográficos e laríngeos dos diferentes registros vocais em indivíduos disfônicos e sem queixa de voz.
Objetivo Secundário:
• Verificar o comportamento da onda acústica na vibração da prega vocal em seu movimento quase periódico e aperiódico em indivíduos sem queixa de voz e disfônicos.
• Verificar o comportamento da onda eletroglotográfica na vibração da prega vocal em seu movimento quase periódico e aperiódico em indivíduos sem queixa de voz e disfônicos.
• Verificar o comportamento da onda estrutural na vibração da prega vocal em seu movimento quase periódico e aperiódico em indivíduos sem queixa de voz e disfônicos.
• Verificar o comportamento da onda acústica nos diferentes graus de disfonia.
• Verificar o comportamento da onda eletroglotográfica nos diferentes graus de disfonia.
• Verificar o comportamento da onda estrutural nos diferentes graus de disfonia.
• Analisar o parâmetro acústico da frequência fundamental e nos registros basal, modal e elevado.
• Estudar as medidas aerodinâmicas de pressão subglótica, pressão intraoral, fluxo oral, eficiência glótica, eficiência laríngea e resistência laríngea nos registros basal, modal e elevado.
• Avaliar as medidas eletroglotográficas de frequência fundamental e o tipo de onda eletroglotográfica nos registros basal, modal e elevado.
• Analisar a imagem laríngea nos registros basal, modal e elevado.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:
Riscos: A atual proposta de estudo traz riscos mínimos aos participantes, uma vez que as avaliações fonoaudiológicas não trazem desconforto Além disso, os nomes dos participantes não

serão divulgados.
Benefícios: O estudo da voz é multidimensional e é indispensável recorrer às análises múltiplas que permitam um conhecimento amplo, adequado e eficaz da função laríngea e da qualidade vocal.
A elaboração deste trabalho torna-se pertinente na medida em que evidencia a relevância do processo de avaliação da voz, área de intervenção do Fonoaudiólogo. Por sua vez, estando o âmbito da Voz em constante estudo, pretende-se organizar e descrever de forma aprofundada os principais processos referentes à avaliação vocal, em especial a avaliação acústica, eletroglotográfica e da dose vocal. Como motivação mais forte para a realização deste estudo aponta-se a necessidade de investigar o grau de proximidade entre a engenharia de processamento de sinal nos três métodos de avaliação vocal. Isto porque, isoladamente, cada uma destas formas de avaliação é francamente pobre. Por outro lado ainda persistem muitas lacunas no domínio e uso de instrumentação biomédica na área da fonoaudiologia, e, mais especificamente, no âmbito da patologia vocal. Em síntese, na área de engenharia de processamento de sinal, encontram-se problemas relacionados com a forma de análise de sinal de voz que pressupõem a definição, estudo e melhoria constante dos algoritmos de processamento que, por dependerem na prática de uma abordagem matemática simplificada que não é capaz de reproduzir a atitude analítica inerente à percepção do ouvido humano são, na maioria dos casos, de fidedignidade condicionada, não possibilitando uma caracterização completa das vozes patológicas. Contudo, de acordo com a literatiura, a correlação dessas avaliações com a classificação perceptiva-auditiva varia de razoável a forte para alguns parâmetros. Portanto, analisar a reciprocidade entre as ondas acústica, eletroglotográfica e estrutural na vibração das pregas vocais em vozes sem e com alterações irá permitir padronização entre as avaliações e contribuir para a conduta fonoaudiológica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:
A pesquisa teve seu mérito científico avaliado e aprovado pelo Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da UFMG; apresenta-se bem elaborado e com toda a documentação exigida para sua avaliação em relação aos aspectos éticos. Os riscos e benefícios foram bem descritos e estão de acordo com o tipo de procedimentos pelos quais os participantes serão submetidos.
As solicitações do COEP foram atendidas:
- Identificada quem é a pessoa responsável que assina a anuência da Clínica de Treinamento Musical Diante do Trono para a realização da pesquisa: Alcione Teixeira Felício Cardoso

(coordenadora acadêmica);
- Revista a linguagem para melhor entendimento dos participantes na parte inicial do TCLE: "A voz é produzida no pescoço pela vibração das pregas vocais (cordas vocais). Além dos aspectos que envolvem sua vibração (fisiológicos), funciona como um veículo de expressão da personalidade, das emoções e até mesmo do estado psico-emocional do indivíduo. Estamos realizando uma pesquisa, com o objetivo de avaliar alguns parâmetros da voz nos diferentes registros vocais (som habitual, grave e agudo) em indivíduos com e sem alterações na voz".
- No TCLE é feita menção à Resolução do CNS nº466/12 (ao invés da 196/96).
- Informado no TCLE que o participante receberá uma via de igual teor do documento.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Presentes:
- Informações básicas do projeto de pesquisa;
- Projeto de pesquisa na íntegra;
- Folha de rosto devidamente assinada pelo pesquisador responsável e pelo Diretor da Faculdade de Medicina da UFMG;
- Parecer consubstanciado do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina da UFMG;
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE);
- Anuência da coordenadora da Clínica de Fonoaudiologia Fonolopes para realização da pesquisa;
- Anuência da Clínica de Treinamento Musical Diante do Trono para realização da pesquisa.

Recomendações:
Recomenda-se a aprovação do projeto de pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Somos favoráveis à aprovação do projeto "Análise dos parâmetros acústicos, aerodinâmicos e eletroglotográficos da voz humana" da Pesquisadora Responsável Profa. Dra. Ana Cristina Côrtes Gama.

Considerações Finais a critério do CEP:
Aprovado conforme parecer.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE corrigido.docx	29/04/2015 23:40:31		Aceito
Outros	IMG-20150423-WA0002.jpg	29/04/2015 23:41:25		Aceito
Outros	Anuencia 2.pdf	07/05/2015 22:30:44		Aceito
Folha de Rosto	Folha de Rosto.JPG	18/05/2015 21:39:01		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto Detalhado.doc	18/05/2015 22:06:06		Aceito
Parecer Anterior	Folha de rosto e parecer DEPFONO.pdf	27/05/2015 22:02:08		Aceito
Parecer Anterior	Parecer DEPFONO.pdf	02/07/2015 22:19:08		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEcorrigido2.docx	02/09/2015 23:33:30	Rafaella Cristina Oliveira	Aceito
Outros	CARTA_DE_ANUENCIA_CORRETA.jpg	02/09/2015 23:35:49	Rafaella Cristina Oliveira	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_506103.pdf	02/09/2015 23:37:10		Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

BELO HORIZONTE, 15 de Setembro de 2015

Assinado por:
Telma Campos Medeiros Lorentz
(Coordenador)

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos,6627 2º Ad Sl 2005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br