





# Estudo de série de casos sobre voz e transexualidade: características acústicas de homens e mulheres trans brasileiras

## Case series study on voice and transsexuality: acoustic characteristics of Brazilian trans men and women

## Estudio de serie de casos sobre voz y transexualidad: características acústicas de hombres y mujeres trans brasileños

Rodrigo Dornelas\*   
Mariana Queiroz\*\*   
Aline Ferreira de Brito\*\*\*   
Ariane Pellicani\*\* 

### Resumo

**Objetivo:** Descrever as características acústicas na voz de homens e mulheres trans. **Método:** Participaram desta pesquisa seis pessoas trans, dois homens e quatro mulheres trans, com idade superior a 18 anos. Foram utilizados o *software SoundForge 10.0*®, o *Advanced Multi-Dimensional Voice Programm (MDVP-Adv)* para extração das medidas da análise acústica computadorizada e o programa *Analysis Synthesis Laboratory (Computerized Speech Lab – Kay Pentax*®) para análise do filtro vocal. **Resultados:** Os valores dos formantes se mostraram menores quando comparados à literatura nacional e internacional. As medidas de  $f_0$  apresentaram valores abaixo do esperado ao gênero feminino e aumentados

\* Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ – Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

\*\* Universidade Federal de Sergipe – UFS – Lagarto (SE), Brasil.

\*\*\* Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – USP – Ribeirão Preto (SP), Brasil.

### Contribuição dos autores:

RD: Contribuiu na orientação do estudo e ideia original.

MQ: Coletou os dados e escreveu todas as etapas do estudo.

AFB: Participou da análise dos dados e na revisão final do estudo.

AP: Contribuiu na orientação do estudo e na análise dos dados.

E-mail para correspondência: Aline Ferreira de Brito - [alinebrito.fono@gmail.com](mailto:alinebrito.fono@gmail.com)

Recebido: 24/07/2020

Aprovado: 11/12/2020

ao gênero masculino. Quanto às medidas de frequência fundamental máxima (fhi) e mínima (flo), os resultados apresentaram uma grande variabilidade, sugerindo instabilidade fonatória. Os resultados de jitter e shimmer e os parâmetros relacionados ao ruído, como o Índice de turbulência vocal (VTI) e Índice de fonação suave (SPI) mostraram-se incongruentes quando relacionados aos parâmetros de normalidade. A medida de ruído/harmônico NHR se mostrou maior que os valores de normalidade, sugerindo presença de ruído ou rouquidão durante a emissão. As medidas de tremor vocal (Fatr e Ftri) apresentaram distribuição anormal quando comparadas à literatura. Não foi possível observar relação nas análises das características acústicas entre os valores de referência e as pessoas participantes desta pesquisa. **Conclusão:** As medidas acústicas de vozes de homens e mulheres trans apresentam análises diferentes quando comparados à literatura, evidenciando fragilidade dos programas de análise vocal acústica que não contemplam a heterogeneidade cultural e as variadas identidades de gênero.

**Palavras-chave:** Voz; Qualidade da voz; Transexualidade; Fonoaudiologia; Disfonia.

### Abstract

**Objective:** To describe the acoustic characteristics in the voice of trans men and women. Method: Six trans subjects, two men and four trans women, aged over 18 years participated in this study. The SoundForge 10.0® software was used to edit and select the vowel /a/, the Advanced Multi-Dimensional Voice Program (MDVP-Adv) for extraction of measurements from computerized acoustic analysis, and the Analysis Synthesis Laboratory program (Computerized Speech Lab - Kay Pentax®) for analysis of the vocal filter. **Results:** Formant values were lower when compared to national and international literature. The measures of f0 presented values below that expected for the female gender and increased to the male gender. Regarding the measures of the highest fundamental frequency (fhi) and the lowest (flo), the results showed great variability, suggesting phonatory instability. The results of jitter and shimmer and noise-related parameters, such as Voice Turbulence Index (VTI) and Soft Phonation Index (SPI), were incongruent when related to normality parameters. The noise / harmonic NHR measurement showed to be higher than the normal values, suggesting the presence of noise or hoarseness during the emission. Measurements of vocal tremor (Fatr and Ftri), presented an abnormal distribution when compared to the literature. It was not possible to observe relations in the analysis of the acoustic characteristics between the reference values and the people participating in this research. **Conclusion:** The acoustic measures of voices of trans people present different analysis when compared to the literature, evidencing the fragility of acoustic vocal analysis programs that do not contemplate the cultural heterogeneity and the varied gender identities.

**Keywords:** Voice; Voice Quality; Transsexuality; Formants; Speech, Language and Hearing Sciences; Dysphonia.

### Resumen

**Objetivo:** describir las características acústicas en la voz de hombres y mujeres trans. **Metodos:** Seis personas trans, dos hombres y cuatro mujeres trans, mayores de 18 años participaron en esta investigación. El software SoundForge 10.0®, Programa de voz multidimensional avanzado (MDVP-Adv) se utilizaron para extraer las mediciones del análisis acústico computarizado y el programa del Laboratorio de síntesis de análisis (Laboratorio de habla computarizada - Kay Pentax®) para analizar el filtro vocal. **Resultados:** Los valores de los formantes demostraron ser más bajos en comparación con la literatura nacional e internacional. Las mediciones de f0 mostraron valores inferiores al esperado para el género femenino y aumentaron para el género masculino. En cuanto a las medidas de frecuencia fundamental máxima (fhi) y mínima (flo), los resultados mostraron una gran variabilidad, lo que sugiere inestabilidad fonatoria. Los resultados de jitter y shimmer y los parámetros relacionados con el ruido, como el índice de turbulencia vocal (VTI) y el índice de fonação suave (SPI) fueron incongruentes cuando se relacionaron con los parámetros de normalidad. La medida de ruido / armónicos NHR fue más alta que los valores normales, lo que sugiere la presencia de ruido o ronquera durante la emisión. Las mediciones del temblor vocal (Fatr y Ftri) mostraron una distribución anormal en comparación con

la literatura. No fue posible observar una relación en el análisis de las características acústicas entre los valores de referencia y las personas que participan en esta investigación. **Conclusión:** Las medidas acústicas de las voces de las personas trans presentan diferentes análisis en comparación con la literatura, mostrando la fragilidad de los programas de análisis acústico vocal que no contemplan la heterogeneidad cultural y las diferentes identidades de género.

**Palabras clave:** Voz; Calidad de la Voz; Transexualidad; Disfonía; Fonoaudiología

## Introdução

Dentre as demandas de pessoas trans (mulheres e homens transexuais, travestis e pessoas transgêneras) no processo de redesignação sexual, a voz é um dos aspectos pouco abordados, tanto na prática clínica como em pesquisas relacionadas ao tema. A Fonoaudiologia, ciência que estuda a comunicação humana, no que se refere ao seu desenvolvimento, aperfeiçoamento e alterações<sup>1</sup>, incluindo a produção vocal, pouco se apropriou na produção de estudos relacionados à voz e transexualidade nos últimos dez anos. A voz se constitui na história do sujeito, revelando marcas e características individuais, advindas das experiências subjetivas<sup>2</sup>. Deste modo, na transexualidade, a qualidade vocal deve acompanhar o desejo da redesignação sexual, seja por meio do processo terapêutico que inclui o reconhecimento da própria voz ou até o de identificação vocal.

Caracterizar a voz humana é um processo árduo, em que se faz necessário muita cautela acerca dos inúmeros processos para extração dos resultados. Por outro lado, apropriando-se do anseio e vislumbrando a escassez dos estudos relacionados à voz de pessoa trans, e após alvitre certo, observou-se a necessidade de então iniciar o estudo sobre a caracterização vocal de pessoas trans; este será construído por meio da análise dos formantes, da análise acústica vocal, e sua extração de medidas através do *Multi Dimension Voice Program* (MVDP).

A análise vocal acústica<sup>3,4</sup> consiste no processo não invasivo de extração de medidas objetivas do sinal. Tal avaliação permite a captação das alterações vocais, e a comparação dos procedimentos terapêuticos da voz. Deste modo, o objetivo da pesquisa é descrever os parâmetros acústicos da fonte e filtro vocal de homens e mulheres trans.

## Método

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, sob o número CAAE 48581715.3.0000.5546. Todas as pessoas concordaram em participar deste trabalho, e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme as normas estabelecidas na Resolução do Conselho Nacional de Saúde CONEP 466/2012.

Participaram desta pesquisa oito pessoas trans; no entanto, duas delas foram excluídas devido ao ruído e impossibilidade de análise, as demais foram doravante nomeadas de P1 a P6, onde P3 e P4 são homens trans, e P1, P2, P5 e P6, mulheres trans, usuárias e usuários do Ambulatório Trans de Sergipe Portas Abertas – Saúde Integral das pessoas trans: cuidar e acolher. Foram incluídas no estudo pessoas trans com idade igual ou superior a 18 anos que participaram de todas as etapas da coleta de dados.

Os dados foram coletados por meio de gravação em equipamento unidirecional, condensador, posicionado a 6 cm e 45° da boca das pessoas participantes. As pessoas realizaram três repetições da vogal [a] de forma sustentada, e repetiram a sentença extraída do protocolo CAPE-V “Agora é hora de acabar”. Desta amostra foi selecionada a vogal [a] da sílaba tônica do vocábulo /agora/ para extração das medidas dos formantes. Todas as emissões foram gravadas por meio de gravador digital da marca *Lucky*, modelo K-70. Realizaram-se as gravações em uma única sessão e em ambiente silencioso. Ao final, as vozes foram transferidas para um *notebook* da marca *Dell*®, processador Intel Core 2 Duo em formato WAV.

Para edição das amostras foi selecionada a vogal /a/ sustentada por tempo mínimo de 1 segundo utilizando o *software SoundForge 10.0*®. O mesmo *software* foi utilizado para extração dos parâmetros acústicos, com taxa de amostragem de 44.100 Hz, 16 bit.

A análise acústica foi realizada no Laboratório de Voz e Fala do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto.

Foi utilizado computador *Dell*®, com pacote de análise vocal *Computerized Speech Lab (CSL)*/ Modelo 6103 da *Kay Pentax*®.

A extração das medidas da análise acústica computadorizada foi executada por meio do programa *Advanced Multi-Dimensional Voice Programm (MDVP-Adv)*. Foram extraídos os seguintes parâmetros: frequência fundamental, frequência aguda, frequência grave, jitter percentual, shimmer percentual, amplitude do tremor, amplitude da frequência, relação ruído harmônico – *NHR*, relação da energia harmônica – *SPI* e índice de turbulência da voz – *VTI*.

Para a análise dos formantes foi utilizado o programa *Analysis Synthesis Laboratory (Computerized Speech Lab – Kay Pentax®)*, que apresenta a média e os dados absolutos de cada formante analisados por meio do método *Linear Predictive*

*Coding (LPC)*. Para o presente estudo foram utilizadas as médias dos quatro primeiros formantes.

## Resultados

A população participante da pesquisa é constituída por 2 homens trans e 4 mulheres trans, nenhum participante realizou procedimento cirúrgico nas pregas vocais ou no trato vocal para modificar a voz. Todas as pessoas participantes são atendidas pelo serviço de Fonoaudiologia do Ambulatório com sessões quinzenais. O número de sessões realizadas até a coleta de dados foi estimada em 15 sessões, retirando as ausências ou remarcações. Todos realizaram exame de videolaringoscopia antes do início dos atendimentos e não foram identificadas alterações estruturais. Na Tabela 1 são apresentados dados de caracterização da população participante do estudo.

Na Tabela 2 são apresentados os valores individuais das medidas acústicas extraídas pelo MVDP.

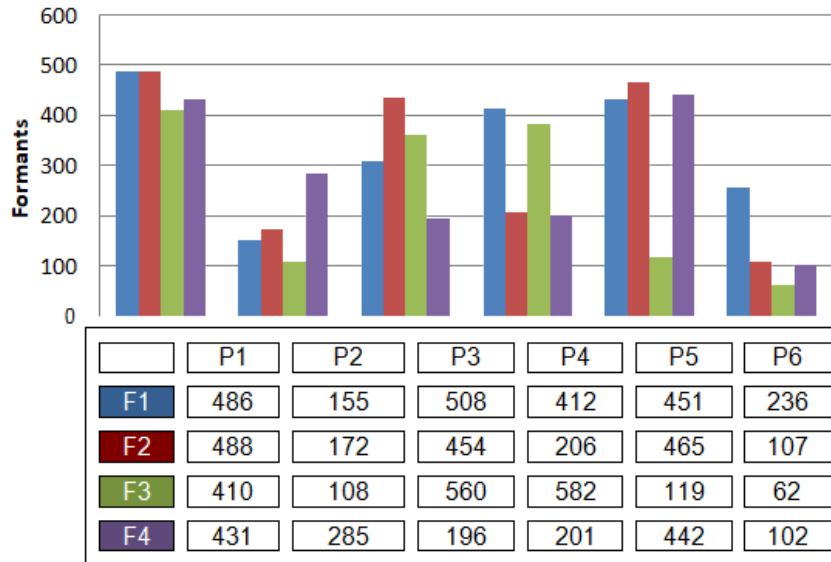
**Tabela 1.** Valores individuais das medidas acústicas extraídas pelo MVDP

Sujeito	Gênero	Idade em anos	Tempo de tratamento hormonal com acompanhamento médico	Tempo de tratamento hormonal sem acompanhamento médico
P1	Mulher	41	2 anos	19 anos
P2	Mulher	44	2 anos	17 anos
P3	Homem	27	2 anos	-
P4	Homem	19	2 anos	-
P5	Mulher	23	2 anos	6 anos
P6	Mulher	45	2 anos	30 anos

**Tabela 2.** Valores individuais das medidas acústicas extraídas pelo MVDP

		MVDP									
	Gênero	F0 (Hz)	Flo (Hz)	Fhi (Hz)	Jitt (%)	Shim (%)	NHR	VTI	SPI	Fatr (Hz)	Ftri (%)
P1	Mulher	193.339	155.706	233.943	0.880	10.132	0.112	0.046	7.534	2.759	0.372
P2	Mulher	119.935	115.634	124.924	0.800	8.428	0.167	0.034	21.579	6.349	0.262
P3	Homem	148.922	130.998	173.388	1.211	11.005	0.209	0.080	3.982	2.312	0.628
P4	Homem	199.964	168.163	240.568	3.227	9.173	0.174	0.064	1.935	4.082	0.727
P5	Mulher	167.372	164.621	171.348	0.282	2.117	0.136	0.012	15.957	2.051	0.505
P6	Mulher	141.710	134.968	147.659	0.520	6.535	0.162	0.056	4.746	3.279	0.431

A Figura 1 apresenta um gráfico que ilustra a comparação individual entre os Formantes: F1, F2, F3 e F4.



**Figura 1.** Gráfico de comparação individual entre os Formantes: F1, F2, F3 e F4.

## Discussão

A voz depende de uma complexa e interdependente atividade de todos os músculos que servem à sua produção, além da integridade dos tecidos do aparelho fonador. Embora a fonação seja uma função neurofisiológica inata, a voz desenvolve-se em um paralelismo com o processo orgânico e psíquico do indivíduo. A construção psíquica do indivíduo também se expressa pela voz, constituindo-se em uma das extensões mais marcantes da personalidade. Atualmente, é notável a escassez de pesquisas relativas às características vocais da pessoa trans; fator que corroborou de forma significativa para a construção deste estudo. Por isso, deve-se salientar que para possibilitar um início de discussão acerca dos valores e comparação entre esta população e as suas necessidades vocais serão utilizados resultados de estudos com pessoas cisgênero.

A identificação acústica dos sons da fala ocorre devido às distintas propriedades de ressonância do trato vocal, que conjuntamente com os filtros do som, interagem e modificam o conteúdo acústico do som produzido pela laringe. As vogais são basicamente definidas pelas regiões de amplificação inse-

ridas na energia glótica<sup>5</sup>. Essas regiões representam grupos de harmônicos amplificados no trato vocal, que recebem o nome de formantes do som. Embora possuam muitas definições, de forma resumida, os valores dos formantes representam as frequências naturais de ressonância do trato vocal, variando conforme posição articulatória da vogal emitida. Neste estudo, os valores de F1 de mulheres trans variaram entre 153 e 486 Hz, inferiores ao estudo de Lima et al., (2007)<sup>6</sup> que apresentaram valores para o mesmo formante e gênero entre 973 e 1001 Hz.

O grau de abertura de uma vogal, ou seja, o abaixamento da mandíbula e, conseqüentemente da língua, tem relação direta com o primeiro formante, que é tão mais agudo quanto maior for a abertura de boca; ainda, o grau de anteriorização da vogal, ou seja, o quanto a faringe está livre, pelo deslocamento da língua, tem relação direta com o segundo formante, sendo mais alto quanto maior for o espaço faríngeo. Já, a produção do terceiro e quarto formante demonstra aspectos mais particulares do trato vocal, relacionados diretamente aos aspectos individuais da qualidade vocal e ainda é amplamente discutido<sup>5</sup>.

Alguns autores<sup>7</sup>, afirmam que o primeiro, o segundo e o terceiro formantes - F1, F2 e F3 – estão relacionados com a qualidade de uma vogal, e o quarto e o quinto formantes - F4 e F5 - pela qualidade de uma voz. Sendo os primeiros formantes - F1, F2 e F3 - mais instáveis, enquanto F4 e F5 são mais estáveis. Utilizaram-se nesse estudo as médias dos quatro primeiros formantes.

Os resultados encontrados diferem de forma sistemática em todos os formantes, apresentando valores menores nos formantes F1, F2, e F3, quando relacionados a um estudo<sup>8</sup>. Os achados deste estudo com relação à F3, F4 e F5 não são próximos aos valores encontrados na literatura nos estudos de Sundberg<sup>9,10</sup>, que propõe o agrupamento dos formantes entre 2.800-3.400 Hz e 3.500 Hz, respectivamente. Já em vozes masculinas, espera-se  $f_0$  e formantes mais graves<sup>11</sup>.

Fant<sup>12</sup> afirma que em homens, os formantes têm valores menores do que em mulheres, nas quais os valores são menores do que em crianças. Há estudo<sup>13</sup> que sugere, ainda, que a identificação da vogal é baseada em F1 e F2, no entanto, recomendam a associação a  $f_0$  e F3 para identificação do gênero, possibilitando assim, melhor assimilação sobre o parâmetro vocal na pessoa trans.

A frequência fundamental ( $f_0$ ) é uma das medidas mais utilizadas na prática clínica para caracterizar a voz humana<sup>14</sup>, pois, fornece indícios sobre aspectos como idade, sexo e altura do indivíduo. A  $f_0$  corresponde ao número de ciclos glóticos realizados por segundo, relacionando aspectos como comprimento, massa e a tensão das pregas vocais. Sendo assim, quanto mais as pregas vocais forem alongadas, mais rápido se realizarão os ciclos glóticos e mais aguda será a frequência produzida<sup>15</sup>.

As medidas de  $f_0$  deste estudo apresentaram valores abaixo do esperado ao gênero feminino e aumentados ao gênero masculino, quando comparados com o Manual de Instruções do Software – MDVP - (KAYPENTAX, 2007). A média para homens e mulheres em idade adulta (18 a 45 anos) é, respectivamente, 113 e 204 Hz<sup>16</sup>. O que contribui para fundamentar a necessidade de acompanhamentos fonoaudiológico e hormonioterápico para que a voz se adeque ao desejo das pessoas que buscam pelo processo transexualizador, e que os programas de análise acústica possam contemplar a população de acordo com a identidade de gênero e que não seja baseado apenas em pessoas cisgênero.

Com relação às medidas de frequência fundamental máxima (fhi) e frequência fundamental mínima (flo) os resultados obtidos evidenciam grande variabilidade durante a sustentação da  $f_0$ , sugerindo instabilidade fonatória. Essa variabilidade pode se justificar pelos sujeitos apresentarem vozes não treinadas, pois, se há maior coordenação pneumo-fonoarticulatória, têm-se, conseqüentemente, uma emissão mais estável<sup>17</sup>.

O *jitter* se refere à perturbação ciclo a ciclo da frequência da voz, é uma medida objetiva e repetível, que avalia pequenas irregularidades dos pulsos glóticos. Já o *shimmer* reflete quanto à perturbação da amplitude ciclo a ciclo e seu aumento está relacionado à diminuição ou inconsistência do coeficiente de contato das pregas vocais<sup>14,18</sup>. Além disso, acredita-se que pode também estar relacionado à presença de sopro na voz ou ao ruído<sup>18</sup>.

Ainda segundo o Software Instruction Manual – MDVP, as medidas de *jitter* e *shimmer* percentual são o resultado da diferença absoluta média entre períodos consecutivos dividido pelo período médio, e quando alterados, podem estar associados a vozes roucas e abafadas.

Embora escassos, há estudos que avaliam outros parâmetros relacionados ao ruído, como o VTI – *Voice Turbulence Index* (Índice de turbulência Vocal) e SPI – *Soft Phonation Index* (Índice de Fonação Suave).

O VTI indica o nível de energia relativa em ruídos de alta frequência. É a razão da energia espectral não harmônica de alta frequência da faixa de 1800 a 5800 Hz pela energia espectral harmônica da faixa de 70 a 4200 Hz. Segundo o fabricante do *software* MDVP, o VTI está relacionado à turbulência causada pelo fechamento incompleto das pregas vocais e por analisar os componentes de alta frequência, correlaciona-se com a soproidade<sup>(19)</sup>. Pesquisadores estudaram a confiabilidade dos parâmetros acústicos da voz de adultos jovens de ambos os gêneros e verificaram que o parâmetro de ruído VTI tem moderada confiabilidade<sup>20</sup>. Em um estudo, que avaliou vozes disfônicas em homens e mulheres dos 38 a 87 anos de idade e buscou determinar relação entre elementos da análise vocal, os autores correlacionaram o parâmetro NHR com o grau geral do desvio vocal e com a rugosidade; o VTI correlacionou-se significativamente apenas com o grau de desvio vocal<sup>21</sup>. Os dados encontrados nesse estudo são incongruentes quando confrontados com os encontrados no manual supracitado.



Hipotetiza-se assim um possível fechamento incompleto das pregas vocais principalmente na população feminina, em que o valor de referência é de 0.046 e, maior adução na população masculina, com valor de referência de 0.052.

Já o SPI é dado pela razão média da energia harmônica de baixa frequência entre 70 e 1550 Hz pela energia harmônica de alta frequência entre 1600 e 4500 Hz. Trata-se de um parâmetro indicativo de quão suave ou comprimido é o fechamento glótico durante a fonação<sup>(19)</sup>. Um estudo buscou determinar a sensibilidade do SPI com um indicador de fechamento glótico incompleto em homens diagnosticados com nódulos vocais e vozes avaliadas como soprosas e verificaram que se trata de um parâmetro confiável para indicar a aproximação das pregas vocais<sup>22</sup>. Roussel e Lobdell<sup>23</sup> investigaram a aplicação clínica do SPI e encontraram valores levemente elevados para vozes soprosas em relação às normais e tensas. Isso corrobora com os resultados encontrados no grupo de estudo, cujos valores de SPI mostraram-se divergentes dos parâmetros estabelecidos pelo Manual de Instruções do Software - MDVP<sup>19</sup>, em que os valores normativos são de 7.534 para mulheres e 6.770 para homens, o que pode ser justificado pelas adaptações vocais que as pessoas realizaram durante o momento da avaliação.

Estudar os parâmetros VTI e SPI é importante, pois é possível obter uma visão geral da função vocal. Além disso, é sabido que variações nos parâmetros acústicos podem influenciar nas mudanças de qualidade vocal<sup>24</sup>.

A medida NHR (proporção ruído/harmônico) apresenta relação direta com a qualidade vocal. Portanto, quanto menor for a NHR, melhor será a qualidade vocal. Tal medida reflete a avaliação geral do ruído no sinal analisado, não sendo específica para ciclos determinados, incluindo ao estudo contribuições tanto das perturbações de amplitude quanto de frequência e auxiliando ainda na percepção geral de ruído e rouquidão no sinal vocal<sup>25</sup>. A proporção ruído-harmônico (NHR) demonstra permanecer estável durante a juventude e a fase adulta, e passa a reduzir os harmônicos durante a velhice<sup>26</sup>. Na avaliação desse parâmetro, todas as pessoas apresentaram valores maiores que os valores de normalidade para o programa MVDP, que é de 0.112, sugerindo presença de ruído ou rouquidão durante a emissão da vogal.

Dentre as medidas de tremor vocal, o índice de severidade da frequência do tremor (Ftri) e a média de frequência da amplitude do tremor (Fatr) são frequentemente analisados por diversos estudos. Entretanto, tais medidas podem sofrer variação conforme o tempo da emissão ou o trecho analisado. O tremor vocal é apontado como uma manifestação de alterações neurológicas sobre a voz<sup>27</sup>. Contudo, autores descrevem que o tremor vocal pode estar presente também em indivíduos com pólipos vocais<sup>28</sup>. De tal modo, tais características irregulares da vibração da prega vocal podem levar a uma voz trêmula de origem não neurológica. O tremor vocal provém de um ou vários componentes da fala, no nível respiratório, fonatório ou articulatório<sup>15</sup>. Os resultados obtidos pelo estudo apresentam distribuição diferente, quando comparados a outro estudo<sup>20</sup>, e não se apresentaram dentro do padrão proposto pelo programa.

Não foi possível observar relação nas análises das características acústicas entre os valores de referência e os achados desta pesquisa. Tal situação se justifica pelo fato de o instrumento (software) fazer uma análise linear do sinal, excluindo de forma inevitável aspectos relevantes das vozes das pessoas trans, fator esse que pode justificar a diferença entre as análises e incongruência entre os resultados.

## Conclusão

As medidas acústicas de vozes de pessoas trans apresentam análises diferentes quando comparadas à literatura nacional e internacional; evidencia-se fragilidade dos programas de análise vocal acústica ao não contemplarem a heterogeneidade cultural e diversidade de identidades de gênero dos sujeitos.

Sugerem-se estudos mais detalhados acerca das características vocais da pessoa trans, e mecanismos que possibilitem a realização de análises acústicas de pessoas em diferentes contextos socio-culturais e de identidades de gênero variadas, para que, assim, se possa realizar avaliações eficazes com vistas ao planejamento terapêutico vocal de acordo com a demanda e o desejo da pessoa.

Faz-se necessário que a Fonoaudiologia se aproprie das discussões de identidade de gênero para que possa realizar um atendimento singular de acordo com a auto-designação dos usuários e usuárias que buscam pelo processo de redesignação vocal.

## Referências

1. Conselho Federal de Fonoaudiologia - CFFa. O que faz o fonoaudiólogo? [homepage na Internet]. Distrito Federal: Conselho Federal de Fonoaudiologia; 2015 [acesso em 5 out. 2018]. Disponível em: <http://www.fonoaudiologia.org/>.
2. Dornelas R, Cunha, MC, Ghirardi ACAM. Voz e psiquismo: efeitos recíprocos em um paciente laringectomizado total. *Distúrb da Comun.* 2010; 22: 61-7.
3. Finger LS, Cielo CA, Schwarz K. Acoustic vocal measures in women without voice complaints and with normal larynxes. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009; 75(3): 432-40.
4. Mora R, Crippa B, Dellepiane A, Jankowski B. Effects of adenotonsillectomy on speech spectrum in children. *Inter J of Pediatric Otorhinolaryngol.* 2007; 71(8): 1299-304.
5. BRASIL. Conselho Nacional de Pesquisa. Portaria CONEP/MS nº 465 de 2012. Brasília, DF.
6. Behlau, M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação de Voz. In: Behlau, M. *Voz: o livro do especialista*. Vol 1. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. p.85-180.
7. Lima MFB, Camargo ZA, Ferreira LP. Qualidade vocal e formantes das vogais de falantes adultos da cidade de João Pessoa. *Rev. CEFAC.* 2007; 9(1): 99-109.
8. Borden GJ, Harris KS, Raphael LJ. *Speech Science Primer*. 4.ed. Baltimore (Maryland): Williams & Wilkins; 2002.
9. Monteiro MC. Uma análise computadorizada espectrográfica dos formantes das vogais orais do português brasileiro falado em São Paulo. 1995. Monografia (Especialização) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.
10. Sundberg J. *The science of the singing voice*. Illinois: Northern Illinois University Press, 1987.
11. Leino T. Long-term average spectrum study on speaking voice quality in male actors. In: STOCKHOLM MUSIC ACOUSTICS CONFERENCE, 1993, Stockholm. Proceedings of the Stockholm Music Acoustics Conference. Stockholm: Royal Swedish Academy of Music, 1993: 206-210.
12. Beber BC, Cielo CA. Medidas acústicas de fonte glótica de vozes masculinas Normais. *Pró-Fono R Atual Cient.* 2010; 22(3): 299-304.
13. Kazi RA, Prasad VM, Kanakalingam J, Nutting CM, Clarke P, Rhys-Evans P, Harrington KJ. Assesment of the formant frequencies in normal and laryngectomized individuals using Linear Predictive Coding. *J Voice.* 2007; 21(6): 661-8.
14. Fant G. *Speech sounds and features*. Cambridge: MIT Press, 1973.
15. Hillenbrand J, Clark M. The role of f0 and formant frequencies in distinguishing the voices of men and women. *Attention, perception&Psychophysics.* 2009; 71(5): 1150-66.
16. Santos IR. Análise acústica da voz de indivíduos na terceira idade. 2005. 189fl. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo.
17. Barros APB, Carrara AE. Análise acústica da voz. In: Deviditis RA, Barros APB. *Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz*. São Paulo: Lovise; 2002. p. 201-21.
18. KAYPENTAX CORPORATION. *Multi-Dimensional Voice Program Model 5105. Software Instructions Manual*. Lincoln Park, New Jersey: 2007, p.169-81.
19. Behlau MS, Tosi O, Pontes P. Determinação da frequência fundamental e suas variações em altura (Jitter) e intensidade (Shimmer) para falantes do português brasileiro. *Acta AWHO.* 1985; 4: 5-9.
20. Saxon KG, Schneider CM. *Vocal exercise physiology*. California: singular Publishing group, 1995. p. 69-71.
21. Oguz H, Demirci M, Safak MA, Arslan N, Islam A, Kargin S. Effects of unilateral vocal cord paralysis on objective voice measures obtained by Praat. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2007; 264(3): 257-61.
22. Oguz H, Tarhan E, Korkmaz M, Yilmaz U, Safak MA, Dermici M, Ozluoglu LN. Acoustic analysis findings in objective laryngopharyngeal reflux patients. *J Voice.* 2007; 21(2): 203-10.
23. González J, Cervera T, Miralles JL. Análisis acústico de La voz. Fiabilidad de un conjunto de parámetros multidimensionales. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2002; 53: 256-68.
24. Bhuta T, Patrick L, Garnett JD. Perceptual Evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. *J Voice.* 2004; 18(3): 299-304,2004.
25. Mathew MM, Bhat JS. Soft phonation index – a sensitive parameter? *Indian J Otolaryngol Head NeckSurg.* 2009; 61: 127-30.
26. Roussel NC, Lobdell M. The clinical utility of the soft phonation index. *Clinic Linguist Phon.* 2006; 20(2-3): 181-6.
27. Ferrand CT. Harmonics-to-noise ratio: an index of vocal aging. *J Voice.* 2002; 16(4): 480-87.
28. Silveira DN, Brasolotto AG. Reabilitação vocal em pacientes com doença de Parkinson: fatores interferentes. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica.* 2005; 17(2): 241-50.