

# Diferenças dos parâmetros de voz entre a população de diferentes limiares de audição: resultados usando o programa de voz multidimensional

Mariana Batista de Souza Santos\*

Jonía Alves Lucena\*

Lilian Ferreira Muniz\*

AKIL, F; YOLLU, U; OZTURK, O; YENER, M. Differences of the Voice Parameters Between the Population of Different Hearing Thresholds: Findings by Using the Multi-Dimensional Voice Program. *Clin Exp Otorhinolaryngol*. 2017 Sep;10(3):278-282. doi: 10.21053/ceo.2015.01900.

A comunicação é a principal habilidade que distingue os seres humanos das demais espécies. Para que ocorra por meio da linguagem oral, há uma ação conjunta entre voz e audição, momento em que a audição monitora a produção da voz e garante um bom desempenho comunicativo<sup>1</sup>.

Comunicar-se satisfatoriamente envolve a troca de experiências, conhecimentos, informações e pensamentos entre indivíduos. A audição é responsável pelo aspecto receptivo deste processo. A voz representa uma forma de identificação pessoal e expressa ao ouvinte sentimentos e convicções. Consiste em uma ferramenta para transmitir a intenção do falante. Os distúrbios da audição, da voz e da fala interferem de modo negativo neste processo, podendo gerar consequências sociais e psicológicas.

As alterações auditivas afetam diretamente o mecanismo de *feedback* envolvido na produção da voz, prejudicando o controle dos componentes imediatos e suprassgmentais da fala, como frequência fundamental, *jitter* e *shimmer*<sup>2,3</sup>. A literatura

científica exemplifica essa relação demonstrando diferenças significativas nos parâmetros associados às características da voz em pacientes com perda auditiva<sup>2,4</sup>.

Compreendendo a relação entre a função auditiva e a produção da voz, e considerando os impactos psicossociais dos distúrbios da comunicação, pesquisadores da Turquia realizaram em Cerrahpasanum, Istambul, um estudo que objetivou investigar e comparar as mudanças de parâmetros da voz em pacientes com diferentes graus de perda auditiva. A pesquisa foi realizada num período de seis meses (março a agosto de 2013) e incluiu 50 indivíduos com perda auditiva de diferentes graus e 20 indivíduos com audição normal, classificados de acordo com a Organização Mundial de Saúde<sup>5</sup>, atendidos na Unidade de Audiologia e Fonoaudiologia do Departamento de Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina de Cerrahpasanum.

Todos os sujeitos foram submetidos à avaliação de voz por meio de um programa de voz multidimensional (MDVP) e eletroglotografia. A análise

\*Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

da voz com MDVP envolveu os seguintes parâmetros: *jitter*, *shimmer*, frequência fundamental ( $f_0$ ), variação da frequência fundamental ( $vF_0$ ), índice de fonação suave (SPI), relação harmônica ao ruído (HNR), relação S/Z e tempo máximo de fonação (TMF).

Para a avaliação do TMF, os sujeitos foram solicitados a respirar profundamente e emitir a vogal sustentada “a”, em tom e intensidade confortável durante o maior tempo possível. Foram realizados três registros e considerado para análise o registro da amostra com emissão mais longa. A relação S/Z foi analisada por meio da emissão sustentada dos fonemas /s/ e /z/. Foram considerados para análise, os registros mais longos de pelo menos três tentativas para cada fonema.

Os participantes desta pesquisa foram divididos em três grupos, a saber: grupo 1 (grupo controle), sujeitos com limiares auditivos tonais normais (média bilateral melhor que 25 dB); grupo 2, sujeitos com perda auditiva de grau leve a moderado bilateral (média entre 25 dB e 60 dB); e grupo 3, sujeitos com perda auditiva de grau severo a profundo (entre 60 dB e 90 dB)<sup>5</sup>. Dos 50 sujeitos com perda auditiva, 26 eram do sexo feminino e 24 do sexo masculino. Entre os 20 sujeitos com limiares auditivos tonais dentro dos padrões de normalidade, 10 eram do sexo feminino e 10, do sexo masculino.

Os resultados encontrados entre as mulheres mostram que os parâmetros de frequência fundamental e variação da frequência fundamental, *jitter*, *shimmer* e índice de fonação suave foram significativamente menores para o grupo com audição normal quando comparados ao grupo com perdas de grau leve a moderado. Ao comparar o grupo com limiares auditivos normais e o grupo com perdas de grau moderado a severo, observam-se diferenças significativas em parâmetros como TMF, frequência fundamental e variação da frequência fundamental, *jitter* e *shimmer*. Entre esses, apenas o TMF mostrou-se significativamente maior no grupo com audição normal.

Entre os homens, os resultados indicam diferenças estatísticas significativas quanto aos parâmetros de TMF, *jitter*, *shimmer*, variação da frequência fundamental e índice de fonação suave. Os valores de TMF foram significativamente maiores no grupo com limiares auditivos normais, enquanto os parâmetros de *jitter*, *shimmer*, variação da frequência fundamental e índice de fonação suave

foram maiores no grupo com perdas de grau leve a moderado. Também foram encontradas diferenças significativas para esses parâmetros quando comparados os grupos com limiares auditivos normais e com perdas de grau moderado a severo. O *jitter*, *shimmer*, variação da frequência fundamental e índice de fonação suave foram significativamente maiores no grupo com perda auditiva. Acredita-se que essa relação possa ocorrer devido à redução de pistas auditivas disponíveis para o monitoramento auditivo vocal prejudicando os ajustes neuromusculares necessários para a produção vocal com qualidade<sup>4</sup>.

O significativo aumento do TMF é um índice que depende da função pulmonar e não estaria relacionado à função auditiva, conforme os resultados encontrados no estudo ora resenhado. No entanto, sabe-se que frequência fundamental e variação da frequência fundamental, *jitter* e *shimmer* são parâmetros relacionados à eficiência do controle neuromuscular. Os valores significativamente menores para essas variáveis indicam prejuízo na qualidade do sinal acústico da voz, o que pode ser relacionado ao prejuízo na estabilidade vocal. Autores explicam a importância do mapeamento auditivo-motor ou *loop* sensório-motor para percepção do tom produzido, e a integração sensório-motora para os ajustes necessários à produção vocal.

Os resultados da avaliação eletroglototráfica não indicam diferenças significativas entre nenhum dos grupos estudados, indicando que não pode ser realizada uma correlação significativa entre esse parâmetro e a perda auditiva. Embora os autores não justifiquem essa relação, a literatura científica aponta que os achados eletroglotográficos podem estar alterados na presença de lesões<sup>6</sup>. Desta forma, é possível que os achados deste estudo justifiquem-se pela ausência de patologias vocais na população estudada.

É importante ressaltar que os grupos de homens e mulheres eram homogêneos em relação à idade. Os resultados indicaram que as mudanças na voz que podem ocorrer com a idade não foram importantes quando consideradas as variáveis idade e sexo, neste estudo.

No entanto, o envelhecimento do sistema auditivo pode levar a um prejuízo nas habilidades auditivas que discriminam características temporais do som. Essas habilidades participam do mecanismo de *feedback*, regulador da produção da voz, monitorando aspectos suprasegmentais da fala<sup>7,8</sup>.

Isso sugere uma relação entre o envelhecimento da função auditiva e a fonação, a ser melhor esclarecida em estudos futuros.

Sabendo que a percepção do tom no mapeamento auditivo é fundamental no mecanismo de produção da voz, e que esse mapeamento envolve estruturas periféricas e centrais que compõem o sistema auditivo, os achados do estudo ora resenhado levam-nos a considerar a importância da realização de estudos que contribuam para a avaliação mais detalhada da relação entre a função auditiva central e os mecanismos de produção e controle da voz.

A perda auditiva demanda ajustes neuromusculares para a produção da voz, por exemplo, quando ocorre aumento da frequência fundamental a fim de que os falantes possam identificar melhor suas próprias vozes e assim, melhorar sua percepção<sup>9</sup>. Acredita-se que relações semelhantes de ajustes no mecanismo de produção vocal aconteçam na presença de alterações centrais, sobretudo na população idosa<sup>8, 10</sup>.

A Fonoaudiologia como Ciência que atua na avaliação, prevenção e reabilitação dos distúrbios da comunicação, dispõe de diferentes ferramentas que podem ser aplicadas para o estudo aprofundado do tema levantado no presente estudo.

## Referências bibliográficas

1. BARALDIGS, ALMEIDA LC, CALAIS LL, BORGES ACC, GIELOW I, CUNTO MR. Estudo da frequência fundamental da voz de idosas portadoras de diferentes graus de perda auditiva. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007; 73(3): 378-83.
2. LEJSKA, M. Voice field measurements: a new method of examination: the influence of hearing on the human voice. *J Voice.* 2004; 18(2): 209-15.
3. YATES, A.J. Delayed auditory feedback. *Psychol Bull.* 1963; 60: 213-32.
4. SHEE-LEE. Variability in Voice Fundamental Frequency of Sustained Vowels in Speakers with Sensorineural Hearing Loss. *Journal of Voice,* 2010; 26(1): 24-9.
5. MATHERS C, SMITH A, CONCHA M. Global burden of hearing loss in the year 2000. [cited 2017 oct 22]. Available from: [http://www.who.int/entity/healthinfo/statistics/bod\\_hearingloss.pdf](http://www.who.int/entity/healthinfo/statistics/bod_hearingloss.pdf).
6. MOURÃO AM, BASSI IB, GAMA ACC. Avaliação eletroglotográfica de mulheres disfônicas com lesão de massa. *Revista CEFAC.* 2011; 13(6): 1073-80.
7. GIUSTI MC, PADOVANI MM, BEHLAU M, GRANATO L. The voice of hearing impaired children. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2001; 67(1): 29-35.
8. FÜLLGRABE C. Age-Dependent Changes in Temporal-Fine-Structure Processing in the Absence of Peripheral Hearing Loss. *American Journal of Audiology.* 2013; 22: 313-15.
9. DEHQAN A, SCHERER RC. Objective voice analysis of boys with profound hearing loss. *J Voice.* 2011; 25(2): 61-5.
10. FOSTICK L, BABKOFF H. Temporal and non-temporal processes in the elderly. *J Basic Clin Physiol Pharmacol.* 2013; 24(3): 191-9.