

Caracterização da frequência fundamental da voz de adultos que gaguejam

Ayslan Melo de Oliveira, Jeane Bezerra de Melo e
Silva, Kleuvenleiton José dos Santos Oliveira,
Mayra Cristina Jorge Oliveira, Tarcya Sibebe Bastos
Santos, Thiago Gonçalves de Jesus
Curso de Fonoaudiologia
Universidade Federal de Sergipe
Sergipe, Brasil

Susana de Carvalho
Departamento de Fonoaudiologia
Universidade Federal de Sergipe
Sergipe, Brasil
susana_carvalho@uol.com.br

Resumo — Trata-se de um estudo descritivo com o objetivo de analisar a frequência fundamental da voz de adultos que gaguejam, em duas tarefas distintas. Amostras de fala espontânea e de leitura oral de 57 participantes foram gravadas e examinadas. Os resultados mostram valores médios de frequência fundamental dentro dos parâmetros encontrados para falantes fluentes, nas duas tarefas, com uma tendência à elevação. Conclui-se que os valores elevados da frequência fundamental podem indicar a presença de tensão laríngea, em adultos que gaguejam.

Palavras-chave: voz; gagueira; frequência fundamental

I. INTRODUÇÃO

A fluência pode ser definida como o fluxo contínuo e suave de produção da fala. Contrapondo-se, a gagueira é caracterizada por ocorrências frequentes de repetições, prolongamentos de sons, interjeições, palavras partidas, bloqueios audíveis ou silenciosos, circunlocações e excesso de tensão física [1, 2].

A tensão muscular é apontada como um dos fenômenos fisiológicos responsáveis pelo agravamento da gagueira. Esta tensão, no nível glótico, pode comprometer a mobilidade natural da laringe e alterar o fluxo de ar de tal forma que a voz será diretamente afetada [3, 4].

A frequência fundamental (F0) é a primeira emissão determinada, fisiologicamente, pelo número de ciclos que as pregas vocais realizam em um segundo. Sabe-se que a F0 varia de acordo com a idade e o sexo, com uma distribuição média entre 80 a 250 Hz, para adultos jovens. Nos homens, encontram-se valores situados entre 80 a 150 Hz e, nas mulheres, entre 150 a 250 Hz [5].

As características biodinâmicas das pregas vocais e a sua integração com a pressão subglótica determinam a F0. Sendo assim, qualquer ajuste que interfira nos ciclos glóticos, irá interferir também nos valores da frequência fundamental [5].

O aumento da atividade dos músculos extrínsecos da laringe associado a um aumento da pressão de ar subglótica resulta em um aumento da F0. Quando falantes fluentes são solicitados a falar mais forte (com maior intensidade), observa-se um recrutamento maior da musculatura extrínseca da laringe resultando no aumento da intensidade vocal (em

decibéis) e, simultaneamente, um aumento da F0, em Hz [6, 7].

Considerando que adultos que gaguejam apresentam alterações tônico-posturais e tensão cervical que podem interferir na produção vocal, hipotetiza-se que (1) a frequência fundamental de sua voz estará elevada, em virtude dos ajustes disfuncionais que ocorrem durante a produção da fala gaguejada; (2) haverá diferenças entre os valores da frequência fundamental na fala espontânea e em tarefas que favoreçam a fluência e (3) a frequência fundamental em tarefas que favoreçam a fluência apresentará valores próximos aos observados em adultos fluentes.

Nesse sentido, o principal objetivo deste estudo foi caracterizar a frequência fundamental da voz de adultos que gaguejam, comparando os valores obtidos em duas situações distintas, na fala espontânea e na leitura oral.

II. MATERIAL E MÉTODO

Este estudo, observacional e descritivo, faz parte de uma pesquisa mais ampla denominada “Intervenção fonoaudiológica na gagueira: perfil dos pacientes atendidos no Laboratório de Voz, Fala e Fluência”, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Sergipe, sob o no CAAE 0181.0.107.000-11, não implicando em nenhum procedimento invasivo ou experimental e caracterizado como sem riscos para os participantes.

O estudo contou com 57 participantes, voluntários, adultos, de ambos os sexos, com queixa de gagueira e que haviam procurado, voluntariamente, por atendimento fonoaudiológico no laboratório citado, configurando-se uma amostra por conveniência.

Após a assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido, os participantes foram convidados a realizar duas tarefas: primeiro, responder a questão “Por que você gostaria de se tratar agora?” e, posteriormente, proceder a leitura oral de um texto padronizado para o português brasileiro, contendo 100 palavras [8].

A escolha da tarefa de leitura oral deu-se a partir da constatação de que muitos adultos que gaguejam não o fazem quando leem. Nesse sentido, a leitura oral pode ser

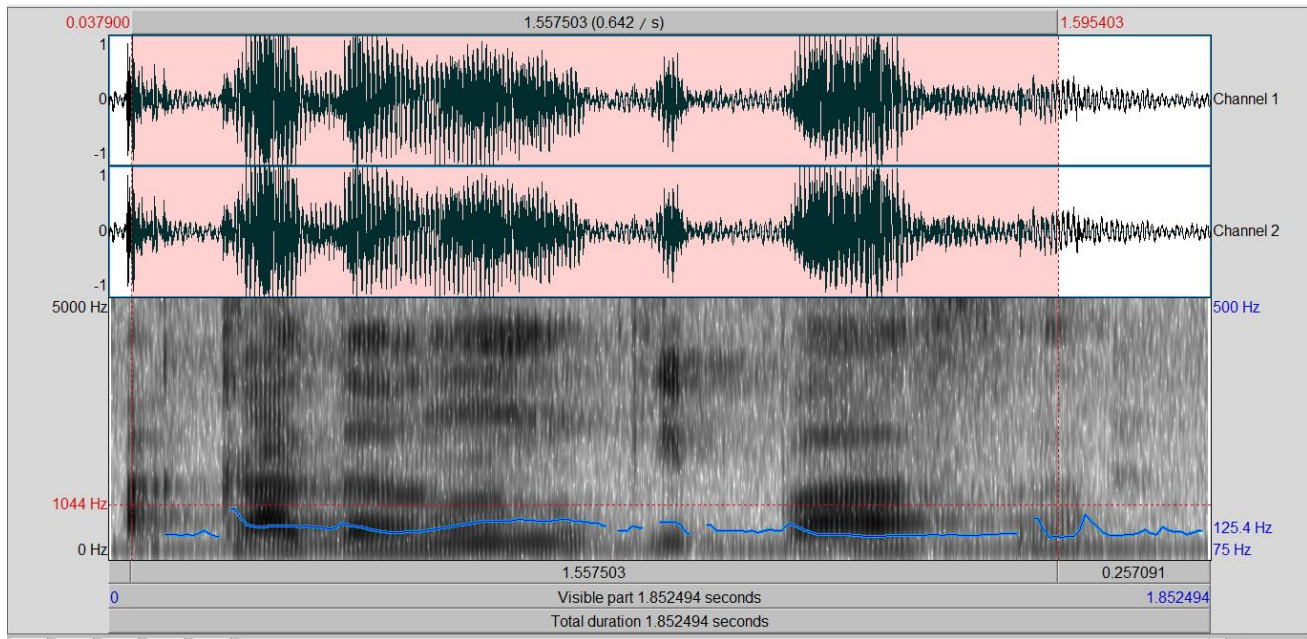


Fig. 1: Janela do Praat com seleção do enunciado e valor médio da frequência fundamental no canto inferior direito (=125,4 Hz)

considerada uma tarefa que induz à fluência, diminuindo a frequência e a severidade da gagueira [9].

As tarefas foram gravadas por meio de um microfone TSI, modelo PROBR, com alta relação sinal/ruído e padrão polar supercadióide, instalado em pedestal e acoplado a um conversor e amplificador de áudio Shure®, o que possibilitou que as amostras de fala fossem captadas, digitalizadas e armazenadas no formato *wav*.

Para a amostra de fala espontânea, foi recortada a primeira frase produzida pelo participante ao responder a questão eliciadora. Na leitura oral, foi recortada a primeira oração do texto selecionado para a tarefa. Todos os recortes assim obtidos foram analisados por meio do Praat (software de livre acesso, desenvolvido por Boersma e Weenink, em sua versão 5.3.51) [10] para determinação da frequência fundamental. O cálculo da frequência fundamental (valor médio obtido entre a primeira e última vogal do trecho selecionado) foi realizado automaticamente pelo software, com pitch mínimo de 75Hz e máximo de 500Hz (Fig. 1).

Os dados, coletados e tabulados, foram analisados por meio de estatística descritiva, para determinação dos valores máximo, mínimo, média, desvio padrão e mediana, e analítica para comparação entre as tarefas. A fim de verificar a normalidade da distribuição dos dados, foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov, com significância em $p < 0,05$. A distribuição normal dos dados possibilitou a comparação entre as tarefas por meio do Teste T Student para amostras pareadas, com significância em $p < 0,05$.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De maneira geral, estudos com adultos que gaguejam contam com um número reduzido de participantes, o que restringe a possibilidade de generalização. Neste estudo,

buscou-se analisar uma amostra maior a fim de ampliar a discussão sobre os parâmetros acústicos para essa população específica.

Dentre os 57 participantes, 43 eram do sexo masculino e 14 do sexo feminino. É importante destacar que há um consenso, na literatura especializada, no que diz respeito a prevalência de casos de gagueira no sexo masculino, em uma relação de três a quatro homens para cada mulher [11].

A idade dos participantes variou entre 18 a 56 anos, com idade média de 25,3 anos, caracterizando-se como um grupo de adultos jovens. A procura por atendimento fonoaudiológico para a gagueira coincide com achados de outros estudos, nos quais a idade média dos pacientes adultos situa-se entre os 20 e 30 anos [1, 12].

Os valores obtidos para os participantes do sexo masculino, para cada uma das tarefas, são apresentados na Tabela I.

Considerando os valores da frequência fundamental da voz dos participantes do sexo masculino, na tarefa de fala espontânea, percebe-se uma variação entre o valor mínimo de 99 Hz e o valor máximo de 221,7 Hz, com média em 144,03 Hz (DP = 27,3).

TABELA I. VALORES DA FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL PARA PARTICIPANTES DO SEXO MASCULINO (N=43)

Tarefa	F0 (Hz)					
	mínima	máxima	mediana	média	DP	Valor-p
Fala espontânea	99,00	221,70	138,87	144,03	27,30	0,86
Leitura	102,78	216,99	140	145,05	27,60	

Um estudo com 15 homens com quadro de gagueira e idade média de 26,6 anos analisou a F0 de suas vozes e

concluiu não existir diferenças, nesse aspecto, entre adultos fluentes e adultos que gaguejam [13].

Por outro lado, um estudo caso-controle com 10 adultos jovens, do sexo masculino e quadro de gagueira, pareados com 10 controles normais revelou diferenças significativas para o valor médio da frequência fundamental [14]. Entretanto, deve-se considerar esse achado com certa reserva, pois a idade dos seus participantes dos grupos estudados variou entre 15 e 25 anos e parâmetros acústicos para vozes de adolescentes são distintos dos parâmetros para adultos.

Estudos sobre a frequência fundamental da voz masculina adulta estabelecem, como padrão, valores situados entre 80 a 150 Hz [5]. Considerando os participantes do sexo masculino, deste estudo, identifica-se um valor médio de F0 (144,03 Hz) e, portanto, ainda dentro dos parâmetros para vozes masculinas, mas muito próximo do valor máximo que é de 150 Hz.

Em um estudo sobre a variação melódica observada na fala de adultos que gaguejam, os autores comentam que, embora não fosse o foco do seu estudo, perceberam uma F0 mais elevada [15]. Ao investigar os mecanismos neurais subjacentes ao controle tonal, foi possível perceber que adultos que gaguejam apresentaram dificuldades para produzir tons mais baixos [16]. Esses aspectos podem ser confirmados pelos valores máximos de F0 encontrados neste estudo.

Utilizando a eletromiografia de superfície, um estudo investigou a atividade da musculatura laríngea de quatro homens, durante o discurso fluente e disfluente. Os resultados demonstraram níveis elevados de atividade muscular e uma relação positiva entre essa atividade anormal da musculatura laríngea e os momentos de disfluência [17].

Os dados deste estudo e as evidências apresentadas permitem argumentar que há uma tendência à elevação nos valores da frequência fundamental da voz de homens que gaguejam, não o suficiente para descaracterizá-la como uma voz masculina, mas que pode ser indicativa da presença de tensão laríngea.

Neste estudo, a frequência fundamental variou entre 102,78 e 216,99 Hz, com média em 145,05 Hz (DP = 27,6), na tarefa de leitura oral. Comparando os resultados da fala espontânea com a leitura oral, por meio do Teste T Student para amostras pareadas, não houve diferença significativa. Assim, não é possível aceitar a hipótese inicial de que em tarefa indutora de fluência, a frequência não estaria elevada, pois foi observado o mesmo comportamento para as duas tarefas.

Tal achado pode ser corroborado por um estudo de caso recente que descreveu os momentos de gagueira de um homem, com 26 anos, em tarefa de leitura oral, associando-os aos movimentos laríngeos. Os dados mostraram uma forte associação entre tensão laríngea e a elevação da frequência fundamental [18].

Tarefa	F0 (Hz)				DP	Valor-p
	mínima	máxima	mediana	média		
Fala espontânea	152,51	342	213,45	218,65	45,32	0,44
Leitura	113,59	262,60	202,50	205,44	44,92	

Na Tabela II, são apresentados os valores obtidos pelas participantes do sexo feminino.

Normalmente, a frequência fundamental nas vozes femininas varia entre 150 e 250 Hz, com um valor médio de 204,91 Hz [5]. Quando se compara com o valor médio encontrado neste estudo, percebe-se que o mesmo encontra-se dentro dos padrões de normalidade. No entanto, o valor máximo na fala espontânea é bastante superior ao parâmetro de 250 Hz citado, sugerindo que de forma semelhante ao relatado para os homens, há uma tendência à elevação da frequência fundamental também para as vozes femininas.

Comparando os resultados da fala espontânea com os resultados na leitura oral, por meio do Teste T Student para amostras pareadas, também não foram encontradas diferenças significativas entre as tarefas.

Um estudo que analisou a F0 da voz de pré adolescentes que gaguejam, na fala espontânea e na leitura oral, também não encontrou diferenças significativas entre as tarefas, mas observou uma tendência à diminuição na F0 na leitura oral. [19]. O mesmo comportamento foi observado para as mulheres participantes deste estudo.

Por meio da análise estatística, não foi possível confirmar nenhuma das hipóteses iniciais propostas: não foram encontradas diferenças para os valores médios de F0 da voz de adultos que gaguejam quando comparados aos parâmetros de normalidade apresentados na literatura, bem como não foram encontradas diferenças entre a fala espontânea e a leitura oral. O que os dados sugerem é uma tendência à elevação da F0, provavelmente relacionada com tensão laríngea.

Este estudo não está isento de limitações. A principal delas está relacionada com a ausência de um grupo controle, com as mesmas características do grupo de estudo, o que permitiria uma comparação mais fidedigna com os achados. Por outro lado, contou com um bom número de participantes e seus achados podem ser confirmados por estudos semelhantes.

IV. CONCLUSÃO

A fim de caracterizar a frequência fundamental da voz de adultos que gaguejam, foram analisadas amostras de fala espontânea e leitura oral de 57 participantes.

Os valores médios da frequência fundamental da voz de adultos que gaguejam situam-se dentro dos padrões descritos na literatura nas duas tarefas propostas. Os resultados sugerem uma tendência à elevação da F0 para o grupo estudado. É provável que tal fenômeno ocorra em função da tensão muscular que acompanha os quadros de gagueira, acarretando uma elevação da laringe e, conseqüentemente, o aumento da F0.

TABELA II. VALORES DA FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL PARA PARTICIPANTES DO SEXO FEMININO (N=14)

Tal constatação pode contribuir para a tomada de decisões e reformulações importantes na abordagem terapêutica de adultos que gaguejam.

REFERÊNCIAS

- [1] _C. R. F. Andrade. A gagueira e o processo da comunicação humana. In: S. C. O. Linongi. Linguagem: desenvolvimento normal, alterações e distúrbios. série: Fonoaudiologia: Informação para Formação. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan. 2003. pp: 49-64.
- [2] APA Associação Psiquiátrica Americana. Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais - DSM-IV. (Trad. de Dayse Batista). Porto Alegre: Artes Médicas. 1995.
- [3] A. L. G. L. Chaves, S. M. R. Pinho e V. J. Assencio-Ferreira. Aspectos laríngeos e fonatórios presentes na gagueira. Rev. CEFAC. 3: 161-4. 2001.
- [4] R.Jakubovicz. Gagueira. 6. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Revinter. 2009.
- [5] M. Behlau, G. Madázio, D. Feijó e P. Pontes. Avaliação de voz. In: M. Behlau (org.). Voz: o livro do especialista. Rio de Janeiro: Revinter. v. 1. Cap. 3. 2008. p. 139.
- [6] G. S. Peter, S.R. Pinho, V. Assencio-Ferreira. Musculatura extrínseca da laringe e sua participação na produção vocal. Rev. CEFAC. 3: 165-73. 2001.
- [7] F. Debruyne, R. Buekers. Interdependency between intensity and pitch in the normal speaking voice. Acta Otorhinolaryngol Belg.. 52(3):201-5. 1998.
- [8] R.Jakubovicz. A técnica surdo-sonoro para descondicionar bloqueios. In: I. Meira (org.) Tratando gagueira: diferentes abordagens. São Paulo: Cortez. 2002. p. 130.
- [9] P. H. Brocklehurst, M. Corley. Investigating the inner speech of people who stutter: evidence for (and against) the Covert Repair Hypothesis. J. Commun. Disord. 44: 246-260. 2011.
- [10] P. Boersma e D. Weenink. Praat: doing phonetics by computer (versão 5.3.51.). Software. Disponível em: <http://www.praat.org>. Acesso em 18/05/2013.
- [11] J.K. Wittke-Thompson, N. Ambrose, E. Yairi, C. Roe, E.H. Cook, C. Ober e N.J. Cox. Genetic studies of stuttering in a founder population. J Fluency Disord. 32(1):33-50. 2007.
- [12] T.F. Duarte, P.A.P. Crenitte e S.A. Lopes-Herrera. Caracterização dos indivíduos com distúrbios da fluência, atendidos na clínica-escola do curso de fonoaudiologia da USP-Bauru. Rev. CEFAC. 11(3): 396-405. 2009.
- [13] B. F. V. Oliveira, E.Q.W. Soares, L.L. Azevedo e D.B.O. Britto. Análise de parâmetros perceptivo-auditivos e acústicos em indivíduos gagos. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 14(3):323-31. 2009.
- [14] S. Swapna, B. A. Suresh, A.Bahaj. Laryngeal movements in stutterers. J. Laryngol. Voice. 3(1): 14-7. 2013.
- [15] L. C. Celeste; C. Reis. Variação melódica na expressão de atitudes de indivíduos com gagueira. Rev. Est. Ling. 19(1):191-217. 2011.
- [16] P. Howell, J. Jiang, D. Peng e C. Lu. Neural control of rising and falling tones in mandarin speakers who stutter. Brain Lang. 123(3): 211-21. 2012.
- [17] C.R.F. Andrade, F.C. Sassi, F.S. Juste e B. Ercolin. Modelamento da fluência com o uso da eletromiografia de superfície: estudo piloto. Pró-Fono Rev Atual Científica. 20(2):129-32. 2008.
- [18] D. Georgieva. Acoustic and electroglottographic voice characteristics in stuttering: data from two cases. Proceedings of the 10th International Conference on Advances in Quantitative Laryngology, Voice and Speech Research. Cincinnati, Ohio, USA. June 3-4, 2013. p.100.
- [19] P. Schaferskipper, T. Simon. The mean fundamental frequency in stutterers and nonstutterers during reading and spontaneous speech. J. Fluency Disord. 8: 125-32. 1983.