

O que os critérios metodológicos adotados podem nos dizer sobre o comportamento de medidas prosódicas?

DOI: <http://dx.doi.org/10.21165/el.v54i3.3809>

Renata Passetti¹

Pablo Arantes²

Resumo

Este trabalho metodológico compara o efeito da unidade de análise em descritores estatísticos da frequência fundamental (F0). Amostras de fala foram segmentadas em uma unidade maior que a sílaba (compatível com a noção de “sintagma entoacional”) e uma unidade menor que a sílaba (vogais). Calculou-se a mediana, o desvio-padrão e o valor de base de F0 em Hertz para ambas as unidades. Encontraram-se diferenças estatísticas entre as unidades, com valores médios de mediana e desvio-padrão de F0 maiores nas unidades ao nível do sintagma entoacional em comparação às vogais. Em contrapartida, o valor de base de F0 é maior nas vogais. Esses resultados refletem características prosódicas das unidades de análise. Excursões melódicas amplas são melhor representadas pela unidade com maior extensão temporal, enquanto as vogais são mais influenciadas pela micromelodia, evidenciando a importância da homogeneidade em análises comparativas.

Palavras-chave: unidade analítica; metodologia experimental; prosódia.

1 Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil; re.passetti@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1547-2831>

2 Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil; pabloarantes@ufscar.br; <https://orcid.org/0000-0001-9707-8493>

What can methodological criteria tell us about the behaviour of prosodic measures?

Abstract

This methodological study examines how the choice of analysis unit affects statistical descriptors of fundamental frequency (F0). Speech samples were segmented into two types of units: a unit larger than the syllable and a unit smaller than the syllable. For both units, the F0 median, standard deviation, and baseline values in Hertz were calculated. Statistically significant differences were observed between the two units, with the median and standard deviation of F0 being higher in the longer units than in the shorter units (vowels). In contrast, the F0 baseline value was higher for vowels. These findings reflect distinct prosodic properties captured by the two analysis units: broader melodic modulations are better captured by the longer units, while micromelodic effects are more pronounced in vowels. These findings underscore the importance of choosing analysis units that are commensurate with the study goals in prosodic research.

Keywords: analysis unit; experimental methodology; prosody.

Introdução

A elaboração do protocolo de pesquisa em trabalhos experimentais envolve uma série de decisões que visam assegurar o controle de variáveis e, conseqüentemente, a robustez dos resultados obtidos. Esse controle é a garantia de que fatores que possivelmente contribuem para o fenômeno em análise sejam sistematicamente identificados e isolados (Xu, 2011). Assim, a primeira etapa de toda pesquisa experimental está em pensar no objeto de análise de uma perspectiva metodológica.

Em se tratando de pesquisas em ciências da fala, os pesquisadores almejam dados que tenham “validade ecológica” (Xu, 2011), isto é, que apresentem características similares a ocorrências do mesmo fenômeno fora do contexto experimental. Essa demanda é de especial interesse para pesquisas em fonética e de áreas correlatas, pois, em geral, para além de significâncias estatísticas, busca-se a significância linguística dos fenômenos em análise (Lehiste, 1970). Assim, o controle e a seleção das variáveis experimentais não devem estar desconectados dos seus significados no mundo real.

Dentre questões metodologicamente relevantes para a pesquisa em fonética apontadas pela literatura da área, podemos citar: a elaboração e características de *corpora* de fala (Barbosa, 2012; Cavalcanti *et al.*, 2023; Xu, 2010) e a duração mínima da janela de extração de parâmetros acústicos (Arantes, 2024; Arantes; Eriksson; Lima, 2018; Arantes; Lima, 2017; Cavalcanti; Eriksson; Barbosa, 2022).

Os trabalhos de Barbosa (2012) e Xu (2010) discutem aspectos metodológicos relacionados à montagem de *corpora* em pesquisas experimentais na área de prosódia da fala. Ambos os autores criticam o contraste feito pela literatura fonética entre “fala de laboratório”, “fala semi-espontânea” e “fala espontânea”, referente às diferentes formas de eliciação da fala em pesquisas fonético-experimentais. Xu (2010) argumenta que o termo “fala de laboratório” não deve ser compreendido como sinônimo de fala artificial, monótona ou hiper planejada, mas como uma instância de obtenção de material de fala cujo controle experimental sistemático permite a compreensão de mecanismos subjacentes da linguagem humana.

Na mesma direção argumentativa, Barbosa (2012) propõe que *corpora* de fala sejam pensados e elaborados segundo os eixos “grau de controle do experimentador” e “gênero ou tipo de *corpus*”. Assim, amostras de fala obtidas a partir de uma conversa espontânea difeririam daquelas obtidas de uma leitura em voz alta espontânea, em uma feira literária, por exemplo, no eixo do gênero do *corpus*, mas não no eixo do grau de controle do experimentador, pois em ambos os casos o grau de controle do experimental é muito baixo ou mesmo inexistente. A comparação difere, por exemplo, em desenhos experimentais envolvendo uma leitura em voz alta, na qual o experimentador instrui os participantes a imitarem um modo de leitura específico, e uma conversa espontânea. Neste caso, além de uma diferença estilística (conversa espontânea vs. leitura), há diferença também no grau de controle do experimentador, que no segundo caso é extremo.

O trabalho de Cavalcanti *et al.* (2023), por sua vez, discute os efeitos de diferentes configurações de microfones e compressões de áudio na extração de parâmetros acústicos. O controle na seleção de especificações técnicas de equipamentos e procedimentos envolvidos na obtenção de dados é recomendado por instituições internacionais (Patel *et al.*, 2018) e por manuais na área de ciências da linguagem (Barbosa, 2022; Barbosa; Madureira, 2015; Freitag, 2014; Kent; Read, 2015). Esse controle se faz necessário porque a literatura mostra que aspectos técnicos podem impactar na obtenção e robustez dos resultados.

A obtenção de resultados robustos, que possam conduzir a conhecimentos válidos sobre os significados linguísticos dos fenômenos em análise, também está associada a extração de medidas confiáveis. Com essa preocupação em mente, os trabalhos de Arantes (2024), Arantes, Eriksson e Lima (2018) e Arantes e Lima (2017) investigam os efeitos de diferentes variáveis sobre a duração mínima esperada de uma amostra de fala para que se possa estimar medidas de taxa de produção da fala representativas do enunciado como um todo. Trabalhos como esses possuem grande relevância para áreas aplicadas da fonética, como é o caso da fonética forense e da sociofonética, por exemplo. A quantidade limitada de dados é uma realidade comum no cenário fonético-forense (Gfroerer, 2003; Jessen, 2009). Por isso, em análises conduzidas na área, há uma preocupação de que resultados obtidos de amostras de fala com curta duração sejam

representativos do falante investigado. Do ponto de vista metodológico, informações sobre a quantidade de tempo de fala a ser gravada interessa também trabalhos em sociofonética, os quais, no geral, envolvem a coleta de um elevado número de dados.

Os trabalhos apresentados dão um panorama da importância da condução de trabalhos de caráter metodológico em ciências da fala. Esses trabalhos elucidam que a montagem de *corpora* de fala envolve decisões teoricamente e experimentalmente fundamentadas das quais o experimentador precisa estar ciente.

Entretanto, embora seja o conhecimento teórico sobre o fenômeno em análise que guia a escolha das variáveis experimentais, nos trabalhos fonéticos há uma tradição de se realizar medições em segmentos vocálicos, com a justificativa de que carregam informações prosódicas do enunciado (Barbosa; Madureira, 2015). Neste contexto, uma dúvida que surge é se a unidade de análise escolhida pode ter impacto nas medidas realizadas e, conseqüentemente, na interpretação dos resultados obtidos.

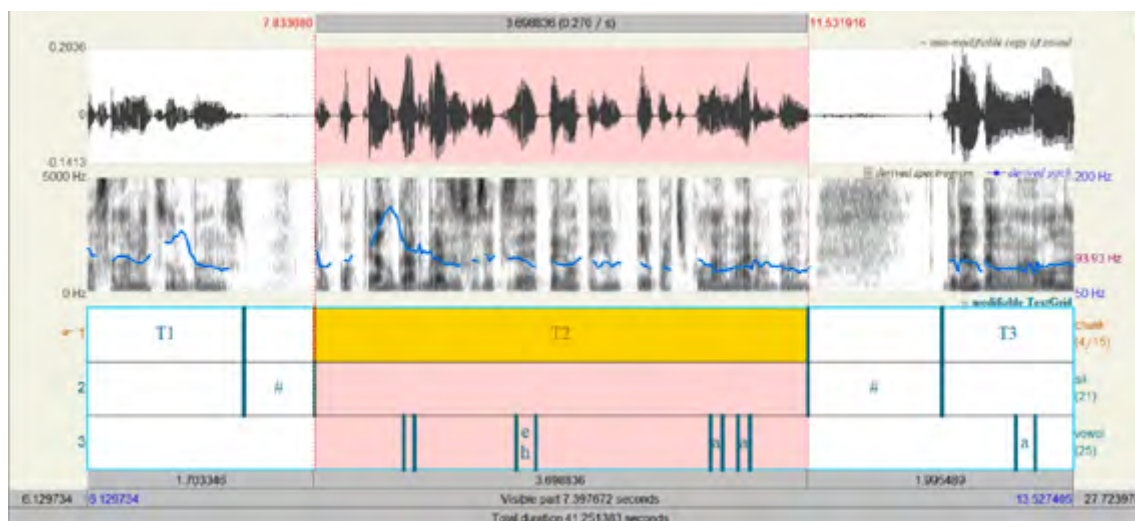
De modo a lançar luz nesta questão, e alinhado ao caráter metodológico dos trabalhos previamente apresentados, o presente trabalho compara o efeito da extensão temporal da unidade de análise sobre o valor de descritores estatísticos de um parâmetro prosódico amplamente investigado em pesquisas da área: a frequência fundamental (doravante F0). A discussão apresentada busca evidenciar como a escolha da unidade de análise pode afetar os resultados a serem obtidos em um estudo.

Metodologia

As amostras de fala selecionadas para esta pesquisa pertencem ao Corpus Forense do Português Brasileiro (BRASIL, Portaria nº 934-Ditec/PF, 2020), compilado pelo Serviço de Perícias em Audiovisual e Eletrônicos, do Instituto Nacional de Criminalística, da Polícia Federal brasileira (SEPAEL/INC/PF). Foram selecionadas amostras de 100 falantes, as quais foram estratificadas em faixa etária (25 – 50 anos) e sexo (masculino). As amostras de fala tinham duração média de 45 segundos (Beck, 2007).

As amostras de fala foram segmentadas em duas unidades de análise: (1) uma unidade maior que a sílaba, delimitada por duas pausas silenciosas consecutivas, compatível com as ideias de “enunciado fonético” (Kendall, 2013) e “sintagma entoacional” (Nespor; Vogel, 2007), e (2) uma unidade menor que a sílaba, composta por vogais orais semiabertas e abertas. A segmentação do material de fala foi realizada manualmente no *software* de análise acústica Praat (Boersma; Weenink, 2024). A Figura 1 apresenta um exemplo de segmentação nas duas unidades de análise escolhidas.

Figura 1. Ilustração do procedimento de segmentação das amostras de fala no *software* Praat



Fonte: Elaboração própria

Na Figura 1 é possível observar, na primeira camada de anotação, a unidade de análise maior que a sílaba (i.e. *chunk*) e, na terceira camada de anotação, a unidade menor que a sílaba, composta por vogais semiabertas e aberta. Em cada uma dessas unidades foram calculados três descritores de F0: a mediana, o desvio-padrão e o valor de base, em Hertz, por meio do *script* para o *software* de análise acústica Praat “Prosody Descriptor Extractor” (Barbosa, 2020). Os valores dos descritores estatísticos foram extraídos a partir da duração total de cada amostra de unidade analisada (*chunks* e vogais).

A mediana é um descritor estatístico de tendência central. Ela representa o 50º percentil de um conjunto de dados, o que a torna mais robusta em relação à média, por exemplo, uma vez que esta considera todos os valores da amostra para seu cálculo, inclusive valores espúrios. O desvio-padrão, por sua vez, é um descritor estatístico de dispersão. Ele revela como os dados se distribuem em torno da média.

Em termos estatísticos, o valor de base pode referir-se a um valor usado como referência para comparações. O valor de base de F0 é um descritor estatístico que, de um ponto de vista articulatorio, corresponde à posição para a qual os falantes retornam após excursões linguísticas (Traunmüller; Eriksson, 1995). Por ser uma medida resistente a variações estilísticas e de esforço vocal, é considerada como um valor intraespecífico dos falantes (Lindh; Eriksson, 2007). No *script*, o computo do valor de base de F0 é realizado de acordo com a expressão (cf. Lindh; Eriksson, 2007):

O tratamento estatístico envolveu, inicialmente, a condução de testes de efeitos mistos. Após não terem sido atestadas a significância de efeitos aleatórios, o teste não paramétrico

Kruskal-Wallis ($\alpha = 0,05$) foi conduzido para verificar diferenças entre as médias das duas unidades de análise comparadas.

Resultados e discussão

Os resultados do teste estatístico não paramétrico Kruskal-Wallis estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados do teste estatístico Kruskal-Wallis e valores da mediana para as variáveis investigadas

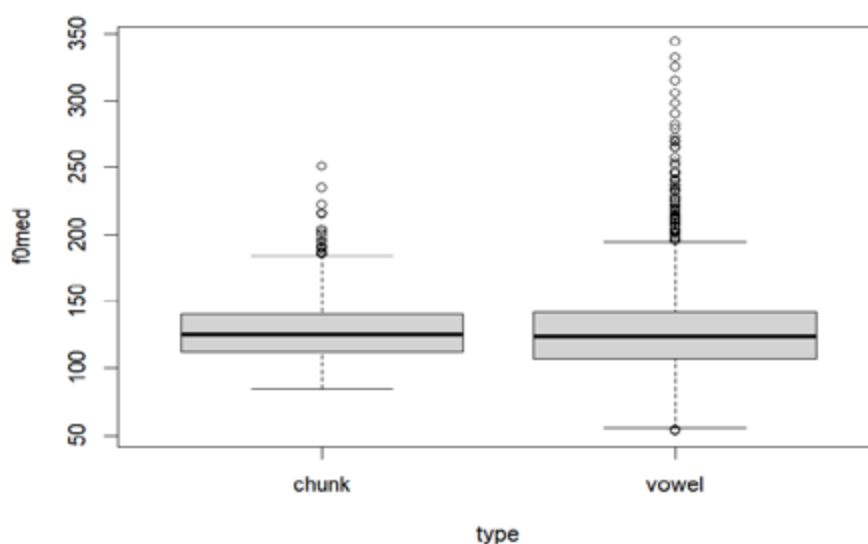
Parâmetros	Resultados
Mediana de F0	$\chi^2 = 6,7713, df = 1, p = 0,009$ ($Chunk_{med} = 125$ Hz; $Vogal_{med} = 123$ Hz)
Desvio-padrão de F0	$\chi^2 = 1523, df = 1, p < 0,005$ ($Chunk_{med} = 21,6$ Hz; $Vogal_{med} = 3$ Hz)
Valor de base de F0	$\chi^2 = 478,7, df = 1, p < 0,005$ ($Chunk_{med} = 93$ Hz; $Vogal_{med} = 118$ Hz)

Fonte: Elaboração própria

Foram atestadas diferenças estatisticamente significativas entre as unidades de análise comparadas para todos os descritores de F0 analisados. A mediana e o desvio-padrão de F0 apresentam valores mais elevados para a unidade de análise maior que a sílaba (i.e. “enunciado fonético”). O valor de base de F0, por sua vez, apresenta valores mais elevados na unidade de análise menor que a sílaba (i.e. vogais orais).

As Figuras 2 a 4 apresentam os diagramas de caixa (*boxplots*) com características da distribuição do conjunto de dados de cada um dos descritores de F0 em ambas as unidades de análise investigadas.

Figura 2. *Boxplot* da distribuição de valores da mediana de F0 (f0med) nas unidades de análise maior que a sílaba (*chunk*) e menor que a sílaba (*vowel*)



Fonte: Elaboração própria

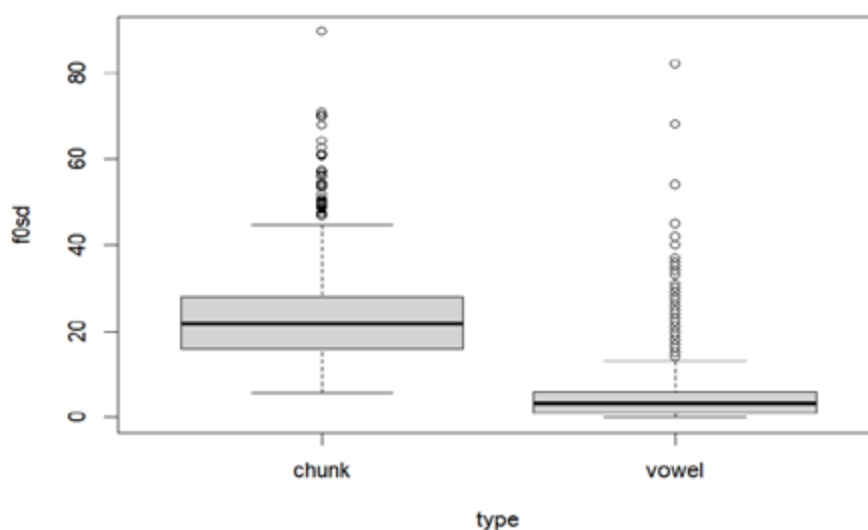
A Figura 2 demonstra que as distribuições do conjunto de valores da mediana de F0, em ambas as unidades de análise, apresentam similaridades em termos de semi-amplitude entre quartis (diferença entre as partes inferior e superior das caixas) e valor mediano (linha horizontal no interior das caixas). Os valores da semi-amplitude entre quartis e da mediana para a unidade maior que a sílaba (i.e. “*chunk*”) são 28,75 Hz e 125 Hz, respectivamente; enquanto os valores desses mesmos descritores para a unidade menor que a sílaba (i.e. “*vowel*”) são 35 Hz e 123 Hz, respectivamente. No entanto, essas distribuições diferenciam-se em termos de valores de dados atípicos (“*outliers*”). Observa-se em maior quantidade valores considerados atípicos para a distribuição do conjunto de medidas da unidade de análise menor que a sílaba.

Na Figura 3 observa-se, por sua vez, representações gráficas bem distintas entre as distribuições de valores de desvio-padrão de F0, em cada uma das unidades de análise. Os valores da semi-amplitude entre quartis e da mediana para a unidade maior que a sílaba são bem superiores aos valores desses descritores para a unidade de análise menor que a sílaba, de forma a não haver sobreposição entre as distribuições dos dados das unidades de análise comparadas.

Na unidade de análise maior que a sílaba os valores da semi-amplitude entre quartis e da mediana para a distribuição de valores do desvio-padrão de F0 são, respectivamente, 12,24 Hz e 21,6 Hz, enquanto para unidade de análise menor que a sílaba são 5 Hz e 3

Hz, respectivamente. Observa-se, portanto, uma menor dispersão dos dados em torno dos valores centrais da distribuição para os cálculos realizados na unidade menor que a sílaba.

Figura 3. *Boxplot* da distribuição de valores do desvio-padrão de F0 (f0sd) nas unidades de análise maior que a sílaba (*chunk*) e menor que a sílaba (*vowel*)



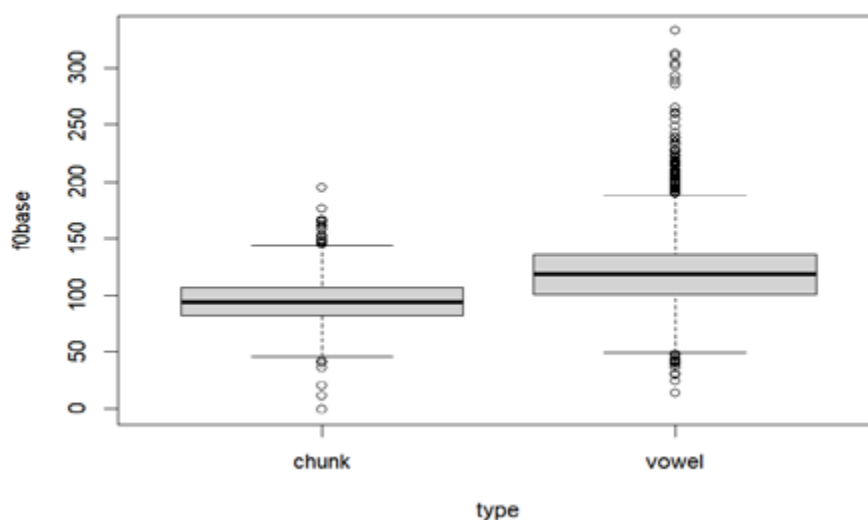
Fonte: Elaboração própria

Por fim, a observação da Figura 4 demonstra padrões de comportamento das unidades de análise comparadas distintos dos observados anteriormente. A distribuição do valor de base da F0 é mais elevada na unidade de análise menor que a sílaba comparada à distribuição de valores na unidade de análise maior que a sílaba. Por outro lado, no que se refere à dispersão de valores atípicos, as unidades que compreendem as vogais apresentam uma maior dispersão, comportamento repetido pelas distribuições dessa unidade de análise nos demais descritores estatísticos de F0 investigados.

Entretanto, para esse conjunto de dados, os valores atípicos diferem do comportamento observado nas distribuições anteriores pela existência de dados abaixo do percentil 25% (quartil 1). Nas distribuições da mediana e do desvio-padrão de F0, por outro lado, os valores atípicos concentram-se acima do percentil 75% (quartil 3).

Na unidade de análise maior que a sílaba, os valores da semi-amplitude entre quartis e da mediana para a distribuição do valor de base de F0 são, respectivamente, 25 Hz e 93 Hz, enquanto para unidade de análise menor que a sílaba são 35 Hz e 118 Hz, respectivamente.

Figura 4. *Boxplot* da distribuição de valores do valor de base de F0 (f0base) nas unidades de análise maior que a sílaba (*chunk*) e menor que a sílaba (*vowel*)



Fonte: Elaboração própria

As análises estatísticas apresentadas demonstram que a unidade de análise escolhida para extração de medidas acústicas pode ter efeito sobre os resultados obtidos. Essa observação é especialmente relevante para medidas melódicas, como é o caso da frequência fundamental, escolhida neste estudo. As distribuições das medidas obtidas para os três descritores estatísticos analisados refletem propriedades prosódicas de F0 inerentes às unidades de análise escolhidas para obtenção dos dados.

Por terem durações mais elevadas, unidades maiores que a sílaba, como os enunciados fonéticos, compreendem excursões melódicas de maior amplitude, se comparadas às vogais. Essa característica duracional resulta em uma maior variabilidade entoacional neste contexto e pode ser apresentada como uma justificativa para observação de valores superiores de desvio-padrão de F0 na unidade de análise maior que a sílaba. O desvio-padrão é um descritor estatístico que quantifica a variabilidade dos dados em relação à média. Assim, valores de desvio-padrão de F0 elevados podem indicar maiores excursões melódicas, um comportamento capturável apenas em unidades de análise com durações mais elevadas, como é o caso de enunciados fonéticos ou de sintagmas entoacionais.

As medidas acústicas extraídas de vogais, por sua vez, por terem durações inferiores, estão mais sujeitas a efeitos de micromelodia, isto é, das variações rápidas de F0 causadas pela natureza fonética dos segmentos consonantais presentes na vizinhança das vogais observadas. Assim, se essas medidas forem realizadas em vogais em posição acentuada,

isto é, em núcleo de sílaba tônica, ou localizadas próximas a acentos tonais (*"pitch accents"*) é muito provável que tenham seus valores influenciados por características do contexto prosódico circundante. Por outro lado, unidades de análise maiores que a sílaba, como é o caso de enunciados fonéticos ou sintagmas entoacionais, por terem duração mais elevada e apresentarem excursões melódicas de maior amplitude, incluem comumente instâncias de hesitação ou movimentos tonais associados a fronteiras prosódicas, como o abaixamento de F0 e a ocorrência de laringalizações, as quais têm como consequência acústica o abaixamento dos valores de F0 (Braun; Rosin, 2015; Gordon; Ladefoged, 2001; Mantovan Lima-Gregio, 2011; Shriberg; Lickley, 1993). Essas observações ajudam a interpretar valores mais elevados para descritores estatísticos de tendência central extraídos a partir de vogais, como é o caso do valor de base de F0.

Resta-nos, no entanto, entender por que os valores do outro descritor estatístico de tendência central de F0 analisado aqui, a mediana, apresentou valores superiores para a unidade maior que a sílaba, contrariando as explicações apresentadas anteriormente. Para isso, podemos observar que, apesar da significância obtida no teste estatístico, o tamanho da diferença entre as duas condições, 2 Hz, é de baixa relevância do ponto de vista linguístico. Trata-se, portanto, de um resultado que ilustra a ausência de correspondência entre as significâncias estatísticas e linguísticas do fenômeno observado (cf. Lehiste, 1970).

A conscientização sobre como decisões metodológicas podem influenciar o comportamento de medidas prosódicas é essencial para assegurar a obtenção de resultados consistentes, principalmente na condução de análises comparativas. Um exemplo é o pareamento de análises acústicas e perceptivas de um mesmo fenômeno prosódico. Ao correlacionar resultados de análises perceptivas e acústicas é preciso garantir que as comparações sejam feitas em condições de análises semelhantes. Assim, se um fenômeno prosódico for avaliado perceptivamente a partir de uma abordagem de longo termo, caso o pesquisador deseje correlacionar os resultados dessa análise a medidas acústicas, é preciso que estas sejam também extraídas por meio de técnicas de longo termo.

Considerações finais

Neste trabalho de caráter metodológico, comparamos o efeito da unidade de análise em descritores estatísticos de um parâmetro prosódico comumente avaliado em pesquisas fonéticas, a frequência fundamental. De modo a investigar variações no comportamento deste parâmetro em função da unidade de extração das medidas acústicas, selecionamos duas unidades de análise: uma maior que a sílaba, compatível com as noções de "enunciado fonético" (Kendall, 2013) e "sintagma entoacional" (Nespor; Vogel, 2007), e outra menor que a sílaba, composta por vogais orais.

Foram encontradas diferenças nos resultados obtidos para os parâmetros analisados entre as unidades de análise comparadas. Essas diferenças refletem propriedades prosódicas de F0 passíveis de serem capturadas a longo e curto termos. Excursões melódicas mais amplas são captáveis por meio do uso de técnicas de longo termo. Por isso, extrações de medidas acústicas em trechos de fala com duração mais elevada, como o caso de enunciados fonéticos, são recomendadas. Por outro lado, unidades de análise menores, como o caso de vogais, estão mais sujeitas à influência de efeitos de micromelodia.

A consciência sobre esses efeitos mostra-se fundamental para se assegurar a homogeneidade de resultados em análises comparativas, como em análises conduzidas no cenário fonético-forense e na clínica fonoaudiológica, por exemplo, bem como para o pareamento entre análises acústicas e análises perceptivas de fenômenos prosódicos da fala.

Agradecimentos

A primeira autora agradece à CAPES e ao Programa de Pós-Graduação em Linguística da UFSCar (PPGL/UFSCar) pela Bolsa de Pós-Doutorado concedida (Processo CAPES nº 88887.804443/2023-00). Os autores agradecem ao Serviço de Perícias em Audiovisual e Eletrônicos, do Instituto Nacional de Criminalística, da Polícia Federal brasileira (SEPAEL/INC/PF) pelo compartilhamento e autorização de uso do Corpus Forense do Português Brasileiro (CFPB). Os autores agradecem, ainda, o apoio financeiro concedido pelo PPGL/UFSCar, proveniente de verba CAPES/PROAP, para suas participações no evento que gerou a presente publicação.

Referências

ARANTES, P. Efeito do estilo de elocução e do falante sobre o tamanho mínimo de amostra para estimativa da taxa de produção da fala. *Revista da ABRALIN*, p. 125-160, 2024.

ARANTES, P.; ERIKSSON, A.; LIMA, V. G. Minimum Sample Length for the Estimation of Long-term Speaking Rate. In: , 2018. *Proc. 9th International Conference on Speech Prosody*. 2018. p. 661-665.

ARANTES, P.; LIMA, V. G. Towards a methodology to estimate minimum sample length for speaking rate. *Revista do GEL*, v. 14, n. 2, p. 183–197, 2017.

BARBOSA, P. A. Conhecendo melhor a prosódia: aspectos teóricos e metodológicos daquilo que molda nossa enunciação. *Revista de Estudos da Linguagem* (UFMG), v. 20, n. 1, p. 11-27, 2012.

BARBOSA, P. A. *Manual de prosódia experimental*. 1. ed. Campinas: Editora da Abralín, 2022. (Coleção Linguística em Ação).

BARBOSA, P. A. Prosody Descriptor Extractor. *Script PRAAT*, [s. l.], 2020.

BARBOSA, P. A.; MADUREIRA, S. *Manual de fonética acústica experimental: aplicações a dados do português*. São Paulo: Cortez editora, 2015.

BECK, J. *Vocal Profile Analysis Scheme: A User's Manual*. Edinburgh: Queen Margaret University College-QMUC, Speech Science Research Centre, 2007.

BOERSMA, P.; WEENINK, D. *Praat software*. university of amsterdam. 2024. Available at: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat>.

BRASIL. Portaria nº 934-Ditec/PF, de 30 de julho de 2020. Institui o Corpus Forense do Português Brasileiro (CFPB) no âmbito do Sistema Nacional de Criminalística e estabelece regras para seu funcionamento, manutenção e compartilhamento. Brasília, 2020.

BRAUN, A.; ROSIN, A. On the speaker specificity of hesitation markers. *ICPhS*, [S. l.: s. n.], 2015.

CAVALCANTI, J. C. *et al.* Microphone and audio compression effects on acoustic voice analysis: A pilot study. *Journal of Voice*, v. 37, n. 2, p. 162-172, 2023.

CAVALCANTI, J. C.; ERIKSSON, A.; BARBOSA, P. A. Measuring the impact of data size on the speaker discriminatory performance: a spontaneous speech-based study. *13th Nordic Prosody Conference*, [S. l.: s. n.], 2022.

FREITAG, R. M. K. *Metodologia de coleta e manipulação de dados em sociolinguística*. [S. l.]: Editora Blucher, 2014.

GFROERER, S. Auditory-instrumental forensic speaker recognition. In: *8th European Conference on Speech Communication and Technology (Eurospeech 2003)*, ISCA, 2003. p. 705-708. Disponível em: https://www.isca-archive.org/eurospeech_2003/gfroerer03_eurospeech.html. Acesso em: 10 out. 2024.

GORDON, M.; LADEFOGED, P. Phonation types: a cross-linguistic overview. *Journal of Phonetics*, v. 29, n. 4, p. 383-406, 2001.

JESSEN, M. Forensic phonetics and the influence of speaking style on global measures of fundamental frequency. In: GREWENDORF, G.; RATHER, M. (org.). *Formal Linguistics and Law*. [S. l.]: Mouton de Gruyter, 2009. p. 115-140. Disponível em: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/9783110218398.2.115/html>. Acesso em: 10 out. 2024.

KENDALL, T. *Speech rate, pause and sociolinguistic variation: studies in corpus sociophonetics*. [S. l.]: Palgrave Macmillan, 2013.

KENT, R. D.; READ, C. *Análise acústica da fala*. São Paulo: Cortez Editora, 2015.

LEHISTE, I. *Suprasegmentals*. Massachusetts: Massachusetts Inst. of Technology Press, 1970.

LINDH, J.; ERIKSSON, A. Robustness of long time measures of fundamental frequency. In: *INTERSPEECH*, 2007. p. 2025-2028.

MANTOVAN LIMA-GREGIO, A. *Oclusiva glotal e laringalização em sujeitos com fissura palatina: um estudo segundo abordagem dinamicista*. 2011. Tese (Doutorado em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=492351>. Acesso em: 8 out. 2024.

NESPOR, M.; VOGEL, I. *Prosodic phonology: with a new foreword*. [S. l.]: Walter de Gruyter, 2007. v. 28.

PATEL, R. R. *et al.* Recommended Protocols for Instrumental Assessment of Voice: American Speech-Language-Hearing Association Expert Panel to Develop a Protocol for Instrumental Assessment of Vocal Function. *American Journal of Speech-Language Pathology*, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 887-905, 2018.

SHRIBERG, E. E.; LICKLEY, R. J. Intonation of Clause-Internal Filled Pauses. *Phonetica*, v. 50, n. 3, p. 172-179, 1993.

TRAUNMÜLLER, H.; ERIKSSON, A. The frequency range of the voice fundamental in the speech of male and female adults. *Unpublished manuscript*, v. 11, 1995.



XU, Y. In defense of lab speech. *Journal of phonetics*, v. 38, n. 3, p. 329-336, 2010.

XU, Y. Speech prosody: A methodological review. *Journal of Speech Sciences*, v. 1, n. 1, p. 85-115, 2011.