

ANÁLISE ACÚSTICA DE VOGAIS MÉDIAS-BAIXAS EM PALAVRAS SIMPLES E COMPLEXAS

ACOUSTIC ANALYSIS OF LOW-MID VOWELS IN SIMPLE AND COMPLEX WORDS

Camila Witt Ulrich (UNIPAMPA)

camilawittulrich@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1161-0472>

RESUMO: Neste estudo, propomos uma investigação acústica das vogais médias-baixas [ɛ] e [ɔ], tidas como marcadores de posição tônica em alguns dialetos do PB. O fato de essas vogais não sofrerem neutralização e, conseqüentemente, elevação na posição inicial de palavras complexas formadas por sufixos composicionais (Schwindt, 2013; Ulrich, 2021) – a saber, -(z)inho, -(z)íssimo e -mente (ex. b[ɛ]linha, b[ɛ]lazinha, b[ɛ]líssima, b[ɛ]lamente) – nos leva a comparar sua posição no trapézio vocálico com a de vogais médias-baixas em posição indiscutivelmente tônica (ex. b[ɛ]la). Analisamos os valores de F1 e F2 de vogais iniciais de palavras complexas com os sufixos citados acima a partir de tarefas de leitura de 8 falantes da região Sul do Brasil. Os resultados revelam tendências de subgrupos: vogais médias-baixas de formações complexas com -zinho e -mente apresentam posicionamento similar à vogal da base, enquanto formações com -inho têm vogais iniciais mais diferentes da vogal da base.

PALAVRAS-CHAVE: vogais médias-baixas; neutralização; sufixos composicionais; análise acústica.

ABSTRACT: In this study, we propose an acoustic investigation of the low-mid vowels [ɛ] and [ɔ], considered as markers of stressed position in some BP dialects. The fact that these vowels do not neutralize and, therefore, do not undergo elevation in the initial position of complex words formed by compositional suffixes (Schwindt, 2013; Ulrich, 2021) – namely, -(z)inho, -(z)íssimo and -mente (e.g. b[ɛ]linha, b[ɛ]lazinha, b[ɛ]líssima, b[ɛ]lamente) – leads us to compare its position in the vowel trapezium with that of low-mid vowels in undeniably stressed positions (e.g. b[ɛ]la). We analyzed F1 and F2 of initial vowels of complex words with the suffixes mentioned above from reading tasks of 8 speakers from the Southern region of Brazil. The results reveal subgroup trends: low-mid vowels in complex formations with -zinho and -mente present similar behavior and close to the base vowel, while formations with -inho have initial vowels that are more different from the base vowel.

KEYWORDS: low-mid vowels; neutralization; compositional suffixes; acoustic analysis.

1 Introdução

As vogais médias são, dentre as vogais do português brasileiro (PB), as mais suscetíveis a fenômenos de elevação ou redução vocálica (Câmara Jr., 2014 [1975]). As médias-baixas, em especial, são fonologicamente restritas à posição tônica no sistema do PB. Foneticamente, contudo, alguns dialetos apresentam essas realizações em posições pretônicas – seja de modo variável (ex. b[e]leza ~ b[ɛ]leza) ou categórico (ex. b[ɛ]lamente), conforme Da Silva (2013 [1991]).

A região Sul, particularmente, apresenta as vogais [ɛ] e [ɔ] apenas em posições tônicas. É pela preservação dessas vogais – indicadoras de posição acentuada e, portanto, delimitadoras da palavra prosódica (Nespor; Vogel, 1986) – em formações morfologicamente complexas com os sufixos -(z)inho, -(z)íssimo e -mente que percebemos o não pareamento entre palavra morfossintática e palavra prosódica. Por esse comportamento autêntico, esses sufixos são chamados na literatura de sufixos produtivos, especiais ou composicionais (Lee, 1995; Moreno, 1997; Schwindt, 2008, 2013).

Dado o caráter especial dessas formações, temos como objetivo principal descrever o comportamento acústico das vogais médias-baixas [ɛ] e [ɔ] em posições tônicas de palavras simples (ex. b[ɛ]la; n[ɔ]va) e em posições iniciais de formações complexas com os sufixos composicionais (ex. b[ɛ]linha, b[ɛ]lazinha, b[ɛ]líssima, b[ɛ]lamente; n[ɔ]vinha, n[ɔ]vazinha, n[ɔ]víssima, n[ɔ]vamente), a fim de verificar se há diferenças no posicionamento dessas vogais no trapézio vocálico.¹ A discussão é motivada por um estudo piloto (Ulrich, 2020), que, ao olhar para essas formações, encontrou um possível *continuum* de centralização na produção dessas vogais.²

Questão experimental: ao analisarmos os valores de F1 e F2 das vogais médias-baixas, há o mesmo comportamento acústico de vogais da palavra simples (ex. n[ɔ]va) e de vogais de formações com sufixos composicionais (ex. n[ɔ]vinha, n[ɔ]vazinha, n[ɔ]víssima, n[ɔ]vamente) ou há um *continuum* no comportamento das vogais iniciais a depender do sufixo em questão?

Hipótese experimental: todas as produções vocálicas têm valores próximos aos da vogal tônica da palavra simples; porém, se isso não acontecer e houver uma subdivisão entre os

¹ Este artigo apresenta uma discussão mais detalhada dos resultados de Ulrich (2021).

² Salientamos que, em todos os contextos aqui testados, as realizações vocálicas são produzidas e percebidas pelos participantes, em um corte do *continuum*, como vogais médias-baixas.

sufixos em questão, a hipótese secundária é de que as vogais de palavras com -inho e -íssimo sejam mais centralizadas do que as de formações com -zinho e -mente, já preconizados na literatura como afixos portadores de acento próprio (Lee, 1995).

Se a realização de uma vogal como média-baixa, nos dialetos do Sul do Brasil, é sugestiva de posição tônica, a implicação teórica da comparação entre vogais de palavras simples (indiscutivelmente tônicas) e vogais de palavras com sufixos composicionais é a classificação (ou não) das bases e desses diferentes sufixos como palavras prosódicas independentes. A literatura em morfologia parece apresentar consenso sobre a atribuição desse status de sufixos portadores de acento primário a -zinho e -mente como; o mesmo não acontece com -inho e -íssimo.

A organização do trabalho é descrita a seguir. A seção 2 descreve o processo de neutralização de vogais médias no português brasileiro, com foco em casos em que esse processo não se aplica e, por consequência, não há redução do inventário fonológico. A seção 3 descreve investigações acústicas a respeito das vogais médias, tanto de formações simples quanto de formações complexas, bem como a metodologia de análise empregada, em que são apresentados o *design* experimental, os participantes e os métodos de coleta e tratamento dos dados. A seção 4 descreve os resultados encontrados, revelando comportamentos distintos para alguns dos sufixos investigados. Por fim, as considerações finais e as referências encerram o presente texto.

2 Neutralização das vogais médias no português brasileiro

O português brasileiro apresenta sete vogais em seu inventário fonológico, as quais são distintivas em posição tônica (Câmara Jr., 2014 [1975]; Bisol, 2004).

Quadro 1 – Inventário vocálico do português brasileiro

	anteriores	posteriores
altas	i	u
médias-altas	e	o
médias-baixas	ɛ	ɔ
baixas	a	

Fonte: inspirado em Câmara Jr. (2014 [1975], p. 41).

Em posições átonas, o sistema acima sofre neutralizações, isto é, perdas de distintividade entre segmentos em posições específicas. Na posição pretônica – foco do presente estudo –, acontece a neutralização entre vogais médias-baixas [ɛ] e [ɔ] e médias-altas [e] e [o], não havendo mais contraste de significado entre os usos que levam em conta apenas essa diferença de altura. Cabe ressaltar que a neutralização descrita é categórica; a variação existente entre os diferentes dialetos do PB quanto à opção por vogais médias-baixas ou médias-altas, descrita desde Nascentes (1953) como uma marca dos *subfalares do Norte* e dos *subfalares do Sul*, é reflexo de regras (Silva, 1991) ou de diferentes resultados para o processo de neutralização em diferentes dialetos (Schwindt, 2013).

A consequência da perda de oposição, para alguns dialetos – dentre eles, o do Sul do Brasil –, é a presença exclusiva de vogais médias-altas em posições átonas, restando às vogais médias-baixas apenas a pauta tônica da palavra. Quando uma palavra cuja vogal tônica era média-baixa é aumentada na sua borda direita via processo de sufixação, o timbre vocálico se altera, causando uma elevação vocálica na então posição pretônica. São inúmeros os exemplos desse processo na língua (ex. b/ɛ/la – b/e/leza, n/ɔ/va – n/o/vidade).

2. 1 Casos de não aplicação da neutralização

Diferentemente dos casos apresentados anteriormente, a elevação vocálica consequente da neutralização das vogais médias e do aumento do número de sílabas da palavra não se revela em formações morfológicamente complexas com os constituintes -(z)inho, -(z)íssimo e -mente.³ É importante ressaltarmos que, no caso dessas formações, não há nenhum tipo de variação dependente de dialeto: todos os dialetos do português brasileiro apresentam, nesses casos, vogais fonologicamente similares às vogais presentes na base.

(1)	Base	Sufixo	Palavra complexa
	n/ɔ/va	-inho	n/ɔ/vinha
	n/ɔ/va	-zinho	n/ɔ/vazinha
	n/ɔ/va	-íssimo	n/ɔ/víssima
	n/ɔ/va	-mente	n/ɔ/vamente

³ Em alguns casos, a preservação das vogais médias-baixas pode acontecer também em formações complexas com os sufixos -ão/-ona, como em t/ɛ/lão e t/ɛ/lona. Zani (2009), ao analisar as vogais médias pretônicas no falar de São Paulo, afirma que o bloqueio da elevação existe não só diante dos diminutivos, mas também dos aumentativos, porém, em menor grau.

Se considerarmos os dialetos em que a neutralização acontece em favor das médias-altas – comum nos estados do Rio Grande do Sul, de Santa Catarina, do Paraná e de São Paulo, pelo menos –, a presença de vogais médias-baixas nessas formações complexas nos leva a sustentar a ideia de que esses afixos constituem um domínio de acento independente da base (Schwindt, 2008).

3 Investigação acústica

Considerando-se a existência peculiar de vogais médias-baixas em dialetos do sul do Brasil apenas em posições iniciais de formações morfológicamente complexas – além da tônica – e sua relação com a posição portadora de acento primário, esta seção se destina a discutir alguns dos correlatos acústicos da pauta tônica, especialmente no português brasileiro.

Sabemos que cada língua se utiliza diferentemente dos parâmetros acústicos disponíveis, os quais possuem funções distintas para marcar não só o acento, mas também outras informações prosódicas. Gordon e Roettger (2017), a partir de um levantamento com 110 trabalhos experimentais sobre o acento primário em diferentes línguas, revelam que há variação nos parâmetros estudados e utilizados para marcação do acento primário. Há predomínio – tanto no número de abordagens quanto no efeito encontrado – para a relevância do parâmetro duração, e uma certa equivalência entre os achados para F0 e intensidade.

Da mesma forma, a duração é o correlato mais confiável para a identificação e a análise do acento primário em português (Major, 1985; Massini, 1991; Moraes, 1998; Cantoni, 2013). Os trabalhos, de modo geral, mostram que as sílabas tônicas são as mais duradouras, seguidas de pretônicas e, por fim, de postônicas. Além disso, Moraes (1998) defende o importante papel da intensidade somada à duração na identificação do acento de palavra dentro do grupo prosódico, e de F0 somado à duração e à intensidade na posição final da frase. Cantoni (2013) afirma que se mostram relevantes em sua análise F0 e intensidade na identificação da sílaba tônica, mas com menor poder de contraste do que o parâmetro duração.

Ainda, outro indicador do contraste entre posições tônicas e átonas é a qualidade vocálica, mensurada em diferentes frequências formânticas. A partir das diversas medidas de frequência (Hz), somos capazes de identificar e localizar no trapézio a vogal produzida. Estudos que levam em conta a qualidade vocálica serão comentados na próxima seção.

3. 1 Qualidade vocálica e acento

Valores de referência para as vogais tônicas e pretônicas podem ser encontrados no estudo de Madruga (2017), o qual investiga a fala de gaúchos e baianos com o objetivo de verificar padrões de harmonia vocálica nos dois dialetos. Os valores de F1 e F2 que caracterizam as vogais dos 3 participantes gaúchos são apresentados abaixo, a fim de notarmos o comportamento das vogais médias-baixas em relação às demais vogais do sistema.⁴

Tabela 1 – Média e mediana de F1 e F2 para as vogais orais tônicas e pretônicas de 3 homens gaúchos⁵

TÔNICA	/i/	/e/	/ɛ/	/a/	/ɔ/	/o/	/u/
F1	324	381	561	759	616	414	339
	322	379	567	769	619	411	337
F2	2203	2184	1966	1419	1118	947	1012
	2239	2187	1972	1404	1069	899	853
PRETÔNICA	/i/	/e/	/ɛ/	/a/	/ɔ/	/o/	/u/
F1	351	410	-	632	-	423	367
	344	399		614		409	361
F2	2093	2054	-	1528	-	1062	1215
	2135	1099		1577		1023	1055

Fonte: adaptado de Madruga (2017, p. 56 e 62).

A qualidade vocálica também é analisada em Arantes e Barbosa (2008), que, a fim de encontrar correlatos acústicos do acento secundário, coletam e analisam os valores de F1 e ênfase espectral da vogal /a/ em pseudopalavras polissilábicas antecedidas por um artigo definido, com estrutura morfológica simples, como [a jaratacaca]_{PW}. Os resultados mostram que, apesar de algumas vogais de posição inicial apresentarem grande abertura em relação às demais, de modo geral, os valores de F1 mostram que, quanto mais perto da posição tônica, mais aberta é a realização da vogal /a/ – o que sugere que, nos dados analisados, esses parâmetros não são correlatos do acento.

⁴ Trata-se do mesmo dialeto investigado neste estudo experimental.

⁵ Trazemos Madruga (2017) para exposição das diferenças de Hz entre as diferentes frequências vocálicas. Por termos analisado os valores em z-scores, não apresentaremos comparações entre esse e o presente estudo.

Para os casos de possível influência da morfologia, Ulrich (2020) apresenta um estudo piloto sobre as vogais médias pretônicas de palavras morfologicamente simples, palavras morfologicamente complexas formadas por sufixos legítimos e por sufixos composicionais (ex. n[o]vo, n[o]vilho e n[o]vinho), para discutir se os valores referentes à altura (F1) e ao avanço/recuo (F2) da língua podem ser informativos sobre a diferença entre as realizações vocálicas e, por consequência, sobre a existência de mais de uma classe de sufixos no português brasileiro. Se, por um lado, a vogal [o] de n[o]vinho apresentar padrão semelhante à de n[o]vo, podemos sustentar a ideia de tratar-se de uma posição portadora de tonicidade; por outro lado, se [o] de n[o]vinho for idêntico ao [o] de n[o]vilho, nossa hipótese é refutada.

Visando à similaridade fonética entre os itens comparados, o estudo contou com 6 palavras primitivas – a saber, *novo*, *bolo*, *pela*, *nova*, *bola*, *belo* –, às quais são relacionadas outras 19 palavras complexas, totalizando 25 itens experimentais. Os segmentos-alvo da pesquisa foram inseridos na frase-veículo “Diga X pra mim” e lidos por 5 participantes da região de Porto Alegre, de sexo masculino, de 20 a 30 anos.

Para as famílias léxicas cuja base e cujas formações complexas apresentam vogal média-alta (ex. *novo*, *novinho*, *novidade*), a expectativa era de que houvesse diferença na realização de vogais de palavras formadas por sufixos legítimos e composicionais. Essa hipótese foi parcialmente confirmada; houve uma tendência geral de que, quando as vogais pretônicas eram mais centralizadas, elas eram pertencentes a uma palavra com afixo legítimo.

Já para as famílias léxicas cuja base e cujas formações complexas apresentam vogal média-baixa (ex. *belo*, *belinho*, *belíssimo*), as quais existem apenas em formações simples e composicionais, mas não em legítimas, a expectativa era por valores próximos de F1 e de F2 entre todas as vogais iniciais, mostrando uma vogal média-baixa com posicionamento típico de vogal tônica. Essa hipótese não foi confirmada, visto que tivemos alguns pares de palavras com diferença significativa quando esperávamos que todas as vogais apresentassem comportamento similar. Essa invalidação, contudo, levou a uma nova hipótese: de que esses afixos apresentam diferentes graus de independência prosódica. Embora sejam caracterizados como palavras, seu nível de independência é distinto e pode, por vezes, se manifestar de maneira mais instável. Nesse *continuum*, a partir dos resultados obtidos, teríamos a seguinte ordem (do mais para o menos independente): -mente, -íssimo/-zinho, -inho.

Assim, poderíamos pensar que a classificação prosódica proposta com base nos processos do PB deveria levar em conta, também, outros aspectos linguísticos, e o que diferenciaria o grau de integridade prosódica de um afixo à base seria não só seu status prosódico em relação a processos do domínio da palavra, mas também outros fatores

relacionados ao léxico e à morfologia, como diacronia, frequência e familiaridade. O resultado acima descrito foi o que motivou o desenvolvimento da presente análise.

3. 2 Metodologia

Nesta seção apresentamos a metodologia empregada para a análise acústica das vogais médias-baixas.⁶ Iniciaremos a exposição com o *design* experimental, seguido do perfil dos participantes, da coleta e do tratamento dos dados.

3.2.1 Design experimental

Em etapas anteriores, investigamos valores de duração e intensidade a fim de distinguir unidades pretônicas e tônicas em dois tipos de formações morfoprosódicas. Em Ulrich (2021), mostramos que, apesar de formações com -inho serem o tipo de formação com manifestações mais variadas para a qualidade da vogal inicial, suas sílabas iniciais exibem maiores proeminências duracionais e maiores intensidades relativas do que sílabas iniciais de outros tipos de formações (ex. /no/ em novinho > /no/ em novelho). Nesta etapa, analisamos o comportamento de vogais médias em formações composicionais, bem como em suas bases, perseguindo a hipótese de que todos os contextos vocálicos analisados apresentam semelhança acústica com a vogal tônica da palavra base (ex. *b[ɛ]la*, *b[ɛ]linha*, *b[ɛ]lazinha*, *b[ɛ]lamente*, *b[ɛ]líssima*). No caso de esse padrão não ser encontrado, a hipótese secundária é de que as vogais de palavras com -inho e -íssimo sejam mais centralizadas do que as de formações com -zinho e -mente, já preconizados na literatura como afixos portadores de acento próprio (Lee, 1995).

As variáveis dependentes F1 e F2 são analisadas quanto às variáveis independentes (i) tipo de formação, se base ou formação composicional, e (ii) tipo de leitura, se frase-veículo ou narrativa curta. Os estímulos selecionados foram controlados quanto aos contextos precedente e seguinte e quanto à família léxica e englobam 16 vogais, sendo 4 tônicas de referência e 12 ditas pretônicas.⁷

⁶ Estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CAAE 09410619.1.0000.5347.

⁷ Utilizamos o termo “ditas pretônicas” porque, se estamos defendendo que essas vogais são indicativas de unidades prosodicamente independentes, temos em jogo dois contextos de tonicidade.

Quadro 2 – Lista de estímulos investigados

Acento	Estímulos			
tônico	b[ɛ]la	r[ɛ]ta	n[ɔ]va	s[ɔ]la
pretônico	b[ɛ]linha	r[ɛ]tinha	n[ɔ]vinha	s[ɔ]linha
	b[ɛ]lazinha	r[ɛ]tazinha	n[ɔ]vazinha	s[ɔ]lazinha
	b[ɛ]lamente		n[ɔ]vamente	
	b[ɛ]líssima		n[ɔ]víssima	

Fonte: Ulrich (2021, p. 204).

O Quadro 2 mostra que, para as vogais de referência de b[ɛ]la e de n[ɔ]va, a comparação é feita com os quatro sufixos analisados. No caso das vogais de referência de r[ɛ]ta e s[ɔ]la, temos, por limitação do léxico do PB, apenas dois sufixos sendo analisados.

3.2.2 Participantes

Os participantes da pesquisa são 8 falantes de português brasileiro – homens porto-alegrenses entre 20 e 40 anos (média = 28, desvio padrão = 4, amplitude = 22 - 35), com nível Médio ou Superior de ensino. Nenhum apresenta desvio de fala ou apresentou problemas respiratórios no dia da coleta dos dados.

3.2.3 Coleta dos dados

Os participantes responderam a um julgamento de familiaridade dos estímulos utilizados no experimento. Eles deveriam assinalar o grau de conhecimento da palavra isolada em uma escala de 5 pontos – de 1 (não conheço) a 5 (conheço) – tarefa adaptada de Miranda (2017), a fim de checar se algum dos itens é pouco ou nada familiar para os participantes e, por isso, pode apresentar mais hesitações ou inconsistências no momento da leitura.⁸

Em seguida, os participantes tinham acesso aos textos das narrativas curtas criadas para os fins da pesquisa. A orientação era de que as lessem a fim de se ambientarem com o texto e se familiarizarem com as palavras já julgadas, agora inseridas em contextos de frases-veículo e narrativas curtas.

⁸ O julgamento de familiaridade foi utilizado como etapa de testagem dos itens lexicais escolhidos. Não temos como objetivo que esse índice seja uma variável independente do estudo.

A coleta contemplou três etapas experimentais: uma rodada de estímulos simples e complexos inseridos na frase-veículo *Diga X baixinho* apresentados em ordem aleatória, uma rodada de estímulos inseridos em narrativas curtas e uma nova rodada de leituras de frases-veículo, também em ordem aleatória, com os estímulos s[i]co, s[e]co, s[ɛ]co, s[a]co, s[ɔ]co, s[o]co, s[u]co para caracterização do espaço vocálico de cada um dos participantes.⁹ Esse conjunto de rodadas foi repetido três vezes por cada um dos oito participantes.

A coleta foi feita em ambiente silencioso com o gravador digital Zoom H4N Pro, taxa de amostragem 22050 Hz, 16 *bits* por amostra, o qual foi posicionado 30 centímetros à frente do participante. Os estímulos foram apresentados pelo *software* Psychopy versão 3.1 (Peirce; Macaskill, 2018) na tela de um *notebook* Samsung linha expert modelo NP350XAA. Junto dos estímulos analisados no presente estudo, a coleta englobava ainda estímulos com vogais médias-altas, as quais fazem parte de outro estudo, o qual chamamos estudo complementar.

Os estímulos inseridos em frases-veículo permaneciam expostos na tela por 3 segundos; já as narrativas curtas ficavam na tela por tempo indeterminado, o que permitia que o participante trocasse a tela de leitura manualmente de acordo com o seu ritmo e a sua fluidez de leitura.

3.2.4 Tratamento dos dados

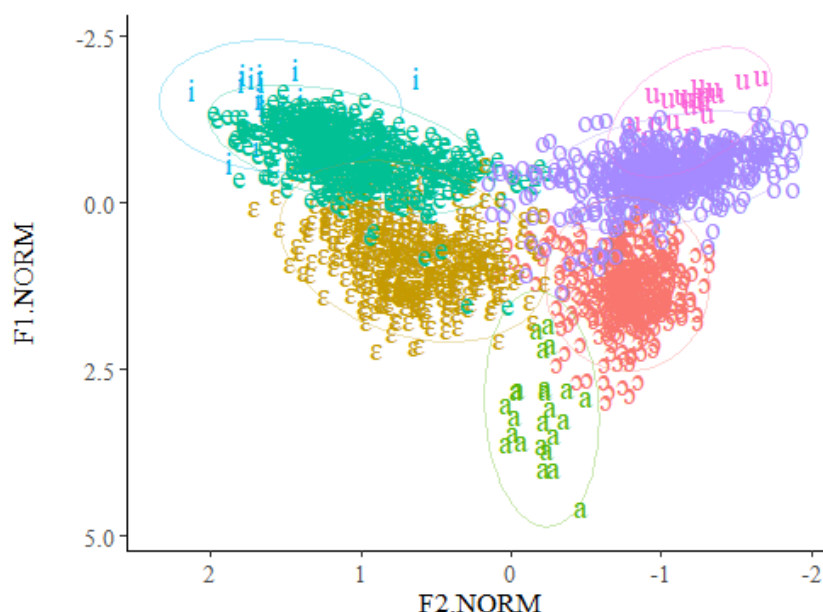
A análise acústica foi feita com o *software* Praat versão 6.1.37 (Boersma; Weenink, 2020), e os dados foram manualmente segmentados, de acordo com pressupostos de Barbosa e Madureira (2015, p. 170). Os valores de F1 e F2 foram extraídos por um *script* de 3 pontos, e a análise foi feita com base nos valores do ponto médio da vogal. Depois de extraídos os valores brutos, os valores formânticos de F1 e F2 foram normalizados pelo método de Lobanov com o uso do pacote phonR (McCloy, 2016). Segundo Miranda (2017, p. 46), esse tipo de normalização, por trabalhar com todas as vogais de um único indivíduo ao mesmo tempo, “é capaz de amenizar as diferenças fisiológicas entre falantes, mantendo suas características sociais”.

O resultado da normalização dos dados de vogais tônicas inseridas na sequência s/V/co, das vogais médias-altas do estudo complementar e das vogais médias-baixas analisadas no

⁹ Apesar da coarticulação da consoante fricativa com a vogal tônica, escolhemos este contexto para a caracterização inicial por ser o único contexto lexical em PB em que as sete vogais podem coexistir na sílaba tônica. Este contexto será representado posteriormente como s/V/co, em que V representa qualquer vogal tônica do sistema.

presente estudo, em conjunto, compreende 2172 vogais e pode ser visto no gráfico abaixo.¹⁰

Gráfico 1 – Distribuição dos dados normalizados pelo método de Lobanov



Fonte: Ulrich (2021, p. 210).

A plotagem de alguns dados foi feita por meio de adaptações no *script* Plotting vowels in R (Garcia, 2021) e a análise estatística descritiva e inferencial foi feita com o *software* R 4.0.3, interface RStudio versão 1.3.1093 (R Core Team, 2020).

4 Resultados

Esta seção se destina a apresentar os resultados referentes às 796 ocorrências de vogais [ε] e [ɔ], com o objetivo de verificar se o tipo de sufixo composicional (-inho, -zinho, -íssimo ou -mente) afeta sua realização e, com isso, descrever possíveis semelhanças e diferenças dentro desse grupo de sufixos. A hipótese de trabalho prevê que todos os contextos vocálicos analisados apresentam semelhança acústica com a vogal tônica da palavra base.

Antes da análise dos dados normalizados, medimos as distâncias euclidianas, isto é, as distâncias no trapézio vocálico entre pares de ocorrências com a vogal [ε], as quais estão organizadas em ordem crescente:

¹⁰ Não temos a intenção de descrever o espaço acústico dos informantes. As vogais tônicas foram coletadas para que pudessem ser utilizadas na normalização dos valores de formantes.

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| i) mente-zinho: 2,2 Hz; | vi) base-inho: 142,8 Hz; |
| ii) inho-íssimo: 57,0 Hz; | vii) íssimo-mente: 179,5 Hz; |
| iii) base-íssimo: 101,2 Hz; | viii) íssimo-zinho: 179,7 Hz; |
| iv) base-mente: 105,9 Hz; | ix) inho-mente: 233,2 Hz; |
| v) base-zinho: 107,2 Hz; | x) inho-zinho: 233,65 Hz. |

Para a vogal posterior [ɔ], as distâncias euclidianas são as que seguem:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| i) base-zinho: 24,8 Hz; | vi) base-íssimo: 78,74 Hz; |
| ii) íssimo-mente: 52,0 Hz; | vii) base-mente: 79,3 Hz; |
| iii) íssimo-zinho: 53,9 Hz; | viii) inho-íssimo: 87,9 Hz; |
| iv) mente-zinho: 58,0 Hz; | ix) inho-zinho: 129,8 Hz; |
| v) inho-mente: 72,5 Hz; | x) base-inho: 151,8 Hz. |

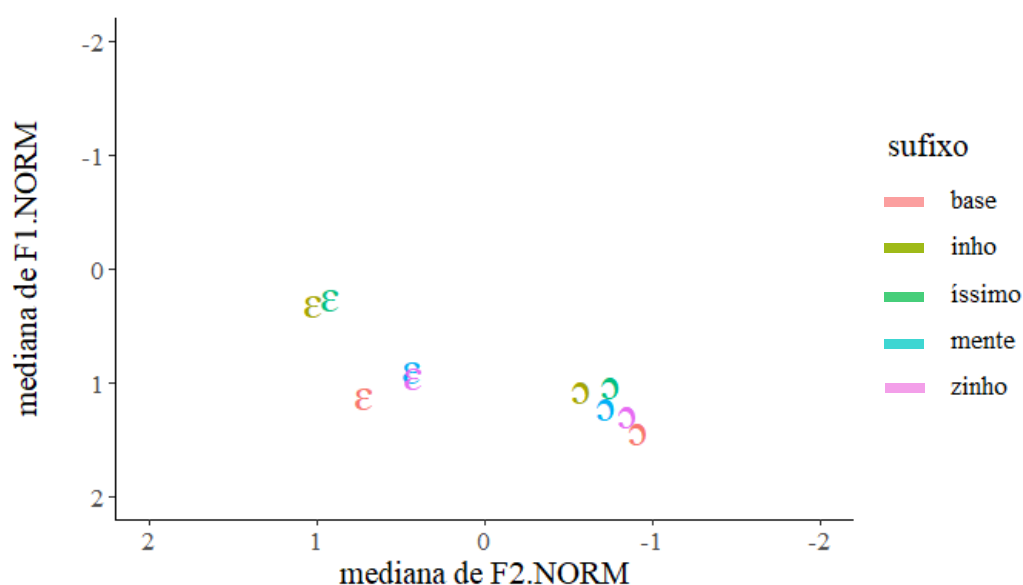
Se tivéssemos que dividir o grupo de sufixos em dois de acordo com os resultados provenientes das distâncias euclidianas, teríamos, de um lado, palavra base, -zinho e -mente, e, de outro, -íssimo e -inho, sendo os valores de -inho os mais opostos aos demais.

Após o processo de normalização dos dados, inspecionamos novamente a distribuição dos dados referentes às vogais médias-baixas. O conjunto de 413 vogais anteriores apresenta uma distribuição normal, tanto para F1 ($W = 0.995$, $p = 0.259$), quanto para F2 ($W = 0.994$, $p = 0.134$).¹¹ O conjunto de 383 realizações posteriores, por outro lado, apresenta representação *não normal* para ambos os parâmetros investigados ($W = 0.988$, $p = 0.003$ para F1; $W = 0.969$, $p = 3.704e-07$ para F2). Por esse motivo, os testes aplicados a cada amostra serão distintos.

De início, analisamos os dados de vogais médias-baixas quanto ao tipo de formação – se vogal de base (ex. *n[ɔ]va*), de formação composicional com -inho (ex. *n[ɔ]vinha*), -íssimo (ex. *n[ɔ]víssima*), -zinho (ex. *n[ɔ]vazinha*) ou -mente (ex. *n[ɔ]vamente*).

¹¹ Na apresentação dos resultados, todos os valores mencionados como F1 e F2 são normalizados.

Gráfico 2 – Medianas de F1 e F2 para as vogais [ε] e [ɔ] e tipo de formação



Fonte: Ulrich (2021).

Para a vogal anterior [ε] (ex. *b[ε]la*, *b[ε]linha*, *b[ε]líssima*, *b[ε]lazinha*, *b[ε]lamente*), analisamos os valores de F1 e F2 normalizados de 413 dados. O teste ANOVA para F1 mostra que há diferença entre os níveis da variável sufixo ($F(4) = 57.87$, $p < 2e-16$), ou seja, há diferença na comparação entre duas ou mais médias de sufixos em relação à altura da língua na produção da vogal. Pelo teste *post hoc* de Tukey HSD¹², muitas das médias se opõem. Só *não* há diferença entre as médias da base e da formação com -mente ($p = 0.23$), entre as médias das formações com -inho e -íssimo ($p = 0.99$) e também entre as médias das formações com -zinho e -mente ($p = 0.99$). Os resultados nos sugerem padrões já descritos na literatura, com o agrupamento daqueles que indubitavelmente são mais independentes (-zinho e -mente) e daqueles que apresentam evidências fonológicas, mas são casos mais discutíveis ou não são englobados em muitas análises (-inho e -íssimo). O que nos chama a atenção, contudo, é o fato de os dois sufixos relativamente menos independentes serem os com valores mais extremos de F1.

Ainda em relação à vogal [ε], mas na análise de F2, o mesmo padrão é encontrado: há influência do sufixo na realização vocálica ($F(4) = 62.84$, $p < 2e-16$). Mais uma vez, há significância estatística na maior parte das comparações múltiplas; só *não* há diferença entre os valores de F2 para o par -zinho e -mente ($p = 0.99$).

¹² Utilizamos o valor de p ajustado.

Agrupando nossos dados quanto à modalidade de leitura, se frase-veículo ou narrativa curta, não há diferença significativa para a altura da vogal [ɛ] normalizada ($t(409.99) = -1.556$, $p = 0.120$), nem para seu avanço ou recuo no trato ($t(395.39) = 0.511$, $p = 0.609$). Para a realização das vogais médias-baixas anteriores, portanto, o tipo de leitura realizada *não* é relevante. Ao cruzarmos as variáveis modalidade de leitura com tipo de sufixo, vemos que o sufixo é capaz de influenciar a qualidade vocálica, mas não a modalidade de leitura, tanto para F1 (sufixo: $p < 2e-16$; modalidade: $p = 0.0537$) quanto para F2 (sufixo: $p < 2e-16$; modalidade: $p = 0.485$).

Em relação à vogal posterior [ɔ] (ex. *n[ɔ]va*, *n[ɔ]vinha*, *n[ɔ]víssima*, *n[ɔ]vazinha*, *n[ɔ]vamente*), analisamos 383 dados com os valores de F1 e F2 normalizados. Em se tratando de uma distribuição não normal para ambos os parâmetros, voltamos a utilizar testes não paramétricos.

O teste Kruskal Wallis para F1 mostra que há diferença entre os níveis da variável sufixo ($X^2(4) = 34.903$, $p = 4.864e-07$). O teste de comparações múltiplas de Dunn com correção de Bonferroni aponta que as diferenças significativas estão apenas na comparação entre a base e formações com *-mente* ($p = 0.04$) para o participante 2 e entre a base e formações com *-inho* ($p = 0.01$) e entre formações com *-inho* e *-zinho* ($p = 0.0005$) para o participante 3. Não há diferenças significativas para as demais duplas de comparações realizadas.

A posterioridade, representada pelo parâmetro F2, também sofre influências do tipo de sufixo ($X^2(4) = 159.1$, $p < 2.2e-16$). O teste de Dunn aponta diferenças na significância estatística entre a comparação de valores de F2 para várias combinações distintas, a depender do participante em questão. Contudo, notamos a forte tendência de que, dos 8 participantes, 6 apresentam diferença significativa entre os valores de base e de *-inho* ou entre *-inho* e *-zinho*.

Na análise da vogal média-baixa posterior, a modalidade de leitura também não se faz relevante para a realização de F2 ($W = 20118$, $p = 0.100$). As principais diferenças encontradas entre os valores de F2 normalizados se repetem entre ambas as modalidades analisadas e não são particulares a um único tipo de leitura.

De modo geral, os resultados mostram tendências de comportamentos distintos para vogais de formações com *-inho*, de um lado, e formações com *-zinho* e *-mente*, de outro – e com valores mais próximos da vogal da base. Esse resultado encontra respaldo na análise teórica em fonologia, visto que é amplamente divulgada a proposta de tratamento de *-zinho* e *-mente* como palavras prosódicas independentes, ao passo que o mesmo tratamento nem sempre é dado aos sufixos iniciados por vogal *-inho* e *-íssimo*.

5 Considerações finais

Neste artigo apresentamos uma análise acústica de vogais médias-baixas em formações simples e formações morfológicamente complexas com sufixos considerados palavras prosódicas pela literatura, com o objetivo de comparar o comportamento acústico de [ɛ] e [ɔ] nos diferentes tipos de formação morfológica em duas modalidades de leitura. A análise levou em conta dados de leitura de 8 falantes do sul do Brasil, os quais leram os estímulos selecionados em frases-veículo e narrativas curtas.

Os resultados mostram que, dentre as realizações de vogais médias-baixas anteriores, os valores mais distantes estão nas comparações entre vogais de formações com -inho e -zinho e entre vogais de formações com -inho e -mente, seguidas das comparações entre -íssimo e -zinho e entre -íssimo e -mente; contudo, a tendência observada é a diferença de altura, com valores de -inho e -íssimo mais baixos para F1 – ou seja, realizações mais altas no trapézio.

Para vogais médias-baixas posteriores, os pares opostos são formados na comparação entre vogais combinadas a -inho e vogais combinadas a -zinho ou aos valores da base; para as posteriores, contudo, as tendências restantes não são tão claras, e a diferença maior está em F2: vogais pretônicas de formações com -inho e -íssimo são mais centralizadas em relação à dimensão horizontal.

Os testes estatísticos a partir dos valores de F1 e F2 também revelam um *continuum* de centralização das vogais médias-baixas, a depender do tipo de formação morfológica, mas não do tipo de leitura. Essas diferenças entre os sufixos composicionais não invalidam a classificação de todos eles como sufixos produtivos, especiais ou composicionais (Lee, 1995; Moreno, 1997; Schwindt, 2008, 2013). Ulrich (2021), por exemplo, mostra que, apesar de formações com -inho serem o tipo de formação com manifestações mais variadas para a qualidade da vogal inicial, suas sílabas iniciais exibem maiores proeminências duracionais e maiores intensidades relativas do que sílabas iniciais de outros tipos de formações (ex. /no/ em *novinho* > /no/ em *novilho*).

Nossos resultados sugerem, portanto, que há, dentro do grupo de sufixos composicionais, manifestações da independência prosódica em graus distintos, a depender de outros fatores linguísticos e extralinguísticos que não os analisados aqui, como a frequência ou a interpretação de cada falante sobre a prosodização dessas estruturas.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, P.; BARBOSA, P. F1 and Spectral Correlates of Secondary Stress in Brazilian Portuguese. In: BARBOSA, P. A.; MADUREIRA, S.; REIS, C. (Ed.). *Proceedings of the Speech Prosody 2008 Conference*. Campinas: Editora RG/CNPq, 2008. p. 559 – 562.
- BARBOSA, P. A.; MADUREIRA, S. *Manual de fonética acústica experimental: aplicação a dados do português*. São Paulo: Cortez Editora. 2015.
- BISOL, L. Mattoso Câmara Jr. e a palavra prosódica. *DELTA*, v. 20, n. 3, p. 59 - 70, 2004.
- BOERSMA, P.; WEENINK, D. *Praat: doing phonetics by computer*. Versão 6.1.37. 2020. Disponível em: www.praat.org.
- CÂMARA JR., J. M. *História e estrutura da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Padrão, 2014 [1975].
- CANTONI, M. M. *O acento no português brasileiro: uma abordagem experimental*. 2013. 194 f. Tese (Doutorado em Linguística Teórica e Descritiva) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Letras, Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos, Belo Horizonte, 2013.
- GARCIA, G. D. Plotting vowels in R. Script para R. 2021.
- GORDON, M.; ROETTGER, T. B. Acoustic correlates of word stress: A cross-linguistic survey. *Linguistics Vanguard*, v. 3, n. 1, p. 1 - 11, 2017.
- LEE, S-H. *Morfologia e fonologia lexical do Português do Brasil*. 1995. 201 f. Tese (Doutorado em Linguística). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Programa de Pós-Graduação em Linguística, Campinas, 1995.
- MADRUGA, M. R. *The phonetics and phonology of Brazilian Portuguese [ATR] harmony*. 2017. 228 f. Tese (Doutorado em Linguística). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Programa de Pós-Graduação em Linguística, Campinas, 2017.
- MAJOR, R. C. Stress and rhythm in Brazilian Portuguese. *Language*, v. 61, n. 2, p. 259 - 282, 1985.
- MASSINI, G. *A duração no estudo do acento e ritmo do português*. 1991. 350 f. Dissertação (Mestrado em Linguística). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Programa de Pós-Graduação em Linguística, Campinas, 1991.
- MCCLOY, D. R. *phonR: tools for phoneticians and phonologists*. R package version 1.0-7, 2016.
- MIRANDA, I. I. *Análise acústica das vogais orais tônicas e pré-tônicas e sua coarticulação na variedade capixaba*. 2017. 141 f. Tese (Doutorado em Linguística). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Programa de Pós-Graduação em Linguística, Campinas, 2017.
- MORAES, J. Intonation in Brazilian Portuguese. In: HIRST, D.; DI CRISTO, A. (Orgs.). *Intonation System*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998. p. 179 – 193.

MORENO, C. *Morfologia nominal do Português: um estudo de Fonologia Lexical*. 1997. 204 f. Tese (Doutorado em Linguística Aplicada) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Instituto de Letras e Artes, Curso de Pós-Graduação em Letras, Porto Alegre, 1997.

NASCENTES, A. *O linguajar carioca*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Simões, 1953.

NESPOR, M.; VOGEL, I. *Prosodic phonology*. Dordrecht: Foris Publications, 1986.

PEIRCE, J. W.; MACASKILL, M. R. *Building Experiments in PsychoPy*. London: Sage. 2018.

R CORE TEAM. R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2020.

SCHWINDT, L. C. Revisitando o estatuto prosódico e morfológico de palavras prefixadas do PB em uma perspectiva de restrições. *Revista Alfa*, v. 52, n. 2, p. 391 - 404, 2008.

SCHWINDT, L. C. Palavra fonológica e derivação em português brasileiro: considerações para a arquitetura da gramática. In: BISOL, L.; COLLISCHONN, G. (Org.). *Fonologia: teorias e perspectivas*. 1ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 15 - 28, 2013.

DA SILVA, M. B. da. Um traço regional na fala culta de Salvador. *Organon*, v. 5, n. 18, p. 79-89. Porto Alegre, 2013 [1991]. Disponível em:
<https://seer.ufrgs.br/index.php/organon/article/view/39124>. Acesso em: 5 dez. 2024.

ULRICH, C. W. O comportamento acústico das vogais médias pretônicas em palavras complexas do PB. *Cadernos de Linguística*, v. 1, n. 2, p. 1 - 19, 2020.

ULRICH, C. W. *O estatuto morfológico e prosódico da sufixação avaliativa em português brasileiro*. 2021. 276 f. Tese (Doutorado em Estudos da Linguagem) – Universidade Federal do Rio Grande do sul, Faculdade de Letras, Programa de Pós-Graduação em Letras, Porto Alegre, 2021.

ZANI, J. C. *O alçamento das vogais médio-baixas no falar da cidade de São Paulo*. 2009. 177 f. Dissertação (Mestrado em Semiótica e Linguística Geral) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Semiótica e Linguística Geral, São Paulo, 2009.

Artigo submetido em: 18 ago. 2024

Aceito para publicação em: 26 nov. 2024

DOI: <https://dx.doi.org/10.22456/2238-8915.142010>