



Redução vocálica: a gradiência na reorganização segmental

<https://doi.org/10.47627/gradus.v5i2.143>

Autores

Cecília Valle Souza Toledo

<https://orcid.org/0000-0001-7997-3064>

Universidade Federal de Minas Gerais

**Thais Cristófaros Alves da
Silva**

<https://orcid.org/0000-0002-9187-4154>

Universidade Federal de Minas Gerais

Abstract

This paper aims at describing the phenomenon of non-stressed high back vowel reduction and loss in word-final position in Brazilian Portuguese, when it is preceded by a high front vowel or a palatal glide: *tio* [ˈtʃi.ʊ] ~ [ˈtʃiʷ] and *maio* [ˈmaʊ] ~ [ˈmaʊʷ]. We suggest that what is traditionally seen as elision or deletion should be understood as the final stage of segmental reorganisation, in which a segment that was formerly present no longer occurs. We also suggest that segmental reorganisation is gradient and has an impact to phonological representation. Exemplar Theory is the theoretical framework adopted in this study. We claim that, though the high back vowel is not heard in word-final position, it is characterized by phonetic detail after segmental reorganisation. Phonetic detail can be experimentally investigated, and in this paper this investigation was carried out through acoustic analysis. This paper provides evidence for the relevance of experimental studies in phonology.

Keywords: vowel reduction; segmental reorganisation; high vowels; gradience; phonetic detail.

Resumo

Este artigo tem por objetivo descrever o fenômeno de redução e apagamento da vogal alta posterior átona, em final de palavras, quando precedida de vogal alta anterior ou glide palatal, como, por exemplo, em *tio* [ˈtʃi.ʊ] ~ [ˈtʃiʷ] e *maio* [ˈmaʊ] ~ [ˈmaʊʷ]. Sugerimos que o que é tradicionalmente denominado cancelamento, perda ou apagamento vocálico, deve ser compreendido como o estágio final de reorganização segmental, em que um segmento inicialmente presente deixa de ocorrer. Sugerimos também que a reorganização segmental é gradiente e tem impacto na representação fonológica. A Teoria de Exemplares é o modelo teórico adotado neste trabalho. Argumentamos que embora a vogal alta posterior não seja audível em final de palavras, ela é caracterizada de maneira específica a partir do detalhe fonético decorrente da reorganização segmental. O detalhe fonético pode ser experimentalmente investigado e, neste artigo, a investigação foi realizada por análise acústica. Este artigo oferece evidências para a relevância de estudos experimentais em fonologia.

Palavras-chave: redução vocálica; reorganização segmental; vogais altas; gradiência; detalhe fonético.

Histórico do artigo

Recebido 2019-08-15

Revisado 2020-01-07

Aceito 2020-04-07

Publicado 2020-12-23

Introdução

O enfraquecimento segmental decorrente do desvozeamento de vogais altas pode levar a um estágio em que a vogal pode não mais ocorrer.¹ A breve duração das vogais altas pode contribuir para que ocorra o desvozeamento, sobretudo, em contextos prosódicos átonos.² As vogais altas são as que apresentam menor duração dentre as demais vogais, e a breve duração destas vogais pode ser um fator que contribui para o enfraquecimento segmental.³ Sugerimos que o que é tradicionalmente denominado cancelamento, perda ou apagamento vocálico deve ser compreendido como o estágio final de reorganização segmental, em que um segmento, inicialmente presente, deixa de ocorrer. Esta proposta será investigada neste artigo.

Modelos tradicionais da fonologia assumem que o cancelamento segmental é um fenômeno categórico: o segmento está presente ou ausente na representação.⁴ Esta visão dicotômica e categórica em relação à presença ou ausência do segmento decorre, sobretudo, da natureza simbólica adotada nas representações fonéticas e fonológicas, geralmente baseadas em símbolos propostos pela Associação Internacional de Fonética, IPA.⁵ Símbolos que representam segmentos sonoros têm limitações descritivas e podem restringir a compreensão dos fenômenos linguísticos decorrentes da dinâmica da fala.⁶ Perspectivas atuais em fonologia buscam incorporar a dinâmica da fala na análise e sugerem que a perda segmental é gradiente e pode, eventualmente, ter impacto categórico.⁷ Tomando-se a perspectiva atual, este artigo adota a Teoria de Exemplares, para investigar o fenômeno de redução e apagamento da vogal alta posterior átona, em final de palavras, quando precedida de vogal alta anterior ou glide palatal em dois estudos de caso.

¹ Vieira e Silva, “Redução vocálica em postônica final” (2015).

² de Souza, “Redução de vogais altas pretônicas no português de Belo Horizonte” (2012).

³ Beckman, “When is a syllable not a syllable?” (1996).

⁴ Lee, “Fonologia gerativa” (2017).

⁵ Port, “How are words stored in memory? Beyond phones and phonemes” (2007).

⁶ Munson et al., “Deconstructing phonetic transcription” (2010).

⁷ Bybee, *Phonology and language use* (2001); Pierrehumbert, “Exemplar dynamics” (2001); Johnson, “Decisions and mechanisms in exemplar-based phonology” (2007).

Estudos de Caso		Exemplo	Representação
a. [i] tônico + [ʊ] átono final	i-tônico	<i>tio</i>	[ˈtʃi.ʊ] ~ [ˈtʃiʊ] ~ [ˈtʃiʊ̯]
b. vogal + [ɹ] glide + [ʊ] átono final	i-glide	<i>maio</i>	[ˈmaɪʊ] ~ [ˈmaɪ̯ʊ]

Tabela 1: Estudos de caso analisados.

Os dois estudos de caso listados na tab. 1 apresentam uma vogal alta anterior seguida de vogal alta posterior. A vogal alta anterior pode ser tônica [i], como em (a), ou pode ser um glide palatal [ɹ], como em (b). Faremos referência a casos como os ilustrados em (a) como *i-tônico* e aos casos em (b) como *i-glide*.

Casos do tipo *i-tônico* podem ser produzidos como hiato, como ditongo, e, ainda, a vogal [ʊ] átona final pode não ocorrer. Casos do tipo *i-glide* podem ser produzidos como ditongo ou a vogal [ʊ] átona final pode não ocorrer. A diferença entre os dois estudos de

caso diz respeito à tonicidade (vogal tônica ou átona) e à natureza vocálica (vogal ou glide). A semelhança entre os dois casos é que a vogal átona final [ʊ] pode não ocorrer. Faz-se pertinente investigar se o mesmo tipo de fenômeno opera nos dois casos, em relação ao cancelamento da vogal átona final [ʊ]. Tradicionalmente, ao se assumir que ocorre o apagamento da vogal [ʊ] átona final, espera-se que um fenômeno de mesma natureza ocorra nos exemplos na tab. 1.

Neste artigo, sugerimos que o que é tradicionalmente denominado cancelamento, perda ou apagamento vocálico deve ser compreendido como o estágio final de reorganização segmental em que um segmento, inicialmente presente, deixa de ocorrer. Investigaremos, experimentalmente, por meio de análise acústica, a natureza da redução segmental.

O fenômeno discutido neste artigo foi previamente considerado na literatura.⁸ O presente trabalho avança ao realizar uma pesquisa experimental detalhada, ao investigar nomes e verbos (sendo que trabalhos precedentes consideraram apenas nomes) e ao discutir a natureza da perda segmental.

Este artigo tem a seguinte organização. A segunda seção apresenta a perspectiva teórica da Teoria de Exemplos, que é adotada neste trabalho. A terceira seção considera em detalhes o objeto de estudo e as categorias vocálicas que foram analisadas. A quarta seção considera os princípios metodológicos adotados. A quinta seção discute os resultados encontrados e é seguida da conclusão.

Perspectiva Teórica

A Teoria de Exemplos sugere que a experiência linguística tem impacto nas representações mentais. A variação encontrada na fala – dialetal, social, individual – é, portanto, parte do conhecimento fonológico.⁹ Para a Teoria de Exemplos, as variantes linguísticas produzidas e percebidas na fala formam feixes de exemplos na representação mental. O mapeamento dos exemplos se dá a partir da experiência do conhecimento linguístico do falante. Cada novo exemplar junta-se aos demais da mesma natureza. Exemplos são abstrações de palavras ou expressões que agrupam som e significado. As diversas produções da palavra *rio* – [hi̯], [hi.ʊ], [hi] –, por exemplo, constituem um feixe de exemplos que acumulam informações fonéticas, semânticas, perceptuais e sociais desta palavra. Dentre estas informações, no caso de *rio*, há a categorização do exemplar como nome ou verbo. Assim, o conhecimento fonológico é multirrepresentado, incluindo o detalhe fonético e toda e qualquer informação decorrente da experiência com a língua. Esta perspectiva exclui repre-

⁸ Santiago, “Alteração segmental em sequência de vogais altas no português de Belo Horizonte” (2005); Mendonça, “Segmental reduction in sequences of high vowels” (2010).

⁹ Bybee, *Phonology and language use* (2001); Cristófar-Silva e Gomes, “Teoria de exemplos” (2017).

sentações únicas e discretas, como proposto por teorias formais da fonologia.

Na Teoria de Exemplares a mudança sonora é entendida como fonética e lexicalmente gradual. À medida que pronúncias inovadoras ocorrem no uso linguístico, as categorias armazenadas para tais formas também mudarão gradualmente.¹⁰ Nessa perspectiva, casos de redução vocálica, como os discutidos neste artigo, têm categorias múltiplas que armazenam tanto as formas reduzidas como as não reduzidas. De acordo com Bybee (2001), exemplares de formas reduzidas serão acumulados na representação fonológica à medida que formas reduzidas se tornarem frequentes na experiência linguística, de maneira que as representações são mais ou menos robustas. Considere a fig. 1.

¹⁰ Bybee, *Phonology and language use* (2001).

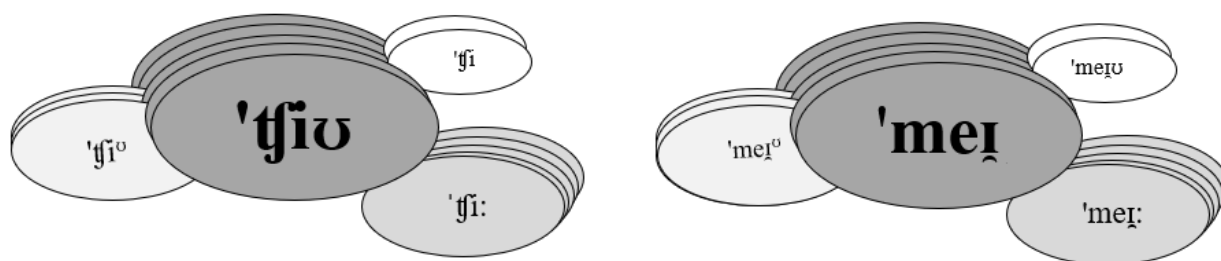


Figura 1: Feixes de exemplares das palavras *tio* e *meio*.

O diagrama apresentado na fig. 1 ilustra feixes de exemplares que representam a categorização das palavras *tio* e *meio*. O feixe de exemplares, em ambas as palavras, armazena a gradiência fonética existente no percurso redutivo. Com finalidade ilustrativa, a robustez dos exemplares é indicada por cores diferentes e pelo tamanho dos diagramas na fig. 1: quanto mais robusto é o exemplar, mais escuro é o tom de cinza e maior é a sua dimensão. O exemplar mais robusto para a palavra *tio* apresenta um hiato [tʃiʊ]. Isso significa que a forma [tʃiʊ] é mais recorrente na experiência linguística ilustrada na fig. 1 do que as demais formas atestadas para a palavra *tio*: [tʃiʊ], [tʃi:] e [tʃi]. Por outro lado, o exemplar mais robusto para a palavra *meio* é [meɪ]. Ou seja, na palavra *meio* a pronúncia sem a vogal átona final é mais recorrente do que as demais pronúncias da palavra: [meɪʊ]; [meɪʊ]; [meɪ:]. Obviamente, os diagramas da fig. 1 poderiam apresentar exemplares que caracterizassem a palatalização ou não da consoante inicial da palavra *tio*, ou diferenças de pronúncia por faixa etária ou sexo do falante. Contudo, as representações com várias informações são visualmente complexas e, por esta razão, a fig. 1 é restrita aos casos de redução da vogal átona final [ʊ].

Pesquisas que utilizam o aporte teórico da Teoria de Exemplares investem em metodologias experimentais, na busca de evidências

empíricas que reflitam a natureza das representações abstratas.¹¹ O método experimental é recorrentemente utilizado por fonólogos de laboratório. Fonólogos de laboratório podem discordar quanto à teoria fonológica, mas compartilham uma preocupação em aperfeiçoar a metodologia, a modelagem e o acervo de resultados que fundamentam empiricamente os estudos fonológicos.¹²

Os pressupostos da Fonologia de Laboratório orientaram a construção metodológica deste artigo. Utilizamos a análise acústica na busca por evidências empíricas sobre a natureza da redução da vogal [ʊ] átona final adjacente à vogal alta anterior. Na análise acústica, consideramos a duração e a frequência dos formantes das sequências de vogais. A próxima seção considera o método de categorização das sequências sonoras analisadas: ‘vogal alta anterior + vogal alta posterior’.

Categorias vocálicas analisadas

Vogais altas em sequência são analisadas neste artigo: anteriores + posteriores. Vogais altas anteriores e posteriores compartilham a propriedade acústica de valores baixos de $F1$, que é característica de vogais altas. Vogais anteriores apresentam valores altos de $F2$ – cerca de 2.000–2.500 Hz – e as vogais posteriores apresentam valores baixos de $F2$ – cerca de 800–1000 Hz.¹³ Considerando-se os valores de $F1$ e de $F2$ indicados anteriormente, esperamos que quando a sequência de ‘vogal alta anterior + vogal alta posterior’ for produzida, os valores de $F2$ sejam inicialmente altos – que é característico da vogal alta anterior – e passem a ser baixos ao final da sequência segmental, uma vez que valores baixos de $F2$ são característicos da vogal alta posterior. Esperamos, portanto, uma trajetória descendente de $F2$.

São três as categorias vocálicas a serem analisadas neste artigo:

1. ‘vogal alta anterior + vogal alta posterior’ presentes, [iʊ] ou [ɪʊ];
2. vogal alta anterior decorrente da redução vocálica, [i^ʊ] ou [ɪ^ʊ]; e
3. vogal alta anterior ou glide plenos em final de palavras, como [i] ou [ɪ].

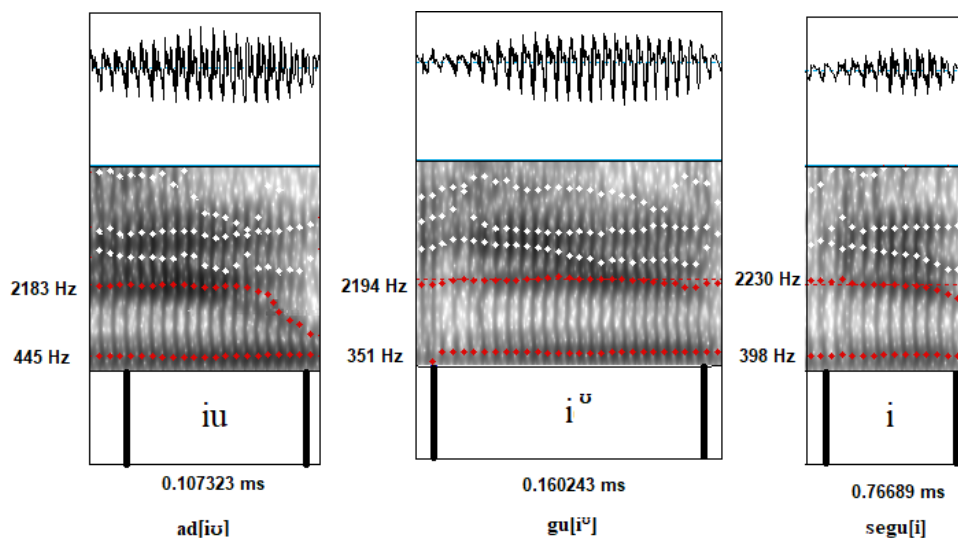
Na primeira categoria, as duas vogais altas são audíveis e presentes no sinal acústico pela trajetória descendente de $F2$. Na segunda categoria, a vogal posterior no final da palavra, i.e., [ʊ], não é audível e a trajetória descendente de $F2$ não é atestada no sinal acústico. Este caso reflete a redução vocálica, [i^ʊ] ou [ɪ^ʊ], e há estabilidade formântica da vogal final. Finalmente, na terceira categoria a vogal alta anterior ou glide plenos são audíveis e identificados no

¹¹ Cristófar-Silva e Gomes, “Teoria de exemplares” (2017).

¹² Pierrehumbert et al., “Conceptual foundations of phonology as a laboratory science” (2000).

¹³ Callou et al., “O sistema vocálico do português do Brasil” (2002); Barbosa e Madureira, *Manual de fonética acústica experimental* (2015); Cristófar-Silva et al., *Fonética acústica* (2019).

sinal acústico. Considere a fig. 2.



A fig. 2 ilustra três exemplos do estudo de caso *i-tônica*. O exemplo à esquerda ilustra um dado em que as vogais [i^u] foram produzidas: *adio*. Dados em que ambas as vogais foram produzidas foram anotados como *iu*. A produção das duas vogais é, claramente, identificada pela trajetória descendente de *F*2 (linhas pontilhadas em vermelho).

O exemplo ao centro ilustra um dado em que a vogal final [*u*] não é audível e a trajetória descendente de *F*2 não é atestada no sinal acústico: *guio*. Estes casos foram anotados como *i^v*. Observe que, no exemplo ao centro, *F*2 se mantém estável do início ao fim da vogal, o que indica acusticamente que, em princípio, apenas a vogal [i] foi produzida.

O exemplo à direita ilustra um dado produzido com a vogal anterior plena: *seguí*, que foi anotado por *i*. Neste caso, a trajetória formântica é estável, como seria esperado para monotongos. Características acústicas semelhantes são atestadas para o estudo de caso com *i-glide*. Considere a fig. 3.

Figura 2: Etiquetação de dados de *i-tônica*.

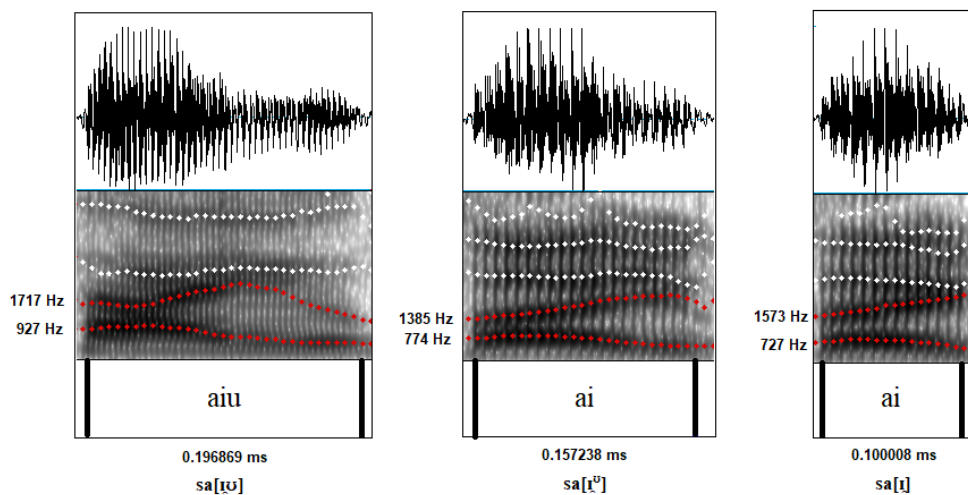


Figura 3: Etiquetação de dados de *i-glide*.

A fig. 3 ilustra três exemplos do estudo de caso *i-glide*, em que foram considerados os seguintes segmentos: ‘vogal + glide + [ʊ]’. O exemplo à esquerda ilustra um dado em que a sequência de vogais [V̄iʊ] foi produzida: *saiu*. Observa-se o declínio na trajetória de F_2 , o que caracteriza a presença da vogal [ʊ] que é também audível. Estes casos foram anotados com *aiʊ*, *eiʊ* ou *oiʊ*.

O exemplo ao centro ilustra um dado em que a vogal [ʊ] foi reduzida: *saiu*. Os dados que apresentaram redução de [ʊ] foram anotados com *ai^ʊ*, *ei^ʊ* ou *oi^ʊ*. Observa-se um breve declínio dos valores de F_2 ao final da palavra. Contudo, o declínio de F_2 não expressa a trajetória descendente esperada na transição para a vogal [ʊ], pois é breve e não tem correlato audível. Esses casos foram anotados com *ai^ʊ*, *ei^ʊ* ou *oi^ʊ*.

Finalmente, o exemplo à direita ilustra um dado produzido com o glide [ɪ] pleno, em final de palavra, precedido da vogal [a]: *sai*. Os dados produzidos com o glide [ɪ] pleno foram anotados como *ai*, *ei* ou *oi*.

As categorias apresentadas nesta seção tiveram por objetivo investigar a redução e o apagamento da vogal alta posterior átona [ʊ], em final de palavras, quando precedida de vogal alta anterior ou glide palatal. Nos casos em que a vogal alta posterior ocorre em final de palavra, a vogal alta posterior é audível e tem correlato acústico da trajetória descendente de F_2 : [iʊ] por exemplo, na palavra *tio*, e [V̄iʊ], por exemplo, na palavra *meio*. Nos casos em que a vogal alta posterior não ocorre em final de palavra, ela não é audível e não se observa a trajetória descendente de F_2 esperada se houvesse a vogal [ʊ]. Nestes casos a ausência da vogal alta posterior final foi representada por [ʊ], como, por exemplo, em *macio* [ma'siʊ] e em *meio* [meɪʊ].

Consideramos também casos em que uma vogal alta anterior ou um glide palatal ocorre em final de palavras, como, por exemplo, *saci* [sa'si] e *lei* [leɪ]. Neste grupo de palavras, a vogal ou glide final

foi considerada como tendo natureza plena. As características da vogal ou glide plenos foram contrastadas com casos em que uma vogal ou glide ocorre em final de palavra após a redução segmental de [ʊ] átono em final de palavra. Por exemplo, tanto em *rio* [ˈhiʊ] quanto em *ri* [ˈhi] ocorre, em final de palavra, uma vogal alta anterior, enquanto que em *caio* [ˈkaɪʊ] e *cai* [ˈkaɪ] ocorre em final de palavra um glide palatal. A nossa investigação pretende avaliar se a vogal ou glide plenos têm características segmentais análogas às da vogal ou glide que ocorre em final de palavra devido à ausência da vogal alta posterior final [ʊ]. Pretendemos avaliar os índices de presença ou ausência da vogal alta posterior final e seus correlatos físicos, por meio dos parâmetros acústicos de duração e estrutura formântica das vogais que são considerados na próxima seção.

Metodologia

As palavras analisadas neste estudo foram selecionadas a partir de consulta ao *corpus* do Projeto Aspa¹⁴ e ao Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.¹⁵ Um total de 48 palavras foi analisado, sendo 24 palavras para o estudo de caso *i-tônico* e 24 palavras para o estudo de caso *i-glide*. As palavras analisadas são apresentadas em ordem alfabética na tabela que segue:

<i>i-tônico</i>		<i>i-glide</i>	
adio	envio (nome)	apoio (nome)	leio
aprecio	envio (verbo)	apoio (verbo)	maio
arrepio (nome)	guio	boio	meio
arrepio (verbo)	início	caio	odeio
cio	macio	cheio	passeio (nome)
chio	navio	creio	passeio (verbo)
copio	plantio	desmaio (nome)	raio
desvio (nome)	rio (nome)	desmaio (verbo)	recreio
desvio (verbo)	rio (verbo)	ensaio (nome)	saio
doentio	tio	ensaio (verbo)	shoyo
elogio (nome)	trio	freio (nome)	sorteio (nome)
elogio (verbo)	vario	freio (verbo)	sorteio (verbo)

As palavras da tab. 2 estão apresentadas em ordem alfabética. Ao selecionarmos estas palavras, tínhamos em mente um outro grupo de palavras que terminassem em vogal alta anterior. Pretendíamos comparar o conteúdo segmental das palavras terminadas em ‘vogal alta anterior + [ʊ] átono final’ em que a vogal átona final [ʊ] não ocorre – como, por exemplo, em *rio* [hiʊ] ou *caio* [kaɪʊ] – com o conteúdo segmental das palavras terminadas em vogal alta

¹⁴ <http://projetoaspa.org> (hoje desativado); acesso em abril de 2018. Cristóvão-Silva et al., “ASPA” (2005).

¹⁵ Ferreira, *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa* (2009).

Tabela 2: Palavras terminadas em (vogal alta anterior + [ʊ] átono final).

anterior – como, por exemplo, em *ri* [hi], ou *cai* [kaɪ]. Um total de 37 palavras foi considerado no segundo grupo, sendo 20 palavras para o estudo de caso *i-tônico final* e 17 palavras para o estudo de caso *i-glide final*.¹⁶ Considere a tab. 3.

¹⁶ Um total de onze palavras foi repetido, sendo quatro nos casos de i-pleno e sete nos casos de glide-pleno.

<i>i-tônico final</i>		<i>i-glide final</i>	
adio	pedi	apoio (nome)	boi
aprecio	mereci	apoio (verbo)	constrói
arrepio (nome)	tupi	boio	dói
arrepio (verbo)	rompi	caio	cai
chio	mexi	cheio	rei
cio	saci	creio	lacrei
copio	cuspi	desmaio (nome)	samurai
desvio (nome)	davi	desmaio (verbo)	vai
desvio (verbo)	revi	ensaio (nome)	samurai
doentio	parati	ensaio (verbo)	sai
elogio (nome)	maragogi	freio (nome)	frei
elogio (verbo)	elegi	freio (verbo)	decifrei
envio (nome)	tupi	leio	falei
envio (verbo)	fervi	maio	pai
guio	segue	meio	lei
início	cresci	odeio	nadei
macio	saci	passeio (nome)	lei
navio	davi	passeio (verbo)	passei
plantio	piti	raio	pai
rio (nome)	mi	recreio	rei
rio (verbo)	ri	saio	sai
tio	piti	shoyo	boi
trio	tri	sorteio (nome)	rei
vario	feri	sorteio (verbo)	votei

Tabela 3: Palavras terminadas em (vogal alta anterior).

As primeira e terceira colunas da tab. 3 reproduzem as palavras listadas na tab. 3. As segunda e quarta colunas da tab. 3 apresentam as palavras com i-pleno ou glide-pleno em final de palavra. Essas palavras foram consideradas para a avaliação da natureza da vogal alta anterior e do glide palatal em final de palavra decorrente da redução vocálica.

Dois critérios guiaram a seleção de palavras com i-pleno ou glide-pleno: cadeia segmental semelhante e/ou número de sílabas equivalente. Por exemplo, para a palavra *macio* [ma'si^o], foi selecionada a palavra *saci* [sa'si]. Palavras dissílabas, como *nadei* [na'deɪ], foram comparadas às palavras que se tornam dissílabas após a redução vocálica, como em *odeio* [o'deɪ^o]. Note que tanto em *macio-saci* quanto em *odeio-nadei*, a consoante que precede a vogal ou ditongo a ser analisada é igual: [s] no primeiro par de palavras e [d] no segundo par de palavras. Ou seja, a consoante que precede a sequência segmental analisada foi controlada, de

maneira que fosse a mesma para cada par de palavras selecionado. Tal controle fez-se apropriado, uma vez que há evidências na literatura de que consoantes adjacentes e número de sílabas são fatores que podem interferir na duração e na qualidade de vogais.¹⁷

Foi então elaborado um experimento de leitura de sentenças. Embora a leitura de sentenças leve a um estilo de fala formal e menos sujeito à redução segmental, a vantagem foi a de se ter o controle dos dados. Assumimos que em estilo informal, o índice de redução segmental deverá ser superior ao encontrado no estilo de leitura formal. As sentenças foram elaboradas de maneira que as palavras a serem analisadas fossem seguidas de uma das oclusivas desvozeadas: [p, t, k], como, por exemplo, na frase “Ana tem um tio [p]esquisador”, elaborada para o estudo de caso *i-tônico*, e na frase “O ônibus cheio [t]entou correr”, elaborada para o estudo de caso *i-glide*. A opção por restringir o contexto seguinte a [p, t, k] visou à objetiva identificação do término da sequência de ‘vogal alta anterior + vogal alta posterior’ no sinal da fala, uma vez que as consoantes oclusivas apresentam ausência de energia como parâmetro acústico. Optamos por restringir o contexto seguinte a uma consoante desvozeada, pois a literatura reporta que a redução vocálica é favorecida quando a vogal se encontra adjacente a sons desvozeados.¹⁸ Assim, o impacto do estilo formal de leitura adotado no experimento teria um contraponto favorável ao objeto de estudo, devido ao contexto favorável à redução vocálica.

Um total de 85 sentenças foi obtido para cada um dos 10 participantes.¹⁹ As sentenças foram apresentadas aos participantes no programa POWER POINT, na tela de um computador. Cada sentença foi exibida por cinco segundos. O limite de tempo colocado na exibição das sentenças teve o objetivo de controlar a duração das gravações. Ao restringir o tempo de leitura de cada sentença, conseguimos que cada gravação coletada tivesse 11 minutos em média. Os slides com as sentenças foram aleatorizados a cada coleta de dados para cada participante. Assim, o efeito de ordem de apresentação dos dados foi excluído. Cinco participantes eram do sexo masculino e cinco participantes eram do sexo feminino. Todos os participantes são naturais da região metropolitana de Belo Horizonte, com idade entre 18 e 29 anos. A coleta de dados foi realizada em uma cabine com isolamento acústico no Laboratório CEFALA da Escola da Engenharia da UFMG. A gravação foi realizada em um gravador M-áudio micro-track II, configurado em uma taxa de amostragem de 44,1 KHz, a 16 bits.

As gravações foram organizadas para fins de análise acústica. O programa PRAAT foi utilizado para fins de etiquetagem e análise dos dados.²⁰ No primeiro grupo de palavras, foram identificados os segmentos vocálicos a serem analisados: vogais altas anteriores (tônica ou glide) e vogais altas posteriores em final de palavra (quando ocorreram). No segundo grupo de palavras, foram iden-

¹⁷ Ferreira-Silva e Pacheco, “Características da duração do ruído das fricativas de uma amostra do português brasileiro” (2012).

¹⁸ Meneses, “As vogais desvozeadas no português brasileiro” (2012); de Assis, “A emergência de consoantes finais no português brasileiro na microrregião de Araguaína/ Tocantins” (2017).

¹⁹ Para cada um dos 10 participantes, foram formuladas sentenças com o seguinte número de palavras: 24 palavras com [iɔ] + 24 palavras [iɔ] + 24 palavras com i-pleno + 24 palavras glide-pleno – 11 palavras repetidas = 85 palavras.

²⁰ <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/>.

tificadas as vogais altas anteriores plenas ou glide pleno no final da palavra. Foram analisados os seguintes parâmetros acústicos para as vogais: duração relativa e frequências dos dois primeiros formantes.

Um desafio imposto na análise dos dados foi quanto a caracterização formântica para se investigar a qualidade vocálica, considerando-se a variabilidade dos falantes. Para a análise articulatória, decidimos trabalhar com a diferença dos valores de $F1$ e $F2$: ($F2 - F1$), para normalizar os dados dos falantes. O processo de normalização envolve tipicamente uma transformação na escala dos formantes.²¹ Suponhamos que, em uma situação hipotética, dois falantes com tubos de ressonâncias de tamanhos distintos produzam a vogal [i] com os seguintes valores de $F1$ e $F2$: Falante 1 ($F1 = 450$ Hz; $F2 = 2100$ Hz). Falante 2 ($F1 = 250$ Hz; $F2 = 1900$ Hz). O Falante 1 possui frequências de ressonância maiores do que o Falante 2, mas ambos os falantes possuem diferença $F2 - F1 = 1650$ Hz. A diferença de $F2 - F1$ foi utilizada para caracterizar a qualidade da parte final da vogal, em casos de redução vocálica e em casos de vogais ou glides plenos. Medimos, portanto, os valores de $F1$ e $F2$ em 100 pontos temporais na porção final – 80 a 90 % – do intervalo segmentado (os intervalos segmentados estão expostos nas figs. 2 e 3). Posteriormente, calculamos a média dos 100 pontos obtidos. As medidas dos formantes foram extraídas do PRAAT com o auxílio de um *script*.²²

Além das medidas de $F2 - F1$, consideramos a duração relativa das vogais. A duração relativa permite que efeitos que afetam a duração intrínseca dos segmentos sejam normalizados.²³ Por meio da duração relativa, obtivemos o espaço (percentual) ocupado pelas sequências ‘vogal alta anterior + vogal alta posterior’ em cada palavra. Neste trabalho, a duração relativa foi obtida pelo seguinte cálculo:

$$\text{Duração relativa} = \frac{\text{duração absoluta da sequência}}{\text{duração absoluta da palavra}} \times 100$$

As durações absolutas da sequência e da palavra foram calculadas por meio de um *script*.²⁴ O resultado do cálculo da duração relativa mostrou o espaço (percentual) ocupado pelas sequências [io], [V̥i̯] e [i̯] dentro de cada palavra.

A análise da duração relativa permitiu avaliar a reorganização temporal das sequências ‘vogal alta anterior + vogal alta posterior’ quando a vogal [i̯] está ou não presente. Sugerimos que a investigação da duração relativa e dos valores dos formantes permite caracterizar a reorganização segmental em que um segmento, inicialmente presente, deixa de ocorrer.

Os dados obtidos para a duração relativa e para a diferença entre $F2 - F1$ foram exportados para um arquivo EXCEL. O arquivo

²¹ Kent e Read, *Análise acústica da fala* (2015).

²² Toledo, “Redução da vogal [u] adjacente à vogal alta anterior” (2019).

²³ Ferreira-Silva e Pacheco, “Características da duração do ruído das fricativas de uma amostra do português brasileiro” (2012).

²⁴ Mietta Lennes, *Calculate segment durations*, http://www.helsinki.fi/~lennes/praat-scripts/public/calculate_segment_durations.praat.

EXCEL foi convertido para arquivo de texto .CSV, para ser reconhecido pela linguagem R.²⁵ Os resultados obtidos são apresentados na próxima seção.

²⁵ <https://www.r-project.org/>. O R é um ambiente projetado em torno de uma linguagem computacional que auxilia os pesquisadores na análise estatística e na plotagem de gráficos.

Análise e discussão dos resultados

O total de dados esperado era de 850 (85 palavras x 10 participantes). Contudo, 5 dados foram descartados, pois a leitura da palavra-alvo na sentença foi equivocada. O *corpus*, após a exclusão dos cinco dados, contém 845 dados. A primeira análise teve por objetivo caracterizar os índices da redução vocálica da vogal átona final [ʊ]. Considere a fig. 4:

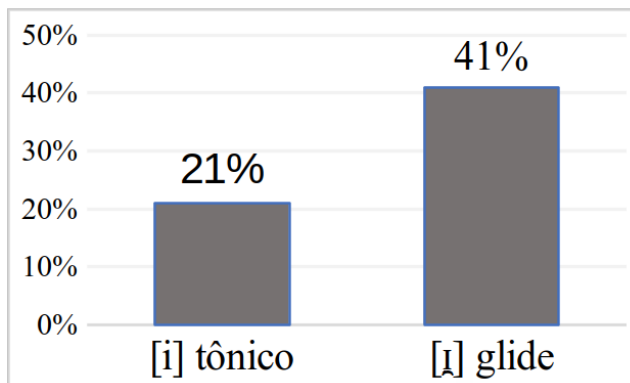


Figura 4: Índices de ausência da vogal átona final [ʊ].

A fig. 4 apresenta os índices de ausência da vogal final [ʊ] nos casos de *i-tônico* e *i-glide*. Os resultados indicaram que a redução e apagamento da vogal final [ʊ] ocorre tanto em nomes quanto em verbos, sem haver diferença estatisticamente significativa nos índices de ausência da vogal final [ʊ] entre as duas categorias. Os resultados indicam que o fenômeno é variável. Observa-se que, nos dados analisados, a ausência da vogal [ʊ] tem índices maiores, i.e., 41%, nos casos de *i-glide*, do que nos casos de *i-tônico*: 21%. Este resultado é relevante para compreendermos a evolução do fenômeno de redução e apagamento da vogal final [ʊ].²⁶ Sugerimos que a ausência da vogal [ʊ] ilustrada na fig. 4 reflete o estágio final da redução vocálica. Assim, a redução da vogal final [ʊ] se encontra em estágios mais avançados quando a vogal alta anterior é um glide [ɪ] (41%) do que quando a vogal alta anterior é tônica (21%). Portanto, a qualidade da vogal alta anterior, quando produzida como vogal ou glide, tem impacto na evolução da redução de [ʊ].

²⁶ Santiago, "Alteração segmental em sequência de vogais altas no português de Belo Horizonte" (2005); Mendonça, "Segmental reduction in sequences of high vowels" (2010).

Duas questões podem ser colocadas:

1. Por que a redução da vogal final [ʊ] é favorecida nos casos de *i-glide*?

2. Por que os índices de ausência da vogal [ʊ] diferem para *i-glide* e *i-tônico*?

Em relação à primeira questão, podemos sugerir que o contexto postônico no PB favorece o enfraquecimento segmental.²⁷ Uma vez que tanto o glide quanto a vogal [ʊ] se encontram em posição postônica nos casos de *i-glide*, seria a atonicidade que favoreceria o fenômeno de enfraquecimento segmental. Contudo, esta abordagem não explica por que é a vogal [ʊ], e não o glide, que é enfraquecida o suficiente para ser cancelada. Do ponto de vista articulatorio, as vogais são mais robustas do que os glides. Portanto, seria esperado o cancelamento do glide e não da vogal.

O glide é parte do ditongo, enquanto a vogal final [ʊ] reflete, nos nomes, a vogal temática que tipicamente marca o gênero masculino: *macio x macia*, ou a pessoa nos verbos: (*eu*) *caio*. Uma interpretação possível é de que a vogal [ʊ] pode ser omitida nos nomes para o masculino, porque o gênero da palavra seria expresso por artigos e também pela concordância nominal. Em relação aos verbos, a vogal final [ʊ] reflete a pessoa verbal e esta também poderia ser preservada em pronomes e pela concordância verbal. Esta explicação, pautada na morfologia, contudo, não explica por que em formas de plural a vogal [ʊ] não é omitida: *ensaios*, não **ensaís*. Se a explicação fosse morfológica, não seria afetada pelo contexto segmental: final de palavra, mas não em casos de plural.

Possivelmente, o cancelamento da vogal [ʊ] pode ter relação com a assimetria observada entre sequências de vogais altas anteriores e posteriores no PB. Um dos aspectos desta assimetria é a variabilidade acentual em palavras como *gratuito*, *druída* ou *fluidido*, que podem apresentar o acento tônico, tanto na vogal alta posterior, quanto na vogal alta anterior. Por outro lado, em palavras como *ciúme* ou *miúdo* não há variabilidade acentual em português: *ciúme* ou *míudo*. Casos que apresentam um ditongo formado por vogal alta anterior seguida de glide posterior no português são oriundos da vocalização da lateral, como em *Dilma* ou *Silva*. Ditongos formados por vogal alta anterior seguida de glide posterior ocorrem somente em posição final de palavras e em formas verbais: *caiu*, *sumiu*, *partiu*, etc.²⁸ Os fatores de assimetria entre sequências de vogais altas anteriores e posteriores no PB ainda precisam ser mais bem compreendidos. O fato é que o enfraquecimento segmental é favorecido em posição átona, em final de palavra e nos casos de *i-glide*.

Quanto à segunda questão formulada, devemos entender por que os índices de ausência da vogal [ʊ] diferem para *i-glide* e *i-tônico*. Caso o enfraquecimento da vogal [ʊ] seja interpretado como um fenômeno fonológico geral, seria esperado que esse se aplicasse sempre que o contexto vogal [ʊ] átona em final de palavra precedida de vogal alta anterior fosse encontrado. A noção de processo fonológico prevê que sempre que o contexto estrutural é encon-

²⁷ de Assis, "A emergência de consoantes finais no português brasileiro na microrregião de Araguaína/ Tocantins" (2017).

²⁸ O nome 'Piu piu' é uma exceção, pois apresenta um ditongo formado por vogal alta anterior seguida de glide posterior em final de palavra.

trado, o fenômeno se aplica e, portanto, seria esperado comportamento análogo em relação ao enfraquecimento e perda segmental em sequências segmentais similares. O argumento de que os índices diferentes de cancelamento da vogal [ʊ] para *i-glide* e *i-tônico* decorrem da natureza da vogal alta ser ou não um glide, ou ser tônica ou átona, tira o foco do elemento cancelado – vogal [ʊ] – para o elemento preservado: vogal alta anterior. Ademais, se o argumento para índices diferentes de cancelamento decorresse da vogal alta ser ou não um glide, a regra que expressaria o processo fonológico deveria ser desmembrada em relação ao contexto de aplicação: [ʊ] → ∅ / [i]__ e também [ʊ] → ∅ / [ɪ]__. Certamente, esta alternativa leva à perda da generalização atestada, que é: cancelamento de vogal [ʊ] átona em final de palavra quando precedida de vogal alta anterior, seja glide ou vogal. Esse fenômeno é tão generalizado que afeta até casos em que há vocalização da lateral palatal: *velho* [ˈvɛɪʊ] ~ [ˈvɛɪɪ].

Sugerimos que a diferença dos índices de cancelamento da vogal [ʊ] nos casos de *i-glide* e *i-tônico* possa ser melhor compreendida pela temporalidade da evolução do fenômeno. Possivelmente, o cancelamento da vogal [ʊ] átona em final de palavra teve início em casos como *i-glide*, em que as duas vogais altas são átonas, e por ter mais tempo de implementação, apresenta maiores índices do que os casos de *i-tônico*, que foram implementados posteriormente. Sugerimos ainda que a implementação do fenômeno de enfraquecimento e perda segmental seja gradualmente implementado, como previsto pela Teoria de Exemplares. Em seguida, investigaremos duas hipóteses relacionadas à implementação gradual da reorganização segmental: reorganização temporal e reorganização articulatória.

A primeira hipótese sugere que a redução da vogal [ʊ] final resulta em reorganização temporal da sequência de ‘vogal alta anterior + vogal alta posterior’. A reorganização temporal será avaliada pela investigação de valores da duração relativa. Espera-se maior duração relativa nos casos em que as duas vogais são produzidas: [iʊ]. Nos outros dois casos a serem analisados, apenas a vogal alta anterior foi audível. O primeiro caso agrupa exemplos em que a vogal [ʊ] final era inicialmente pronunciada e não mais ocorre, representados por [i^ʊ]. O segundo caso agrupa exemplos de vogal ou glide plenos em final de palavra: [i] ou [ɪ]. Sugerimos que a duração relativa da vogal alta anterior nos casos em que a vogal ocorreu inicialmente, mas não é mais pronunciada, ou seja, [i^ʊ] e [ɪ^ʊ], será maior do que a duração relativa da vogal ou glide plenos. A relação esperada da duração relativa é: [iʊ] > [i^ʊ] > [i]. Sugerimos que a maior duração da vogal alta anterior nos casos em que [ʊ] é ausente – como em [maˈsi^ʊ] *macio* – expressa o detalhe fonético que caracteriza o fenômeno de redução segmental. Ou seja, há reorganização temporal da sequência ‘vogal alta anterior + vogal alta posterior’ que reflete a perda segmental.

A segunda hipótese a ser testada é de que a reorganização articulatória afeta a qualidade da vogal alta anterior adjacente ao [ʊ]. Casos de vogal plena, como em [sa'si] *saci*, apresentam valores de formantes típicos de uma vogal alta anterior. Por outro lado, em casos em que a vogal final [ʊ] é cancelada, como [ma'si^ʊ] *macio*, os valores dos formantes da vogal alta anterior deverão ser estatisticamente diferentes de vogais altas anteriores plenas. Ou seja, há reorganização articulatória da vogal alta anterior que reflete a perda segmental nos casos em que a vogal posterior [ʊ] deixa de ocorrer no final de palavras.

As duas hipóteses sugerem que o percurso de redução vocálica é gradiente e envolve reorganização temporal e articulatória da cadeia segmental como previsto pela Teoria de Exemplos.²⁹ Cada hipótese será analisada nas próximas páginas, visando a compreender a implementação gradual da reorganização segmental: reorganização temporal e reorganização articulatória.

Com a finalidade de testar a primeira hipótese, consideramos os valores da duração relativa em três casos:

1. as duas vogais foram produzidas, i.e., [iʊ], como em [ma'siʊ] *macio*;
2. a vogal átona final foi cancelada, i.e., [i^ʊ], como em [ma'si^ʊ] *macio* e
3. vogais plenas, como em [sa'si] *saci*.

A hipótese que formulamos sugere que a duração relativa será estatisticamente diferente em cada um dos três casos analisados. Considere a fig. 5.

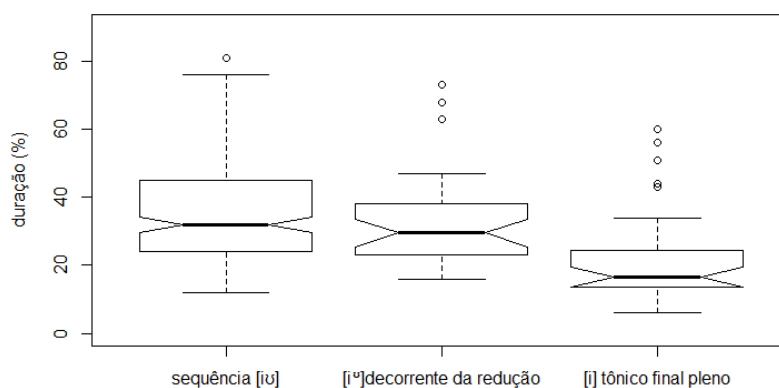


Figura 5: Duração relativa de [iʊ], de [i^ʊ] e de [i] tônico final pleno.

A fig. 5 reflete resultados da duração relativa de casos de *i-tônico*. O *boxplot* à esquerda caracteriza a duração relativa de casos em que a vogal final [ʊ] foi produzida. Neste caso, duas vogais foram articuladas: [iʊ]. O *boxplot* central exibe a duração relativa de casos em que a vogal [ʊ] não foi produzida. Neste caso, uma única

²⁹ Bybee, *Phonology and language use* (2001); Pierrehumbert, "Exemplar dynamics" (2001); Foulkes e Docherty, "The social life of phonetics and phonology" (2006); Johnson, "Decisions and mechanisms in exemplar-based phonology" (2007).

vogal foi articulada: [i^u]. Finalmente, o *boxplot* da direita apresenta a duração relativa da vogal [i] tônica plena.

A hipótese formulada sugeriu a seguinte relação esperada para a duração relativa nos dados que foram considerados: [i^u] > [i^u] > [i]. Os resultados obtidos indicaram que a duração relativa da sequência [i^u] não foi estatisticamente diferente da duração relativa da vogal [i^u] decorrente da redução ($W=3.103$, $p=0,3048$). Este resultado sugere que tanto a produção das duas vogais [i^u] quanto a produção da vogal reduzida [i^u] sejam englobadas em uma única categoria. Ao investigar os valores de duração relativa entre [i^u] e [i], a análise estatística indicou que a duração relativa da vogal reduzida [i^u] é significativamente maior do que o [i] tônico final pleno ($W=807.5$, $p=7.366e-05$). Este resultado corrobora a proposta de que a vogal [i^u] é significativamente maior do que a vogal [i] plena. Argumentamos que a maior duração da vogal [i^u] expressa o detalhe fonético que caracteriza o fenômeno de redução segmental, ou seja, há reorganização temporal da sequência ‘vogal alta anterior + vogal alta posterior’, que reflete a perda segmental do [u] átono final. Podemos sugerir a seguinte relação para a duração relativa nos casos de *i-tônico*: [i^u] ~ [i^u] > [i] e também [i^u] > [i]. Considere a fig. 6.

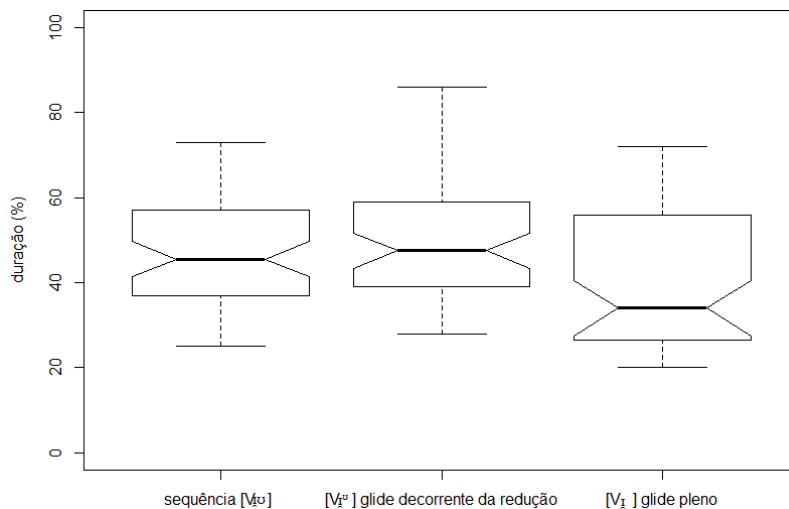


Figura 6: Duração relativa das sequências [V̄īu], [V̄īu] e de [V̄ī] glide final pleno.

A fig. 6 reflete resultados da duração relativa de casos de *i-glide*. Neste caso, a duração relativa foi medida para a vogal e o glide correspondente, bem como para a vogal [u] final quando esta ocorreu. Foi necessário agregar a vogal que precede o glide nas medidas de duração relativa, uma vez que a transição formântica em ditongos dificultaria a segmentação somente do glide. O *boxplot* à esquerda caracteriza a duração relativa de casos em que a vogal final [V̄īu] foi produzida. O *boxplot* central exibe a duração relativa de casos em que a vogal final [u] não foi produzida: [V̄īu]. Finalmente, o *boxplot* da direita apresenta a duração relativa da

vogal [V₁] glide final plena.

De maneira análoga aos resultados da fig. 5, os resultados expressos na fig. 6 mostram que a diferença entre a duração das sequências [V₁ɔ] e [V₁^ɔ] não é estatisticamente significativa, pois $p > 0,05$ ($W=1809,5$, $p=0,4829$). Por outro lado, os dados evidenciam que há diferença significativa entre a duração da sequência [V₁^ɔ] decorrente da redução vocálica e a duração da sequência [V₁] com glide pleno ($W=1950$, $p=0,004258$). A duração relativa nos casos de redução vocálica, [V₁^ɔ], é significativamente maior do que a duração relativa nos casos em que ocorre um glide pleno: [V₁].

Os resultados apresentados nas figs. 5 e 6 confirmam a hipótese de reorganização temporal decorrente da perda segmental do [ɔ] átono final em sequências de ‘vogal alta anterior + vogal alta posterior’. Sugerimos que este resultado indica a natureza gradiente da perda segmental, como previsto pela Teoria de Exemplares. A maior duração relativa nos casos decorrentes da redução vocálica quando comparados com as vogais ou glides plenos é um correlato físico que oferece evidências sobre a perda segmental gradiente.

A seguir, apresentamos os resultados obtidos na investigação da segunda hipótese: a reorganização articulatória afeta a qualidade da vogal alta anterior adjacente ao [ɔ]. A hipótese de reorganização articulatória também é motivada pela premissa da Teoria de Exemplares, que sugere que a redução vocálica seja foneticamente gradiente. Os dados considerados foram obtidos pela diferença $F2 - F1$ extraída da parte final das vogais em questão. Comparamos os valores de $F2 - F1$ da vogal alta anterior decorrente da redução de [ɔ] com os valores de $F2 - F1$ da vogal alta anterior plena. A predição é de quanto mais alto é o valor de $F2 - F1$, mais anterior é a vogal. Espera-se diferença significativa dos valores de $F2 - F1$ nos casos em que ocorreu o cancelamento da vogal átona final [ɔ] e nos casos de vogal alta anterior plena. A diferença esperada é de que os casos de cancelamento da vogal átona final [ɔ] apresentem valores mais baixos de $F2 - F1$ do que casos com vogal plena. Os valores baixos de $F2 - F1$ indicariam que a vogal [ɔ], que não é mais produzida, altera a qualidade da vogal alta anterior adjacente. Assim, mesmo após a perda segmental, encontraríamos evidências do detalhe fonético da [ɔ] nos valores de $F2 - F1$ da vogal [i]. Considere as figs. 7 e 8.

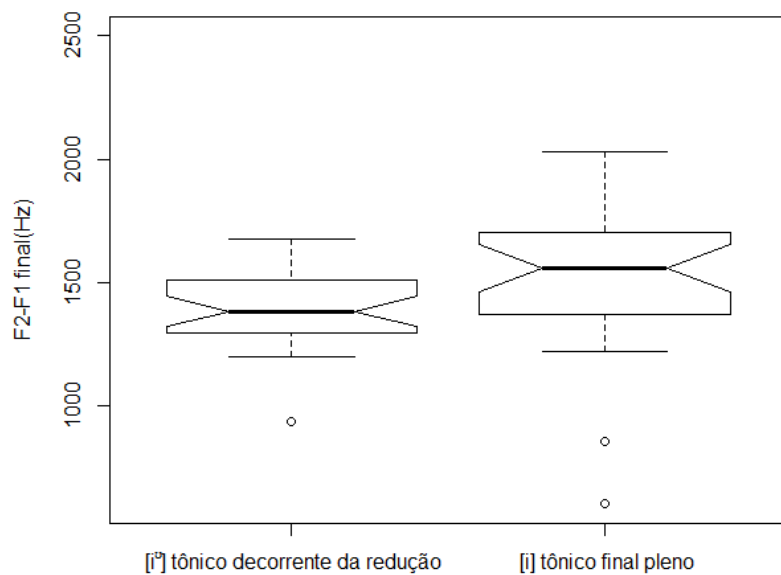


Figura 7: $F2 - F1$ de $[i̥]$ e de $[i]$ tônico final pleno.

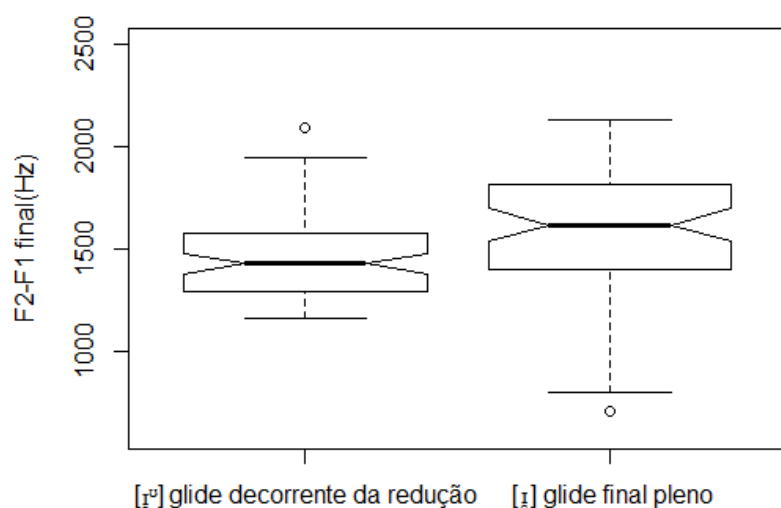


Figura 8: $F2 - F1$ das seqüências $[Ṽ̥]$ e de $[Ṽ]$ glide final pleno.

As figs. 7 e 8 apresentam, cada um, dois *boxplots*. O *boxplot* da esquerda apresenta os valores de $F2 - F1$ extraídos da parte final do $[i]$ dos casos de redução vocálica: $[i̥]$ e $[Ṽ̥]$. O *boxplot* da direita apresenta os valores de $F2 - F1$ extraídos da parte final das vogais plenas: $[i]$ e $[Ṽ]$. A análise estatística mostrou que nos casos de *i-tônico* – fig. 7 – houve diferença significativa entre os valores de $F2 - F1$ do $[i̥]$ e da vogal $[i]$ tônica final plena, pois $p < 0,05$ ($W=2.610$, $p=0,0078$). Resultado análogo foi obtido para casos de *i-glide* apresentados na fig. 8, pois $p < 0,05$ ($W=1858.5$, $p=0,0004957$). Ou seja, a análise estatística indicou que a vogal $[i]$ tônica ou glide $[ĩ]$ final plenos têm $F2 - F1$ mais alto do que a vogal correspondente: $[i̥]$ ou $[Ṽ̥]$, decorrente da redução vocálica. Considerando-se que quanto maior é o valor de $F2 - F1$, mais anterior é a vogal, podemos afirmar que as vogais e glides plenos são

mais anteriores do que as vogais altas anteriores decorrentes da redução. Isso porque os casos de redução vocálica – [i^v] ou [V̥^u] – apresentaram valores menores de $F2 - F1$ do que de vogais e glides plenos, o que confirma a hipótese formulada.

Os resultados apresentados nas figs. 7 e 8 oferecem evidências de que o percurso de cancelamento da vogal [ɔ] átona final é gradiente, e não categórico. Evidência para a natureza gradiente da redução da vogal [ɔ] átona final decorre dos valores de $F2 - F1$ que caracterizam o detalhe fonético de uma vogal posterior previamente existente nos casos em que houve a redução vocálica. A perda segmental é compreendida como sendo gradiente e caracterizada por parâmetros de descrição acústica.

Conclusão

Este artigo teve o objetivo de descrever o fenômeno de redução e apagamento da vogal alta posterior átona, em final de palavras, quando precedida de vogal alta anterior ou glide palatal. Por exemplo, em *tio* ['tʃi.ɔ] ~ ['tʃi^v] e *maio* ['maɪɔ] ~ ['maɪ^v]. Sugerimos que o que é tradicionalmente denominado cancelamento, perda ou apagamento vocálico, é melhor compreendido como o estágio final de reorganização segmental em que um segmento, inicialmente presente, deixa de ocorrer. Buscamos também demonstrar que a reorganização segmental, decorrente da redução segmental, é gradiente. O presente trabalho avançou em relação a estudos precedentes ao realizar pesquisa experimental detalhada na investigação da redução vocálica em sequências de vogais altas distintas e, adicionalmente, por considerar nomes e verbos.

Os resultados obtidos indicam que a qualidade da vogal alta anterior tem impacto na evolução da redução de [ɔ]. Palavras terminadas em [ɪ] glide + [ɔ] apresentaram maiores índices de redução de [ɔ] do que palavras terminadas em [i] tônico + [ɔ]. Os resultados mostraram também que há reorganização temporal e articulatória da vogal alta anterior precedente ao [ɔ] reduzido. A reorganização temporal é expressa pela maior duração da vogal [i] e do glide [ɪ] quando comparadas com a vogal alta anterior ou glide palatal plenos. A reorganização articulatória mostrou que há tendência à centralização da vogal alta anterior. Os valores de $F2 - F1$ da vogal [i] e do glide [ɪ], de palavras como *rio* ['hi^v] e *saio* ['saɪ^v], se mostraram menores do que os valores de $F2 - F1$ da vogal [i] e do glide [ɪ] pleno – *ri* e *sai*. Sugerimos que a diferença encontrada na duração e na trajetória dos formantes das vogais altas anteriores reflita o detalhe fonético da vogal [ɔ] não mais produzida.

Argumentamos também que o fenômeno de enfraquecimento e perda segmental é gradualmente implementado, tanto em casos *i-*

tônico como em casos *i-glide*, e que há diferença de temporalidade na implementação: o cancelamento da vogal [ʊ] átona em final de palavra teve início em casos como *i-glide* e, por essa razão, sequências '[ɪ] glide + [ʊ]' se encontram em um estágio mais avançado no percurso evolutivo do fenômeno de redução do [ʊ] átono em final de palavras.

Esperamos que o presente artigo incentive a formulação de estudos sobre a redução segmental em sequências vocálicas. Trabalhos futuros podem também investigar a assimetria entre sequências de vogais altas anteriores e posteriores no PB. A compreensão dessa assimetria pode contribuir com a reflexão sobre o favorecimento da redução de [ʊ] em relação ao [i]. Ademais, trabalhos futuros podem investigar se há labialização da vogal [i] precedente ao [ʊ] reduzido, por meio da análise do F3 da vogal alta anterior. Finalmente, esperamos que este trabalho contribua com o debate sobre fenômenos de variação e mudança linguística e com o avanço de pesquisas no âmbito da Fonologia de Laboratório e da Teoria de Exemplos.

Referências

- de Assis, Alessandra Mara (2017). "A emergência de consoantes finais no português brasileiro na microrregião de Araguaína/ Tocantins". Tese de doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais.
- Barbosa, Plínio Almeida e Sandra Madureira (2015). *Manual de fonética acústica experimental: aplicações a dados do português*. São Paulo: Cortez. ISBN: 9788524924217.
- Beckman, Mary E. (1996). "When is a syllable not a syllable?" In: *Phonological structure and language processing: cross-linguistic studies*. Editado por Takashi Otake e Anne Cutler. Berlin: De Gruyter, pp. 95–123. ISBN: 9783110815825.
- Bybee, Joan L. (2001). *Phonology and language use*. Cambridge: Cambridge University Press. ISBN: 9780521533782.
- Callou, Dinah, Yonne Leite e João Moraes (2002). "O sistema vocálico do português do Brasil: caracterização acústica". In: *Gramática do português falado: vol. V – convergências*. Editado por Mary Aizawa Kato. Campinas: Unicamp, pp. 33–52. ISBN: 9788526806139.
- Cristófaros-Silva, Thaís, Leonardo S. de Almeida e Thiago Fraga (2005). "ASPA: a formulação de um banco de dados de referência da estrutura sonora do português contemporâneo". *Proceedings of the XXV Congress of Brazilian Society of Computing Science*, pp. 2268–2277.
- Cristófaros-Silva, Thaís e Christina Gomes (2017). "Teoria de exemplos". In: *Fonologia, fonologias: uma introdução*. Editado por Dermeval da Hora e Carmen Lúcia Matzenauer. São Paulo: Contexto, pp. 157–168. ISBN: 9788572449830.
- Cristófaros-Silva, Thaís, Izabel Christine Seara, Adelaide P. Silva, Andreia Schurt Rauber e Maria Cantoni (2019). *Fonética acústica: os sons do português brasileiro*. São Paulo: Contexto. ISBN: 978852000792.
- Ferreira, Aurélio Buarque de Holanda, editor (2009). *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa*. São Paulo: Fundação Dorina Nowill para cegos.
- Ferreira-Silva, Audinéia e Vera Pacheco (2012). "Características da duração do ruído das fricativas de uma amostra do português brasileiro". *Estudos da Língua(gem)* 10.1, pp. 9–28. DOI: 10.22481/e1.v10i1.1167.

- Foulkes, Paul e Gerard Docherty (2006). "The social life of phonetics and phonology". *Journal of Phonetics* 34.4, pp. 409–438. DOI: 10.1016/j.wocn.2005.08.002.
- da Hora, Dermeval e Carmen Lúcia Matzenauer, editores (2017). *Fonologia, fonologias: uma introdução*. São Paulo: Contexto. ISBN: 9788572449830.
- Johnson, Keith (2007). "Decisions and mechanisms in exemplar-based phonology". In: *Experimental approaches to phonology*. Editado por Maria Josep Solé, Patrice Speeter Beddor e Manjari Ohala. Oxford: Oxford University Press, pp. 25–40. ISBN: 9780199296675.
- Kent, Ray D. e Charles Read (2015). *Análise acústica da fala*. Traduzido por Alexsandro Meireles. São Paulo: Cortez Editora. ISBN: 9788524923852.
- Lee, Seung Hwa (2017). "Fonologia gerativa". In: *Fonologia, fonologias: uma introdução*. Editado por Dermeval da Hora e Carmen Lúcia Matzenauer. São Paulo: Contexto, pp. 31–45. ISBN: 9788572449830.
- Mendonça, Gustavo (2010). "Segmental reduction in sequences of high vowels". São Paulo School of Advanced Studies in Speech Dynamic. URL: <http://200.144.254.127:8080/speechdynamics.pdf>.
- Meneses, Francisco (2012). "As vogais desvozeadas no português brasileiro: investigação acústico-articulatória". Dissertação de mestrado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- Munson, Benjamin, Jan Edwards, Sarah K. Schellinger, Mary E. Beckman e Marie K. Meyer (2010). "Deconstructing phonetic transcription: covert contrast, perceptual bias, and an extraterrestrial view of Vox Humana". *Clinical Linguistics & Phonetics* 24.4–5, pp. 245–260. DOI: 10.3109/02699200903532524.
- Pierrehumbert, Janet B. (2001). "Exemplar dynamics: word frequency, lenition and contrast". In: *Frequency and the emergence of linguistic structure*. Editado por Joan L. Bybee e Paul J. Hopper. Amsterdam: John Benjamins, pp. 137–158.
- Pierrehumbert, Janet B., Mary E. Beckman e D. Robert Ladd (2000). "Conceptual foundations of phonology as a laboratory science". In: *Phonological knowledge: Conceptual and empirical issues*. Editado por Noel Burton-Roberts, Philip Carr e Gerard Docherty. Oxford: Oxford University Press, pp. 273–304. ISBN: 9780199245772.
- Port, Robert (2007). "How are words stored in memory? Beyond phones and phonemes". *New Ideas in Psychology* 25.2, pp. 143–170. DOI: 10.1016/j.newideapsych.2007.02.001.
- Santiago, Eliana Castelli (2005). "Alteração segmental em sequência de vogais altas no português de Belo Horizonte". Dissertação de mestrado. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.
- de Souza, Ricardo Fernandes Napoleão (2012). "Redução de vogais altas pretônicas no português de Belo Horizonte: uma abordagem baseada na gradiência". Dissertação de mestrado. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. URL: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/LETR-96LR2F>.
- Toledo, Cecília Valle Souza (2019). "Redução da vogal [u] adjacente à vogal alta anterior: uma investigação sobre a implementação da redução vocálica". Tese de mestrado. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. URL: <http://hdl.handle.net/1843/LETR-BAFH56>.
- Vieira, Maria José Blaskovski e Thaís Cristófaros Silva (2015). "Redução vocálica em postônica final". *Revista da ABRALIN*, pp. 379–406. DOI: 10.5380/rabl.v14i1.42822.