



Efeito de tonicidade e vozeamento na redução da vogal /i/ e efeito da redução sobre a duração da consoante precedente

<https://doi.org/10.47627/gradus.v6i1.168>

Autores

**Anderson Romário Souza
Silva**

<http://lattes.cnpq.br/9263142962623719>

Universidade Federal do Ceará

**Ronaldo Manguera Lima
Júnior**

<https://orcid.org/0000-0002-8610-0306>

Universidade Federal do Ceará

Abstract

The main purpose of this study is to analyze the influence of tonic syllables and the voicing of the preceding segment on the reduction of the high front vowel /i/ in Brazilian Portuguese, as well as its consequences to the duration of the preceding consonant. As a research question, we inquire whether the reduction of /i/ follows a gradient path that affects not only post-tonic contexts, which has been vastly reported, but also tonic contexts, starting with the unvoiced context; and whether this reduction leads to an increase in the duration of preceding plosives. To reach the proposed objective, data were collected through recordings of 10 participants in two experiments. After acoustic analyses, mixed-effects regression models were fitted to the data. The results partially confirm the hypothesis, for we verified a gradient path for vowel reduction that initially affects the unvoiced+post-tonic and voiced+post-tonic contexts, followed by the unvoiced+stressed and voiced+stressed contexts. Even though they were few, there were cases of reduction of /i/ in stressed position. In addition, the duration of plosives preceding the vowel was longer when vowel reduction occurred, suggesting vestiges of a voiceless vowel.

Keywords: vowel reduction; syllable stress; voice; plosive duration.

Resumo

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar a influência da tonicidade silábica e do vozeamento do segmento precedente na redução da vogal anterior alta /i/ em português do Brasil e suas consequências para a duração da consoante precedente, considerando-se diferentes taxas de elocução. Como pergunta problema, questionamos se a redução da vogal /i/ segue um percurso gradiente que atinge não apenas os contextos pós-tônicos já reportados, mas que começaria a atingir também contextos tônicos, a começar pelo desvozeado; e se sua redução implicaria o aumento da duração de oclusivas precedentes. Para atingir o objetivo proposto, gravações de 10 informantes foram coletadas em dois experimentos. Após análise acústica, dois modelos de regressão de efeitos mistos foram ajustados aos dados. Os resultados confirmam parcialmente a hipótese levantada, pois foi constatado um percurso gradiente de redução vocálica que atinge, primeiramente, os contextos desvozeado+pós-tônico e vozeado+pós-tônico, seguidos pelos contextos desvozeado+tônico e vozeado+tônico. Mesmo sendo poucos, foram encontrados casos de redução de /i/ tônico. Além disso, a duração da oclusiva precedente à vogal foi maior quando houve redução vocálica, indicando vestígios de uma vogal surda.

Palavras-chave: redução vocálica; tonicidade; vozeamento; duração da oclusiva.

Histórico do artigo

Recebido 2021-01-07

Aceito 2021-05-06

Publicado 2021-06-28

Introdução

A redução vocálica é um fenômeno comum no Português Brasileiro (PB), afetando a duração, a amplitude e a configuração dos formantes das vogais, o qual pode culminar em um apagamento total do segmento. Como amplamente relatado na literatura, contextos com menos energia acústica tendem a favorecer o fenômeno, o que apresentaria implicações para a estrutura silábica do PB.

Por exemplo, é reportada a redução da vogal /i/ após as oclusivas /t/ e /d/ nos contextos pré-tônico (*repetição*) e pós-tônico (*idades*), bem como a redução de /i/ e /u/ pós-tônicos após diversos segmentos, incluindo a oclusiva /b/ (*quibe*), e um maior índice de redução vocálica no contexto pós-tônico (*médico*) do que no pré-tônico (*sindicato*) após oclusivas.¹ Também é relatada redução de /i/ em contexto /iSC/ pré-tônico (*espaço, estádio, escama*) e a redução de /i/ pré-tônico seguido de /s/ (*escola, espaço*) e pós-tônico após as oclusivas /p/, /t/, /k/ (*gripe, omelete, saque*) e /b/, /d/, /g/ (*clube, cidade, jegue*).²

Pouco é reportado sobre redução vocálica em contexto tônico, sendo tal contexto considerado altamente resistente ao fenômeno. Geralmente, seus resultados são apresentados de maneira marginal, como redução de /i/ tônico em 5% das palavras-controle utilizadas para análise de duração vocálica (*campista, copista, sambista, clubista*).³ Tal resultado implica, embora em baixo índice, a possibilidade de redução vocálica mesmo em sílabas tônicas, a qual este estudo objetiva averiguar.

Também é relatada a importância do vozeamento para o fenômeno. Várias pesquisas atestam que vogais altas após segmentos desvozeados estão mais propícias à redução, enquanto o contexto vozeado desfavorece o fenômeno.⁴ Assim, a combinação de ambos os fatores mostra-se altamente relevante para a compreensão do percurso de redução vocálica no PB, pois torna-se possível inferir que contextos desvozeados átonos (*escada* ou *chefe*) e vozeados átonos (*médico* ou *laje*) favoreçam a redução vocálica. Desse modo, este estudo foca na análise do fenômeno em quatro contextos: (i) o desvozeado+pós-tônico (*sete*), por acreditarmos, com base na literatura, ser o mais favorável à redução; (ii) o vozeado+pós-tônico (*nave*), também já constatado em pesquisas passadas. Por sua vez, questionamos se a redução de /i/ segue um percurso gradiente que atingiria, também, o contexto (iii) desvozeado+tônico (*tupi*) e, por fim, o (iv) vozeado+tônico (*gibi*).

Aprofundando a discussão sobre redução vocálica, pesquisas recentes propõem que as vogais /i/ e /u/ em posição pós-tônica final não sofrem apagamento, como tradicionalmente averiguado,

¹ VIEIRA e SILVA, “Redução vocálica em postônica final” (2015); LEITE, “Seqüências de (oclusiva alveolar + sibilante alveolar) como um padrão inovador no português de Belo Horizonte” (2006); NASCIMENTO, “Emergência de Padrões Silábicos no Português Brasileiro e seus reflexos no Inglês Língua Estrangeira” (2016).

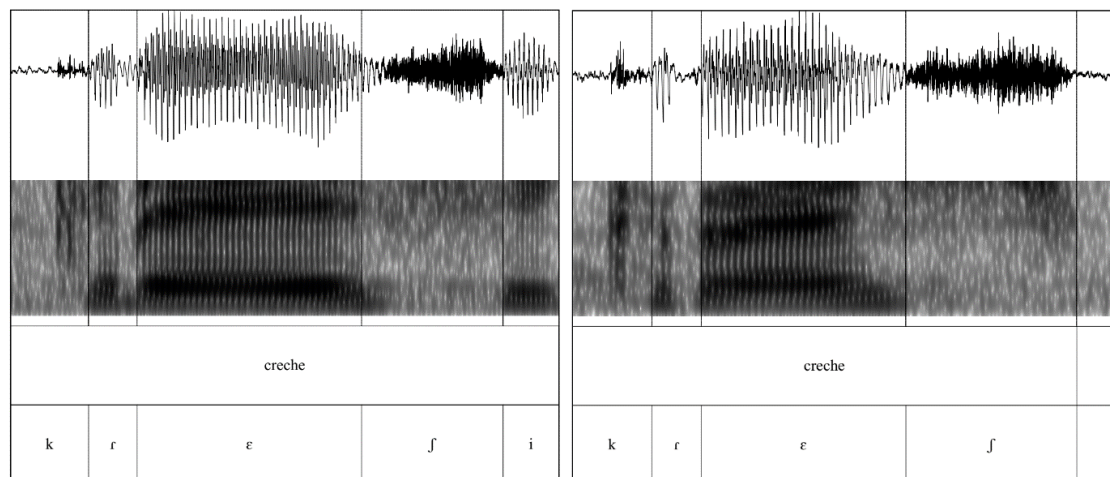
² GOMES, “A redução segmental em seqüências #(i)sC no Português Brasileiro” (2019); SILVA, “A interfonologia dos padrões silábicos do Português Brasileiro e do Inglês Segunda Língua” (2019).

³ DE SOUZA, “Redução de vogais altas pretônicas no português de Belo Horizonte” (2012).

⁴ LEITE, “Seqüências de (oclusiva alveolar + sibilante alveolar) como um padrão inovador no português de Belo Horizonte” (2006); DE SOUZA, “Redução de vogais altas pretônicas no português de Belo Horizonte” (2012); NASCIMENTO, “Emergência de Padrões Silábicos no Português Brasileiro e seus reflexos no Inglês Língua Estrangeira” (2016); SILVA, “A interfonologia dos padrões silábicos do Português Brasileiro e do Inglês Segunda Língua” (2019); GOMES, “A redução segmental em seqüências #(i)sC no Português Brasileiro” (2019); ARAUJO, “Produção das vogais altas /i/ e /u/ em sílabas postônicas finais no falar popular de fortalezenses” (2020).

mas sim um desvozeamento vocálico gradiente.⁵ Esse fenômeno deixaria traços acústicos no sinal da fala constatados por uma duração maior do ruído da sibilante precedente (como o [s] de *face* e *faço*). Essa pista acústica poderia ser interpretada como um alongamento compensatório da sibilante ou como a presença da vogal desvozeada sobreposta à consoante.

⁵ MENESES, “Uma visão dinâmica dos processos de apagamento de vogais no português brasileiro” (2016).



Como exemplo, a fig. 1 apresenta duas realizações da palavra *creche*. Na produção à esquerda, constata-se a presença de uma vogal alta, enquanto na da direita aparenta-se a ausência de um segmento vocálico tipicamente interpretado como redução vocálica pela literatura citada. Percebe-se, aparentemente, um alongamento do ruído de [ʃ] na produção em que houve redução vocálica e, embora não haja formantes evidentes ou barra de vozeamento no espectrograma, indicativos de um segmento vocálico, nota-se maior energia acústica em região de frequência média ao final da sibilante, onde seria esperado o segundo formante da vogal.⁶ Além disso, a taxa de elocução parece ser um dos principais fatores para a redução vocálica, sendo discutida a influência da fala rápida para o fenômeno.⁷ É por isso que este estudo também incorpora, em sua coleta, diferentes taxas de elocução.

Buscando contribuir com discussões recentes sobre a redução vocálica, esta pesquisa propõe averiguar se haveria algum tipo de alongamento compensatório também na duração de segmentos oclusivos.

Com base nessas considerações, o objetivo geral desta pesquisa é analisar a influência da tonicidade silábica e do vozeamento do segmento precedente na redução da vogal /i/ e suas consequências para a duração da consoante precedente, considerando-se também diferentes taxas de elocução. Como pergunta problema, questionamos se a redução da vogal /i/ segue um percurso gradiente que atinge não apenas os contextos pós-tônicos já reportados, mas que começa a atingir também contextos tônicos, a começar pelo desvozeado, principalmente em taxas de elocução mais

Figura 1: Realizações de *creche* com (à esquerda) e sem (à direita) redução vocálica.

⁶ Destacamos que, para uma averiguação mais precisa da presença ou não de traços articulatórios de uma vogal nesse contexto de redução, são necessárias análises articulatórias, como as ultrassonográficas.

⁷ MEIRELES e BARBOSA, “O papel da taxa de elocução nos processos dinâmicos de mudança linguística” (2009); MENESES, “Uma visão dinâmica dos processos de apagamento de vogais no português brasileiro” (2016).

rápidas; e se sua redução implicaria o aumento da duração de oclusivas precedentes. Como hipótese, esperamos não encontrar redução da vogal /i/ em contexto vozeado+tônico, devido à alta presença de energia acústica, porém produções com a forma reduzida da vogal em contexto desvozeado+tônico seriam possíveis, principalmente em taxas de elocução mais rápidas. A ocorrência de redução nesse contexto indicaria uma gradiência na emergência do fenômeno que afetaria, primeiramente, a vogal /i/ após segmentos desvozeados em posição tônica, como já averiguado na posição pós-tônica, além de um aumento na duração da oclusiva quando houver redução vocálica.

Metodologia

Esta pesquisa contou com 10 informantes dos cursos de Letras – Português e Turismo da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Foram selecionados falantes monolíngues da variante potiguar do português brasileiro que não reportaram problemas de audição ou fala, viagens ao exterior ou domínio de línguas estrangeiras. Variáveis extralinguísticas, como sexo ou idade, não foram controladas por não serem significativas na literatura recente.⁸

Esta pesquisa apresenta duas variáveis respostas: para a análise da redução de /i/, a variável resposta **redução vocálica** (binária – sim ou não para ocorrência de redução); e para a análise da duração da oclusiva precedente, a variável resposta **duração da consoante** (contínua). As variáveis previsoras controladas são: **tonicidade** (contextos tônico e pós-tônico), **vozeamento da consoante precedente** (contextos vozeados e desvozeados), **vozeamento da consoante seguinte** (contextos vozeados e desvozeados), **taxa de elocução** (normal e rápida) e **tipo de token** (palavra real e logatoma).

A análise estatística inferencial consistiu no ajuste de dois modelos de regressão, um logístico para a variável resposta binária (redução de /i/), e outro linear para variável resposta contínua (duração da oclusiva), ambos com efeitos mistos para informante e palavra.

Para a coleta de dados, 36 logatomas foram elaborados para analisar a redução de /i/ após oclusivas vozeadas (/b/, /d/, /g/) e desvozeadas (/p/, /t/, /k/) nos contextos tônico e pós-tônico. O uso de logatomas deu-se devido às poucas possibilidades lexicais considerando a presença da vogal /i/ tônica após oclusivas em final de palavra, sendo comum apenas em verbos no pretérito perfeito (*bebi*, *cuspi*). Além dos logatomas apresentados a seguir, cinco palavras reais (*tupi*, *gibi*, *rubi*, *jabuti*, *daqui*) foram coletadas e analisadas.

Para simular a presença de /i/ tônico e pós-tônico após oclusivas vozeadas e desvozeadas, todas as palavras criadas são compostas por duas sílabas. O acento gráfico agudo foi utilizado para marcar as sílabas tônicas durante a produção, permitindo a repetição dos mesmos logatomas em ambos os contextos de tonicidade, alterando apenas a posição do acento. Por fim, a comparação entre a duração das oclusivas com e sem redução vocálica foi analisada por meio da duração controle de todas as palavras iguais em que não houve redução. Por exemplo, a duração de /p/ em *bá#p* é comparada com a duração média de todos os /p/ de *bápi* sem redução.

⁸ NASCIMENTO, “Emergência de Padrões Silábicos no Português Brasileiro e seus reflexos no Inglês Língua Estrangeira” (2016).

Oclusiva	Contexto tônico			Contexto pós-tônico		
/p/	bapí	dapí	gapí	bápi	dápi	gápi
/t/	batí	datí	gatí	báti	dáti	gáti
/k/	baquí	daquí	gaquí	báqui	dáqui	gáqui
/b/	pabí	tabí	cabí	pábi	tábi	cábi
/d/	padí	tadí	cadí	pádi	tádi	cádi
/g/	paguí	taguí	caguí	págui	tágui	cágui

Tabela 1: Logatomas utilizados nos experimentos.

Para controlar a taxa de elocução, dois experimentos foram elaborados. O primeiro consistiu na leitura em velocidade normal de 41 frases-veículo (Diga X baixinho e Y para Ana). Todos os 36 logatomas e as cinco palavras reais foram repetidos duas vezes, uma na posição X e uma na Y (totalizando 82 *tokens* por informante), sendo possível controlar o contexto de vozeamento seguinte à vogal /i/ (desvozeado com /p/ em ‘para Ana’, e vozeado com /b/ em ‘baixinho’). A fim de inserir dados distratores, o nome próprio (representado por ‘Ana’ nesses exemplos) foi alterado de maneira aleatória, e outras 41 frases com duas palavras não relacionadas à pesquisa foram inseridas no experimento, totalizando 82 sentenças, das quais 820 *tokens* foram analisados e 820 distratores foram descartados.

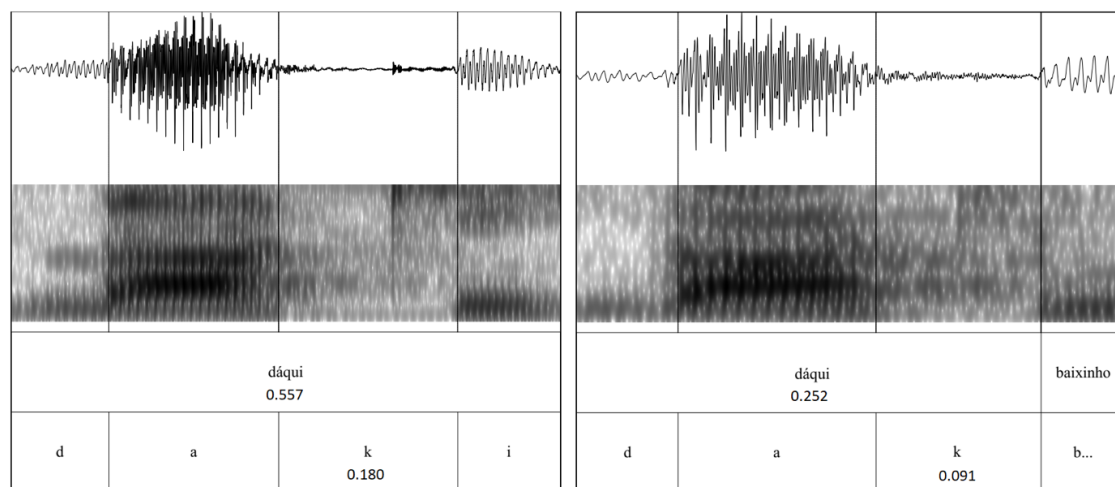
No segundo experimento, realizado logo após o primeiro, os informantes foram instruídos a lerem o mais rápido possível as mesmas 41 frases experimentais e 41 distratoras do experimento anterior, apresentadas em uma ordem diferente, gerando outros 820 *tokens* para análise e 820 distratores descartados. A diferença na taxa de elocução dos informantes neste experimento foi válida, pois a duração relativa média das oclusivas com redução foi de 0,40 em ambas as taxas, porém a duração média das palavras foi de 471 milissegundos com velocidade de fala normal e 276 milissegundos com velocidade de fala rápida.

No total, 1640 *tokens* foram analisados. Destacamos que foi adotada uma análise conservadora que desconsiderou casos de redução vocálica em contextos que apresentassem dúvida sobre a ausência categórica da vogal, já que o fenômeno apresenta uma implementação gradiente. Desse modo, esta pesquisa considera **redução** apenas as ocorrências nas quais não há nenhum traço ou vestígio de vogal ou mesmo de vozeamento. Não foram consideradas como reduções as produções em que a amplitude da vogal foi reduzida, porém com possibilidade de distinguir formantes, ou mesmo ruídos vozeados sem agrupamento distinto de formantes que remetam a uma vogal. Ocorrências que apresentaram barra de vozeamento no espectrograma, mesmo que ínfima, não foram consideradas reduções. Além disso, sete *tokens* produzidos com possível redução da vogal /i/ tônica foram desconsiderados por

apresentarem indícios de troca da tonicidade da palavra (*bápi* em vez de *bapí*).

A coleta de dados aconteceu de maneira virtual através da plataforma GOOGLE MEET. Na reunião, as sentenças foram apresentadas em *slides* e uma prática inicial foi realizada para demonstrar aos informantes os procedimentos e as diferentes tonicidades que encontrariam na coleta. O áudio foi gravado pelo próprio participante através do *software* de análise acústica PRAAT⁹ em um *notebook* com fones de ouvido em um lugar silencioso, com uma taxa de amostragem de 44100Hz. Reconhecemos a importância de um ambiente controlado, porém as restrições decorrentes da pandemia da Covid-19 limitaram a coleta de dados. Entretanto, a qualidade das gravações foi suficiente para os critérios de identificação de vogais, não havendo ruídos excessivos ou necessidade de tratamento sonoro.

Após a coleta de dados, a análise acústica buscou averiguar dois detalhes fonéticos: (i) se houve a redução da vogal por meio da ausência total da barra de vozeamento, ausência total de formantes, e uma baixa amplitude no sinal acústico; (ii) se as oclusivas precedentes nas produções em que ocorreram redução de /i/ apresentaram maior duração comparadas às oclusivas no mesmo contexto em que não houve redução. A fig. 2 ilustra os procedimentos de análise.



A fig. 2 apresenta duas realizações para o logatoma *daqui*, seguido pela oclusiva vozeada /b/ pelo mesmo informante nos dois experimentos. Na realização à esquerda, percebe-se, após a oclusão de /k/, a organização dos formantes, a amplitude e a barra de vozeamento tipicamente relacionados a uma vogal, configurando a produção CV.CV comumente esperada. Este estudo considerou a duração da consoante relativa à duração da palavra, sendo, neste exemplo, 0.32 (0.180 / 0.557). Já a realização à direita não apresenta nenhuma das três características que distinguiram a vogal na outra produção e nota-se o VOT negativo característico da con-

⁹ <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/>

Figura 2: Exemplo de análise acústica na identificação de realização ou redução vocálica. A imagem da esquerda ilustra a produção de vogal final, enquanto a figura da direita apresenta contexto em que a vogal final foi considerada como reduzida.

soante /b/ da palavra seguinte, 'baixinho'. Embora haja vestígios de energia entre a consoante /k/ e o espaço que seria ocupado pela vogal, caracteriza-se um exemplo de redução que tradicionalmente é interpretado como apagamento vocálico. Neste estudo, propomos averiguar um possível aumento na duração da consoante que precede um caso de redução vocálica, sendo que, no exemplo da figura 2, a consoante obteve duração relativa de 0.36 (0.091 / 0.252) quando a vogal foi reduzida (em comparação ao 0.32 de quando a vogal foi produzida). Este alongamento da consoante poderia ser explicado pela presença de uma vogal surda, porém não buscamos neste estudo identificar ou caracterizar essa possível vogal desvozeada.

Resultados e discussão

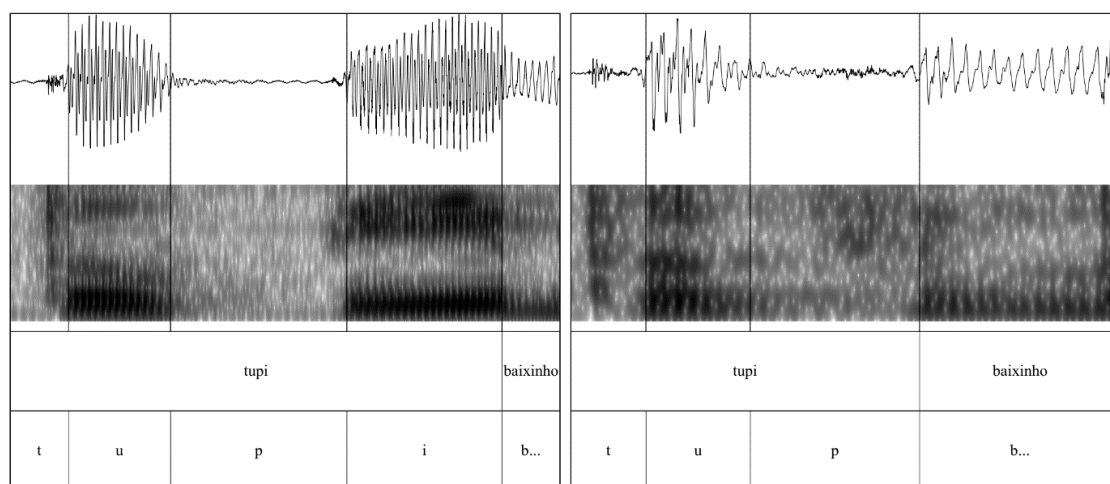
Os resultados desta pesquisa estão divididos em duas etapas. Primeiro, são apresentados os achados para a redução da vogal, seguidos pelos dados de duração da oclusiva.

Redução da vogal

Nesta pesquisa, foram constatados 80 casos de redução da vogal /i/, equivalendo a 5% dos dados totais. Tal índice está abaixo daqueles reportados por outras pesquisas envolvendo a variante potiguar do PB.¹⁰ Porém, relembramos que os dados deste estudo também incluíram o fenômeno em contextos tônicos (no qual a redução não é esperada) e vozeados (tradicionalmente mais resistentes à redução).

Sobre o efeito da tonicidade na redução de /i/, considerando as 80 ocorrências do fenômeno para cada tonicidade, foi averiguada redução em seis *tokens* (7,5%), sendo três logatomas (*padí*, *batí* e *tabí*) e duas palavras reais (*tupi* e *daqui*), por três informantes distintos; e 74 (92,5%) casos de redução em *tokens* átonos. A fig. 3 exemplifica a redução de /i/ em contexto tônico na palavra *tupi* (à direita), na qual não é possível distinguir uma vogal entre a consoante /p/ e o início do VOT negativo de /b/, e, embora haja sinais de energia acústica no intervalo, não há características de uma vogal (como na realização à esquerda). Ressaltamos, ainda, que essas reduções tônicas ocorreram no experimento com taxa de elocução rápida, na qual os informantes produziram as palavras com menor cuidado com a produção e precisão dos segmentos.

¹⁰ NASCIMENTO, “Emergência de Padrões Silábicos no Português Brasileiro e seus reflexos no Inglês Língua Estrangeira” (2016); SILVA, “A interfonologia dos padrões silábicos do Português Brasileiro e do Inglês Segunda Língua” (2019).



Considerando o vozeamento da consoante precedente, foram observadas 15 (19%) ocorrências do fenômeno no contexto vozeado (*tádi*) e 65 (81%) no desvozeado (*dáti*). De maneira semelhante,

Figura 3: Exemplos de produção (esquerda) e redução vocálica (direita) em contexto tônico.

foram constatados 30 (35%) casos de redução de /i/ quando a consoante seguinte é vozeada (*tupi* baixinho) e 50 (65%) de ocorrências quando a consoante é desvozeada (*tupi* para Ana). Também foram observados 57 (71%) casos de redução com a taxa de elocução rápida e 23 (29%) na taxa de elocução normal.

Para a análise inferencial da redução, foi ajustado um modelo de regressão logística de efeitos mistos com **redução da vogal** como variável resposta binária; **tonicidade**, **vozeamento da oclusiva seguinte**, **taxa de elocução**, **vozeamento da oclusiva precedente** e **tipo de palavra** como variáveis predictoras, e efeitos aleatórios (interceptos) para informantes.¹¹ Apenas a variável **tipo de token** não apresentou efeito significativo, o que legitima a inclusão dos logatomas na coleta, uma vez que ser uma palavra real ou um logatoma não aumentou ou diminuiu a probabilidade de redução da vogal significativamente. Sendo assim, um segundo modelo foi ajustado, excluindo-se a variável **tipo de token**, e os coeficientes desse modelo (em *log-odds*), com seus intervalos de 95% de confiança e aproximações de valores *p*, estão apresentados na tab. 2.

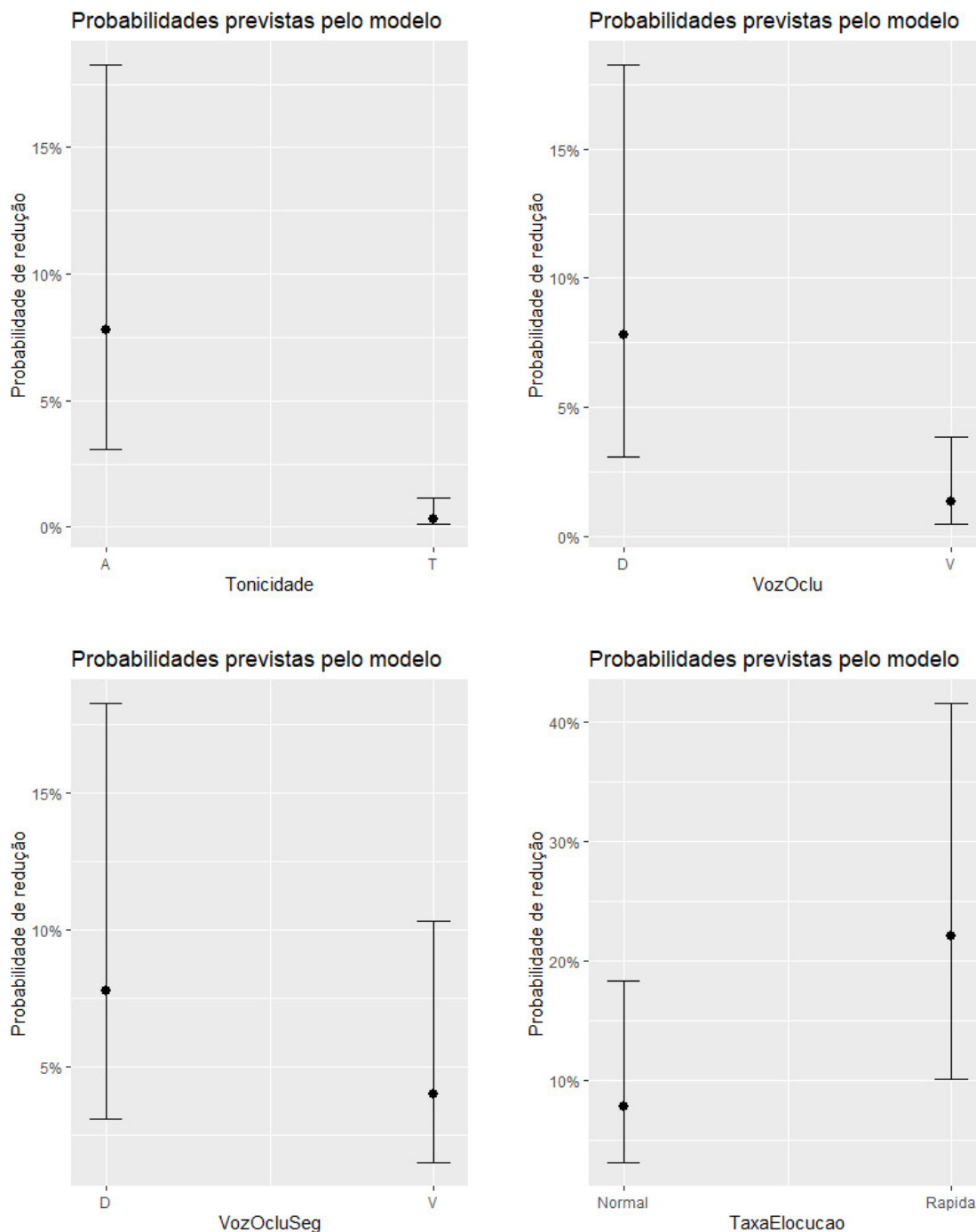
¹¹ Não foi possível incluir os *slopes* aleatórios para informantes nem efeitos aleatórios para palavras pelo aviso de singularidade do modelo por causa da quantidade de dados.

<i>Predictors</i>	Redução		
	<i>Log-Odds</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept)	-2,47	-3,45 – 1,50	<0,001
Tonicidade [T]	-3,24	-4,10 – 2,38	<0,001
VozOcluSeg [V]	-0,70	-1,22 – 0,18	0,009
TaxaElocucao [Rápida]	1,21	0,66 – 1,76	<0,001
VozOcluPre [V]	-1,85	-2,47 – 1,23	<0,001
<i>Random Effects</i>			
σ^2	3,29		
τ_{00} Informante	1,63		
ICC	0,33		
$N_{\text{Informante}}$	10		
Observations	1640		
Marginal R^2 / Conditional R^2	0,440 / 0,626		

Tabela 2: Coeficientes do modelo de regressão logística com efeitos mistos para redução da vogal.

Como explicado e apresentado na tab. 2, o modelo considerou significativos para a redução da vogal os efeitos das variáveis predictoras **tonicidade** ($\beta = -3,24$, 95% IC [-2,80, -3,68], $p < 0,001$), **vozeamento da oclusiva seguinte** ($\beta = -0,70$, 95% IC [-0,44, -0,96], $p = 0,009$), **taxa de elocução** ($\beta = 1,21$, 95% IC [0,93, 1,49], $p < 0,001$) e **vozeamento da oclusiva precedente** ($\beta = -1,84$, 95% IC [-1,53, -2,15], $p < 0,001$). O intercepto de -2,47 representa uma probabilidade estimada de 8% de redução da vogal /i/ final em sílaba pós-tônica, seguida por uma oclusiva desvozeada na próxima palavra, produzida na taxa de elocução normal e adjacente a

uma consoante desvozeada (ex: *báti* para).



Analisando os coeficientes previstos pelo modelo e as barras de erro dos efeitos marginais da fig. 4, é possível perceber que a probabilidade de haver redução da vogal quando a **tonicidade** é alterada de átona para tônica (ex: *batí* para) diminui de 8% para 0,3%. Tal resultado é esperado, pois a literatura reporta que contextos átonos, por apresentarem menos energia acústica, são os mais favoráveis à redução, sendo constatadas reduções no contexto tônico apenas com índices marginais. Entretanto, destaca-se

Figura 4: Probabilidades de redução da vogal /i/ final estimadas pelo modelo de regressão em função da tonicidade (superior direita), do vozeamento da oclusiva precedente (superior esquerda), do vozeamento da oclusiva da palavra seguinte (inferior esquerda) e da taxa de elocução (inferior direita).

a possibilidade, embora mínima, de redução de /i/ em contexto tônico, observada nos logotomas *padí*, *batí* e *tabí* e nas palavras *tupi* e *daqui*.

Alterando o **vozeamento da consoante precedente** para vozeada, a probabilidade de redução diminui de 8% para 1% (ex: *tábi* para), alinhando-se aos achados de pesquisas anteriores. Nesta pesquisa, foi averiguada redução de /i/ seguida das três oclusivas vozeadas (/d/, /b/ e /g/), porém em números inferiores às desvozeadas.

O modelo também estima uma diminuição na probabilidade de redução de /i/ de 8% para 4% quando há **vozeamento na oclusiva seguinte** (ex: *báti* baixinho). Apenas 30 ocorrências de redução vocálica neste contexto foram observadas, número consideravelmente inferior aos 50 casos de redução quando o contexto seguinte é desvozeado. Deste modo, nota-se que a energia necessária para vibração das cordas vocais na realização da oclusiva seguinte apresenta uma forte influência para desfavorecer a redução da vogal. Tal inferência pode ser reforçada ao considerar que ocorreram apenas cinco reduções de /i/ entre oclusivas vozeadas (ex: *tábi* baixinho). Esse contexto não foi controlado nas pesquisas reportadas na introdução para fins de comparação.

A **taxa de elocução rápida** apresentou o maior efeito para a redução da vogal /i/, como descrito na literatura. A probabilidade estimada pelo modelo para redução aumenta de 8% para 22% com taxa de elocução rápida, proveniente do segundo experimento deste estudo. Os dados reforçam esse achado, pois 57 das 80 ocorrências de redução emergiram quando os informantes foram instruídos a lerem as frases-veículo o mais rápido possível. Assim, é possível perceber que a velocidade da articulação dos sons é uma forte influência para a produção ou não de determinados segmentos. Por esse motivo, uma análise ultrassônica se mostra importante para analisar o movimento dos articuladores em si. Por fim, a taxa de elocução foi a principal influência desta pesquisa para a redução vocálica, superando os efeitos do vozeamento e da tonicidade. Sendo assim, segundo as estimativas do modelo ajustado, o contexto com maior probabilidade de redução da vogal /i/ final (22%) é aquele em que a vogal está em sílaba átona, com oclusivas desvozeadas antes e após a vogal (ex: *báti* para), e produzida com taxa de elocução rápida.

Alinhando os achados das variáveis previsoras tonicidade e vozeamento da oclusiva, foram averiguadas: apenas duas realizações com redução no contexto vozeado+tônico (*tabí*, *padí*), reforçando a baixa probabilidade (porém possível) de ocorrência do fenômeno nesse contexto; quatro casos de redução no contexto desvozeado+tônico (ex: *batí*, *tupi*); 13 palavras com redução no contexto vozeado+pós-tônico (ex: *cádi*, *pábi*); e 61 ocorrências de redução no contexto desvozeado+pós-tônico (ex: *báti*, *bápi*, *báqui*), sendo este o mais propício à redução vocálica no PB, altamente repor-

tado na literatura.

Duração da consoante

Nesta pesquisa, a duração relativa média da consoante foi de 0,29 ($dp = 0,06$) quando não houve redução, e 0,40 ($dp = 0,1$) quando o fenômeno emergiu (fig. 5). Durações semelhantes foram encontradas para as oclusivas desvozeadas (0,40, $dp = 0,09$) e vozeadas (0,42, $dp = 0,13$) quando houve redução vocálica. A consoante em contexto tônico (0,44, $dp = 0,14$) obteve maior duração do que aquela em contexto átono (0,40, $dp = 0,09$).

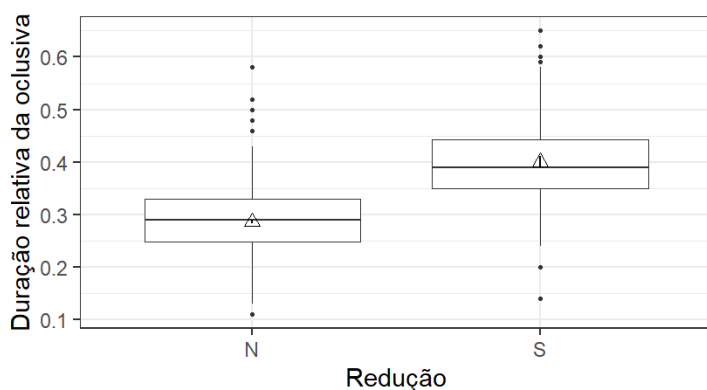


Figura 5: Gráfico de caixas com as durações relativas da oclusiva em contextos com (esquerda) e sem (direita) redução vocálica

Para a análise da duração da consoante, foi ajustado um modelo de regressão linear com **duração da consoante** como variável resposta, **tonicidade**, **vozeamento da oclusiva seguinte**, **taxa de elocução**, **vozeamento da oclusiva precedente** e **tipo de palavra** como variáveis predictoras, e efeitos aleatórios (interceptos) para palavras e informantes.¹² Não houve efeito significativo para **vozeamento da consoante seguinte**, **taxa de elocução**, e **tipo de token**. Sendo assim, um segundo modelo foi ajustado, contendo apenas as demais variáveis predictoras, cujos coeficientes (em duração relativa), com seus respectivos intervalos de 95% de confiança e aproximações de valores p , estão apresentados na tab. 3. Como pode ser visto, o modelo estimou como significativos para a duração da consoante os efeitos das variáveis predictoras **redução** ($\beta = 0,117$, 95% IC [0,078, 0,158], $p < 0,001$), **tonicidade** ($\beta = 0,03$, 95% IC [0,011, 0,05], $p = 0,005$) e **vozeamento da vogal precedente** ($\beta = -0,060$, 95% IC [-0,077, -0,043], $p < 0,001$).

¹² Não foi possível incluir *slopes* aleatórios pelo aviso de singularidade do modelo por causa da quantidade de dados.

<i>Predictors</i>	Redução		
	<i>Estimates</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept)	0,30	0,28 – 0,32	<0,001
Redução [S]	0,12	0,08 – 0,16	<0,001
Tonicidade [T]	0,03	0,01 – 0,05	0,002
VozOcluPre [V]	-0,06	-0,08 – -0,04	<0,001
<i>Random Effects</i>			
σ^2	0,00		
τ_{00} Palavra	0,00		
τ_{00} Informante	0,00		
τ_{11} Palavra.ReduçãoS	0,01		
ρ_{01} Palavra	-0,07		
ICC	0,42		
$N_{Informante}$	10		
$N_{Palavra}$	22		
Observations	480		
Marginal R^2 / Conditional R^2	0,371 / 0,638		

Tabela 3: Coeficientes do modelo de regressão linear com efeitos mistos para a duração da consoante.

A fig. 6 apresenta os efeitos marginais, com suas barras de erro, previstos pelo modelo.

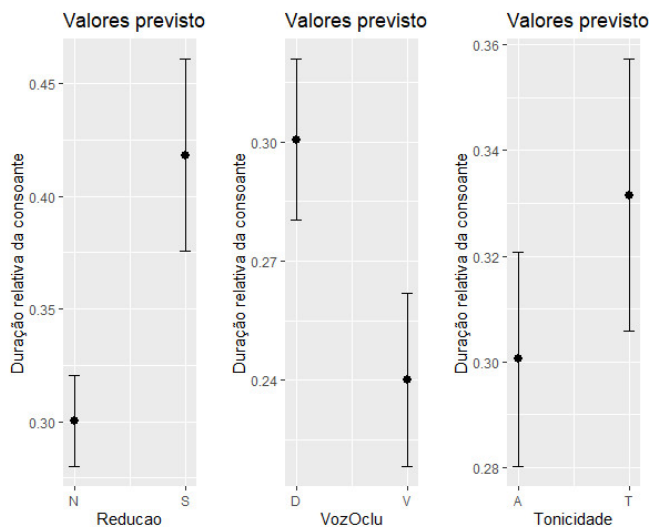


Figura 6: Valores de duração relativa da oclusiva previstos pelo modelo em função da presença ou ausência de redução vocálica (esquerda), do vozeamento da oclusiva precedente (meio) e da tonicidade (direita).

O intercepto estima uma duração relativa de 0,3 para uma oclusiva desvozeada quando não há redução da vogal /i/ e em contexto pós-tônico (ex: dáti). Os resultados mostram que a duração relativa da oclusiva aumenta em 0,12 quando há redução da vogal /i/. Esse resultado vai ao encontro do que ocorre com sibilantes, indicando, neste caso, um aumento na duração também de oclusivas quando há redução vocálica. O aumento duracional após a redução é visível na média das seis oclusivas analisadas (fig. 5).

Baseando-se em pesquisas recentes, esse aumento pode indicar

a presença de uma vogal surda para justificar o maior tempo de articulação da oclusiva, assim como ocorre com sibilantes. Tradicionalmente, a ausência de um agrupamento de formantes, da barra de vozeamento e da amplitude no sinal da fala onde a vogal seria esperada é interpretada como apagamento. Entretanto, a análise acústica dessas realizações nesta pesquisa, mesmo não buscando descrever ou delimitar possíveis vogais desvozeadas, verificou a presença de traços acústicos que poderiam ser indícios de uma vogal surda, como energia espectral nas médias frequências do espectrograma, como já ilustrado na Figura 2.

Sobre a **tonicidade**, o modelo estima que o contexto tônico aumenta a duração relativa da consoante em 0,03, o que é esperado, pois sílabas tônicas tendem a ser mais longas, incluindo a consoante precedente à vogal tônica. Já sobre o **vozeamento da oclusiva precedente**, a duração relativa da consoante diminui em 0,06 quando ela é vozeada, já que oclusivas desvozeadas apresentam maior duração por não haver obstrução na glote.

Conclusão

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar a influência da tonicidade silábica e do vozeamento na redução da vogal /i/ e suas consequências para a duração da consoante precedente, considerando-se diferentes taxas de elocução. O questionamento que buscamos responder foi se a redução da vogal /i/ seguiria um percurso gradiente que atingiria não apenas os contextos pós-tônicos já reportados, mas que começaria a atingir também contextos tônicos, e se sua redução implicaria no aumento da duração de oclusivas.

Os resultados respondem ao questionamento levantado, pois foi possível averiguar que os contextos tônicos e vozeados tendem a desfavorecer a redução vocálica, embora poucas realizações com o fenômeno tenham sido constatadas nesses contextos. Já a taxa de elocução rápida apresentou um forte efeito para a redução vocálica, favorecendo a redução em todos os contextos analisados. Como amplamente relatado na literatura, contextos desvozeados e átonos foram os mais propícios ao fenômeno. Além disso, foi constatado um aumento significativo na duração relativa da oclusiva nos casos em que houve redução da vogal /i/, o que poderia ser explicado pela presença de uma vogal desvozeada.

Assim, a hipótese levantada foi parcialmente averiguada, pois foi possível confirmar o seguinte percurso gradiente de redução vocálica: desvozeado+pós-tônico > vozeado+pós-tônico > desvozeado+tônico > vozeado+tônico. Não eram esperadas ocorrências com redução vocálica no contexto vozeado+tônico, por ser o mais

resistente, porém alguns casos ocorreram, indicando a possibilidade de redução de /i/ em um contexto altamente desfavorável para o fenômeno. Por fim, o aumento esperado na duração da consoante após redução vocálica também foi observado, indicando uma estratégia compensatória, possivelmente por meio de uma vogal desvozeada.

Para pesquisas futuras sobre a redução vocálica e a possível presença de vogais desvozeadas, uma análise em ultrassom dos articuladores mostra-se pertinente. Além disso, é possível expandir a pesquisa da área investigando se há aumento na duração de outras consoantes precedentes quando há redução vocálica, já averiguado em sibilantes anteriormente e oclusivas neste estudo. Por fim, os efeitos da taxa de elocução na redução vocálica podem ser analisados considerando o uso da fala em situações comunicativas mais espontâneas.

Referências

- ARAUJO, Francisco Alerrandro da Silva (2020). “Produção das vogais altas /i/ e /u/ em sílabas postônicas finais no falar popular de fortalezenses”. Dissertação de mestrado. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. URL: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/55920>.
- GOMES, Matheus Freitas (2019). “A redução segmental em sequências #(i)sC no Português Brasileiro”. Dissertação de mestrado. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. URL: <http://hdl.handle.net/1843/LETR-B9MG2V>.
- LEITE, Camila Tavares (2006). “Seqüências de (oclusiva alveolar + sibilante alveolar) como um padrão inovador no português de Belo Horizonte”. Dissertação de mestrado. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. URL: <http://hdl.handle.net/1843/ALDR-6VTKAM>.
- MEIRELES, Alexsandro Rodrigues e Plínio Almeida BARBOSA (2009). “O papel da taxa de elocução nos processos dinâmicos de mudança linguística”. (*Con*)*Textos Linguísticos* 3.3, pp. 91–116. URL: <https://www.periodicos.ufes.br/contextoslinguisticos/article/view/5141>.
- MENESES, Francisco (2016). “Uma visão dinâmica dos processos de apagamento de vogais no português brasileiro”. Tese de doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas.
- NASCIMENTO, Katiene Rozy Santos do (2016). “Emergência de Padrões Silábicos no Português Brasileiro e seus reflexos no Inglês Língua Estrangeira”. Tese de doutorado. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará.
- SILVA, Anderson Romário Souza (2019). “A interfonologia dos padrões silábicos do Português Brasileiro e do Inglês Segunda Língua”. Dissertação de mestrado. Mossoró: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.
- 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>.
- 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.