



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE ESTUDOS DA LINGUAGEM**

**LUCAS PEREIRA EBERLE**

**MONOTONGAÇÃO, DITONGAÇÃO E RESOLUÇÃO DE  
HIATOS: UM ESTUDO COM PALAVRAS REAIS E  
LOGATOMAS NO PORTUGUÊS FALADO EM SÃO  
PAULO**

**CAMPINAS,  
2022**

**LUCAS PEREIRA EBERLE**

**MONOTONGAÇÃO, DITONGAÇÃO E RESOLUÇÃO DE  
HIATOS: UM ESTUDO COM PALAVRAS REAIS E  
LOGATOMAS NO PORTUGUÊS FALADO EM SÃO  
PAULO**

**Dissertação de mestrado apresentada ao  
Instituto de Estudos da Linguagem da  
Universidade Estadual de Campinas para  
obtenção do título de Mestre em Linguística.**

**Orientador (a): Profa. Dra. Maria Filomena Spatti Sandalo**

**Este exemplar corresponde à versão  
final da Dissertação defendida pelo aluno  
Lucas Pereira Eberle e orientada pela  
Profa. Dra. Maria Filomena Spatti Sandalo.**

**CAMPINAS,  
2022**

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Estudos da Linguagem  
Tiago Pereira Nocera - CRB 8/10468

Eberle, Lucas Pereira, 1996-  
Eb37m        Monotongação, ditongação e resolução de hiatos : um estudo com  
palavras reais e logatomas no português falado em São Paulo / Lucas Pereira  
Eberle. – Campinas, SP : [s.n.], 2022.

Orientador: Maria Filomena Spatti Sandalo.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de  
Estudos da Linguagem.

1. Linguística. 2. Gramática comparada e geral – Fonologia. 3. Língua  
portuguesa – Ditongos. I. Sandalo, Maria Filomena Spatti, 1965-. II.  
Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Estudos da Linguagem. III.  
Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Monophthongization, diphthongization and hiatus resolution : a  
study with real and nonsense words in the Portuguese spoken in São Paulo

**Palavras-chave em inglês:**

Linguistics

Grammar, Comparative and general - Phonology

Portuguese language - Diphthongs

**Área de concentração:** Linguística

**Titulação:** Mestre em Linguística

**Banca examinadora:**

Maria Filomena Spatti Sandalo [Orientador]

Andrew Ira Nevins

Seung Hwa Lee

**Data de defesa:** 14-03-2022

**Programa de Pós-Graduação:** Linguística

**Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)**

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0003-4275-784>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/3895896462961659>



**BANCA EXAMINADORA:**

**Maria Filomena Spatti Sândalo**

**Andrew Ira Nevins**

**Seung Hwa Lee**

**IEL/UNICAMP  
2022**

**Ata da defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria de Pós Graduação do IEL.**

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha orientadora Maria Filomena Spatti Sandalo – por toda a nossa trajetória desde a minha primeira Iniciação Científica em 2017, por acreditar em mim como pesquisador mais do que eu mesmo, por todo o suporte e por não ter me deixado desistir do mestrado.

Também gostaria de agradecer à minha família, meu pai Jaime, minha mãe Suzelaine, meu irmão Filipe e minha irmã Maria Fernanda. Agradeço por todo o apoio e suporte nesses anos e que, mesmo não entendendo muito bem o que eu faço, nunca desacreditaram do meu potencial. Um agradecimento especial para minha irmã por toda ajuda, pelo tempo e pela paciência que teve comigo.

Também agradeço aos meus amigos que fiz durante meus anos de UNICAMP, Patricia, Flavia, Luan, Isabela, Yudi, Porto, Julia, Natália, Caroline, Jaqueline, Marina, Elisa, Andreza, Érica, Mateus, Érick e Ingrid. Obrigado por todo apoio, por todas as risadas e por todos esses anos de amizade. Também à minha amiga de longa data, Isabella, com quem eu posso contar sempre, mesmo distante. Um agradecimento especial à minha amiga Patricia por dividir a vida comigo desde 2016 e por me aguentar todos esses anos.

Agradeço também ao Gabriel por todo o suporte nessa fase final do mestrado e por ter me emprestado o sossego da sua casa para eu conseguir escrever.

Agradeço também aos membros da banca, Michael Becker e Andrew Nevins pela leitura e comentários que me permitiram aperfeiçoar este trabalho. Em especial ao professor Michael Becker pela ajuda com as ferramentas de análise.

Aos participantes dos experimentos, agradeço a paciência que tiveram, sem vocês essa pesquisa não seria possível.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela outorga do processo nº 2019/27204-1, concedendo o apoio financeiro integral e tão necessário para que esta dissertação pudesse ser devidamente desenvolvida.

O presente trabalho foi realizado inicialmente também com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## RESUMO

Esta dissertação tem como objeto as sequências vocálicas (ditongos e hiatos) do português brasileiro e consistiu na análise dos seguintes fenômenos: (i) a redução de ditongos decrescentes orais para uma vogal simples a partir do apagamento da semivogal; (ii) a epêntese de [j] em sílabas terminadas em /s/; (iii) a epêntese de uma semivogal homorgânica entre hiatos; e (iv) a elevação da V<sub>1</sub> em hiatos. O primeiro fenômeno denomina-se monotongação, o segundo, ditongação e o terceiro e quarto, resolução de hiatos. Buscou-se, dessa maneira, investigar se os fenômenos eram sensíveis à proeminência posicional e à dispersão acústica dos vocoides. Segundo Beckman (1998, 1999), Smith (2005) e Becker et al. (2018), sílabas tônicas, sílabas iniciais e monossílabos são posições de alta proeminência psicolinguística e fonética e por isso demandam material segmental proeminente, isto é, na monotongação, essas posições resistiriam mais a perda da semivogal; na ditongação, facilitariam a epêntese; e na resolução de hiatos, prefeririam a resolução através da epêntese em vez da elevação da V<sub>1</sub>, pois o ditongo é mais proeminente que uma vogal simples. Em relação à dispersão acústica, de acordo com Flemming (2004), Nevins (2012), Becker et al. (2018) e Casali (2011), sequências vocálicas de baixo contraste (tanto em sonoridade, quanto nas dimensões acústicas F1 e F2) são menos preferidas nas línguas por serem menos distintivas perceptivamente e, conseqüentemente, mais evitadas. A fim de testar as hipóteses de que a proeminência posicional e a dispersão acústica influenciam os fenômenos, elaborou-se experimentos de julgamento de aceitabilidade da monotongação, da ditongação e da resolução de hiatos em palavras reais e logatomas (palavras inventadas que obedecem à fonotática da língua). Os experimentos consistiram em um teste de *sim ou não*, em que os participantes eram apresentados a diferentes pronúncias de uma mesma palavra e foram instruídos a avaliá-las como *natural* ou *não natural*. Os resultados obtidos na análise estatística, embora assimétricos, corroboraram as hipóteses – a monotongação foi mais evitada em posições fortes e os ditongos, em que a redução foi mais aceita, foram os de pouco contraste em F2; a ditongação foi mais aceita em posições fortes; e a resolução de hiatos através da epêntese foi mais aceita em posições fortes enquanto a resolução através da elevação da V<sub>1</sub> foi mais aceita em posições fracas. Para modelar a gramática que explique esses fenômenos utilizou-se da Gramática de Máxima Entropia que diferentemente da Teoria da Otimalidade, permite modelar uma gramática com variação, isto é, com mais de um output possível. Através da atribuição de pesos às restrições e das respostas obtidas nos experimentos, foi possível calcular, utilizando a ferramenta *MaxEnt Grammar Tool* qual output tem maior previsão de ocorrência na língua. Embora os efeitos do privilégio posicional e da dispersão acústica não sejam uniformes e simétricos nos três fenômenos, os resultados demonstram como fatores acústico e suprasegmentais influenciam a percepção de sequências vocálicas no PB.

**Palavras-chave:** Monotongação, Ditongação, Resolução de Hiatos, Proeminência Posicional, Dispersão Acústica

## ABSTRACT

This dissertation has as its study object the vowel sequences, diphthongs, and hiatuses of Brazilian Portuguese. It consists of the analysis of the following phenomena: (i) the reduction of oral diphthongs to a simple vowel from the deletion of the glide; (ii) the epenthesis of [j] in syllables ending in /s/; (iii) the epenthesis of a homorganic glide between hiatus; (iv) the elevation of  $V_1$  in hiatus. The first phenomenon is called Monophthongization, the second is Diphthongization, and the third and fourth is Hiatus Resolution. Such analysis sought to investigate whether these phenomena were sensitive to the positional prominence and acoustic dispersion of vocoids. According to Beckman (1998, 1999), Smith (2005), and Becker et al. (2018), stressed syllables, initial syllables, and monosyllables are positions of high psycholinguistic and phonetic prominence, hence, they demand prominent segmental material, i.e., in Monotongation, those positions would have more resistance to losing the glide, in Diphthongization, they would facilitate epenthesis, and in Hiatus Resolution, they would prefer resolution through epenthesis rather than raising the  $V_1$ , as the diphthong is more prominent than a single vowel. Regarding the acoustic dispersion, according to Flemming (2004), Nevins (2012), Becker et al. (2018), and Casali (2011), low contrast vowel sequences (both in sonority and in the acoustic dimensions F1 and F2) have a lower preference in languages because they are perceptually less distinctive and, consequently, they are often avoided. In order to test the hypotheses that positional prominence and acoustic dispersion indeed influence those phenomena, experiments were conducted to judge the acceptability of Monophthongization, Diphthongization, and Hiatus Resolution in real words and nonsense words (invented words that obey the phonotactics of the language). The experiments consisted of a Yes/No test in which participants were presented with different pronunciations of the same word and instructed to rate them as natural or unnatural. The obtained results with the statistical analysis, although asymmetric, corroborated the hypotheses. Monophthongization was often avoided in strong positions and the diphthongs in which the reduction was considered acceptable were those with small contrasts in F2. Diphthongization was more accepted in strong positions, and the Hiatus Resolution through epenthesis was often welcomed in strong positions while resolution through  $V_1$  elevation was more accepted in weak positions. The Maximum Entropy Grammar was the reference to model the grammar that explains these phenomena, unlike Optimality Theory, it allowed the modeling of grammar with variation, i.e., with the possibility of more than one output. By assigning weights to the constraints and using the obtained results, it is possible to predict which output will have the highest occurrence using the MaxEnt Grammar Tool. Although the effects of positional prominence and acoustic dispersion are not uniform and symmetrical in those three phenomena, they demonstrate how acoustics and suprasegmental factors influence the perception of vowel sequences in Brazilian Portuguese.

**Keywords:** monophthongization, diphthongization, hiatus-resolution, positional-prominence, acoustic-dispersion

## SUMÁRIO

<b>1. Introdução</b>	10
1.1 Monotongação	11
1.2 Ditongação	12
1.3 Resolução de Hiatos	13
1.4 Resumo do Capítulo	14
<b>2. Revisão de Literatura</b>	15
<b>3. Dispersão Acústica e Sonoridade</b>	19
3.1 Escala de dispersão	23
3.1.1 Sonoridade	23
3.1.2 Teoria da Dispersão	25
3.1.3 Dispersão Acústica	27
3.2 Resumo do Capítulo	31
<b>4. Proeminência e Privilégio Posicional</b>	31
<b>5. Experimentos</b>	34
5.1 Participantes	35
5.2 Procedimentos	35
5.3 Monotongação	36
5.3.1 Materiais	36
5.3.2 Resultados e Discussão	38
5.4 Ditongação	46
5.4.1 Materiais	46
5.4.2 Resultados e Discussão	48
5.5 Resolução de Hiatos	52
5.5.1 Materiais	52
5.5.2 Resultados e Discussão	53
5.6. Resumo de Capítulo	61
<b>6. A Gramática de Máxima Entropia</b>	62
6.1 Restrições	64
6.2 Pesos das Restrições	71



6.3 Uma proposta de Gramática	73
6.4 Resumo do Capítulo	79
<b>7. Considerações finais</b>	79
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	81
<b>APÊNDICES</b>	85
<b>ANEXOS</b>	94

## 1. Introdução

Sequências vocálicas, como ditongos e hiatos, são bastante comuns no português brasileiro (doravante PB). Ao mesmo tempo em que novas sequências são formadas, outras se desfazem, tornando-as um assunto muito vasto para os estudos fonológicos da língua. Como apontado por Mattos e Silva (1991:68 apud ABAURRE, 2019:78): "o fazer-se e desfazer-se de sequências vocálicas do português é um fenômeno complexo, diversificado e variável que acompanha sua história desde as origens".

Nesse contexto, embora fenômenos fonológicos envolvendo sequências vocálicas do PB tenham sido (e são) bastante estudados (cf. BISOL, 1994; DO COUTO, 1994; RODRIGUES, 2007; ABAURRE, 2019 entre muitos outros), há, ainda, muito o que ser investigado. Assim, foi objetivo desta pesquisa explorar mais detalhadamente esses fenômenos e trazer novas discussões fundamentadas em dados experimentais, a fim de ampliar os conhecimentos encontrados nos trabalhos já existentes.

Desse modo, a presente pesquisa consistiu na investigação e na análise dos seguintes fenômenos: (i) a redução de ditongos decrescentes orais para uma vogal simples a partir do apagamento da semivogal; (ii) a epêntese de [j] em sílabas terminadas em /s/; (iii) a epêntese de uma semivogal homorgânica entre hiatos; e (iv) a elevação da V<sub>1</sub> em hiatos. O primeiro fenômeno denomino como monotongação; o segundo, ditongação; já o terceiro e quarto, resolução de hiatos.

Quanto a esses fenômenos, a hipótese aqui levantada é a de que a proeminência posicional das sílabas em que as sequências vocálicas se encontram e a dispersão acústica entre os vocoides influenciam a aceitação desses fenômenos pelos falantes do PB. Esse argumento foi fundamentado nos resultados experimentais desta pesquisa, os quais mostram que posições de alta proeminência (sílabas tônicas, iniciais ou monossílabos) preferem material segmental proeminente e, portanto, resistem à monotongação para manter o ditongo que é mais proeminente que uma vogal simples. Assim, elas demandam a epêntese, para que um ditongo seja criado.

Além disso, defendo que a perda do glide é mais suscetível em ditongos de pouco contraste porque os vocoides são poucos distintos perceptivamente. Do mesmo modo, a epêntese e a elevação da V<sub>1</sub>, nos hiatos, aumentam o contraste entre os vocoides, tornando-os mais distintos perceptivamente.

Nas subseções seguintes, serão detalhadas individualmente as hipóteses defendidas.

## 1.1 Monotongação

Ditongos são seqüências vocálicas dentro de uma mesma sílaba, as quais são formadas por uma vogal nuclear e uma semivogal, podendo ser crescentes (semivogal + vogal – [ja]), decrescentes (vogal + semivogal – [aj]), orais [ow] e nasais [õũ]. O escopo desta pesquisa está sobre os ditongos orais decrescentes – no PB, esses ditongos são: [aw] “mau”, [ew] “meu”, [ɛw] “réu”, [iw] “viu”, [ow] “dou”, [ɔw] “sol”, [uw] “culpa”, [aj] “pai”, [ɛj] “réis”, [ej] “rei”, [oj] “foi”, [ɔj] “dói”, [uj] “fui”.<sup>1</sup>

A redução de alguns desses ditongos para uma vogal simples a partir da perda da semivogal ocorre frequentemente no PB e independe de região e de classe social, como afirmado por Abaurre (2019). São eles os ditongos [ej], [aj] e [ow], como em “deixa” [dejʃɐ – deʃɐ], “caixa” [kajʃɐ – kafʃɐ] e “roupa” [howpɐ – hopɐ]. Contudo, eles nem sempre são monotongados, como em “leite” [lejte] e “pai” [paj], além disso, nos demais ditongos orais do PB, também não é comum a monotongação.

Nesta dissertação, é defendido que, em substantivos, ditongos com baixa distinção nas dimensões acústicas, especialmente na distinção dos valores de F2 entre cada vocoide, são mais suscetíveis à monotongação do que ditongos com dispersões maiores. Isso foi determinado a partir de resultados experimentais de um estudo envolvendo todos os 13 ditongos do PB e da Teoria da Dispersão de Flemming (2004), a qual afirma que a redução desses ditongos ocorre por questões de contraste.

Isso ocorre em função da meta funcional apresentada por Flemming (2004), relativa à maximização da distintividade dos contrastes em um espaço acústico. Assim, a preferência é por ditongos que possuam maiores contrastes, como [oj], para que não ocorra nenhuma dificuldade perceptiva entre os ouvintes – o que ocorreria em ditongos com baixo ou nenhum contraste entre os vocoides no espaço acústico, como [ow], que seriam perceptivamente menos distintivos e, portanto, menos preferidos.

Paralelamente, outro fator que também influencia a redução dos ditongos é a distinção no traço [αarredondado] de cada vocoides. Isto é, ditongos de maior contraste em F2 são coincidentemente aqueles que possuem vocoides com valores distintos do traço

---

<sup>1</sup> Os ditongos [ɔw] e [uw], assim como as demais formas de ditongos grafados por “vogal + l”, só são possíveis no PB devido ao processo de vocalização da consoante [l] que é um processo muito produtivo na língua, e, até mesmo em variedades mais conservadoras em relação à coda lateral, ocorre produtivamente na fala de jovens e adultos (BATISTI e MORAS, 2016). O processo de vocalização de /l/ em coda é atestado desde o século XVIII, sendo uma tendência desde a passagem do latim ao português, como nos exemplos *alteru* > *outro* e *palpare* > *poupar* (HUBACK, 2007). Assim “o /l/ em final de sílaba transforma-se em uma semivogal [w], formando, muitas vezes, um ditongo com a vogal do núcleo da sílaba.” (PINHO, 2010:68).

[αarredondado], exigindo um movimento de arredondar ou de desarredondar os lábios em sua pronúncia. Ditongos de baixo contraste geralmente possuem o mesmo valor [+ +] ou [- -] e, portanto, exigem menos movimento articulatorio na pronúncia. Os capítulos 3 e 5 contêm uma discussão mais ampla em relação às questões aqui propostas.

Além disso, com base nos trabalhos de Beckman (1998; 1999), Smith (2005) e Becker et al (2011; 2018), defendo que fatores posicionais influenciam no fenômeno ao facilitarem ou não a redução. Monossílabos são posições de alta proeminência fonética e psicolinguística por serem formados por uma única sílaba e serem acentuados, e, por isso, são mais resistentes à redução e, desse modo, a preservação do ditongo é preferida. Por outro lado, palavras dissílabas, por serem menos proeminentes que monossílabos, aceitam mais a redução.

Segundo Beckman (1998; 1999) e Smith (2005), posições proeminentes são privilegiadas e demandam material segmental também proeminente. Como será apresentado no capítulo 3, ditongos são mais proeminentes que vogais simples e, portanto, a resistência à monotongação é maior em posições proeminentes (sílabas tônicas e/ou iniciais), pois a perda do glide seria mais custosa proeminentemente e perceptivamente. Enquanto isso, em sílabas átonas ou não iniciais (mediais ou finais), a perda de material proeminente não é tão danosa, por serem posições de baixa proeminência perceptiva.

## 1.2 Ditongação

Ao mesmo tempo em que sequências vocálicas têm sido desfeitas na língua, outras têm sido formadas. Um desses casos é a formação de novos ditongos a partir da inserção de [j] em sílabas terminadas em /S/, por exemplo, “rapaz” [hapas – hapajs] e “mês” [mes – mejs].

Defendo, a partir de Nevins (2015), Beckman (1998; 1999) e Smith (2005), que, em substantivos, a epêntese de [j] em sílabas terminadas em [s] é também desencadeada por fatores de proeminência posicional. Entretanto, diferentemente da monotongação, em que posições proeminentes resistiam ao fenômeno, na ditongação, ocorre o inverso. Isto é, a epêntese de [j] ocorre em sílabas tônicas finais e/ou monossílabos (por possuírem apenas uma sílaba, também são finais) que, por serem posições mais proeminentes, necessitam de material segmental proeminente e, para que seja satisfeita essa regra, o glide é inserido.

É importante notar que os monossílabos eram considerados posições iniciais para a monotongação, mas aqui, são considerados posições finais. Sendo assim, por serem formados por apenas uma única sílaba, os monossílabos podem ser interpretados como iniciais e finais. Uma melhor discussão sobre este ponto será feita no capítulo 5.

Esperava-se, na ditongação, um efeito da dispersão criada entre o glide inserido e a vogal nuclear da palavra, todavia, não foram encontradas evidências que corroborassem esse ponto, como será discutido no capítulo 5.

### 1.3 Resolução de Hiatos

Diferentemente dos ditongos, os hiatos são formados por duas vogais nucleares e, portanto, heterossilábicas. No PB, é possível encontrar diversos hiatos que ocorrem livremente, como em /sa.u.de/ ‘saúde’, /vi.a.gem/ ‘viagem’, /lu.a/ ‘lua’, entre outros. Contudo, alguns deles aparentam ser menos preferidos pelos falantes, como exemplo [ea, ee, eo, oa, oe, oo] e, por isso, tendem a ser evitados, mas não proibidos, por meio de dois fenômenos: a epêntese e a elevação da V<sub>1</sub>.

No PB, a epêntese é feita a partir da inserção de um glide homorgânico, como mostrado em (1):

#### (1) Epêntese no PB

/fre-aR/	→	[frejar] ‘frear’
/fre-ej/	→	[frejej] ‘freei’
/se-ow/	→	[sejow] ‘ceou’
/do-a/	→	[dowɐ] ‘doa’
/vo-e/	→	[vowɪ] ‘voe’
/peRdo-o/	→	[perdown] ‘perdoou’

A elevação da vogal, embora não possa ser caracterizada como uma forma de eliminação do hiato, pode ser considerada uma forma de resolução o que será discutido mais à frente (capítulo 3). Alguns exemplos desse fenômeno podem ser encontrados nos mesmos seis hiatos, como mostrado abaixo:

#### (2) Elevação da vogal no PB

/mape-aR/	→	[mapiar] ‘mapear’
/base-ow/	→	[baziow] ‘baseou’
/mape-ej/	→	[mapiej] ‘mapeei’
/vo-aR/	→	[vuar] ‘voar’
/lejlo-ej/	→	[lejluej] ‘leiloei’
/peRdo-ow/	→	[perduow] ‘perdoou’

Esta dissertação defende que, em verbos, a motivação da resolução de hiatos ocorre por questões de sonoridade e proeminência. Além disso, também argumento que, no PB, a resolução de hiatos é influenciada por fatores posicionais, como será apresentado a seguir.

O primeiro ponto importante a ser destacado é que todos os hiatos anteriormente citados [ea, ee, eo, oa, oe, oo] possuem uma característica em comum: são formados por uma V<sub>1</sub> média-alta, ou seja, [e] e [o]. Hiatos cuja V<sub>1</sub> é [e], por exemplo “frear” e “mapear”, em sílabas iniciais e átonas, parecem aceitar apenas a epêntese de [j] – fre[j]ar, enquanto em sílabas átonas mediais, ocorre a elevação da vogal – map[i]ar. As formas “fr[i]ar” e “mape[j]ar” não parecem ser possíveis. A epêntese aparenta sempre ocorrer em posições tônicas, como em “freio” e “mapeio”, a qual inclusive é marcada na ortografia. Quando a V<sub>1</sub> é [o], como em “voar” e “doa”, se o hiato está presente na sílaba tônica, ocorre a epêntese de [w] – do[w]a, mas, se está em sílaba átona, ocorre a elevação – v[u]ar. Nesse caso, a posição silábica parece não interferir, apenas a tonicidade. As formas d[u]a e vo[w]ar não parecem possíveis.

Conforme será discutido no capítulo 3, as vogais médias-alta [e o] possuem baixa sonoridade e, conseqüentemente, baixa proeminência. Assim, ao ocuparem posições que demandam proeminência, como sílabas tônicas e/ou iniciais, necessitam que ocorra um aumento de proeminência dessas sílabas. Isso ocorre através da epêntese do glide [j w], pois, como dito anteriormente, ditongos são mais proeminentes que vogais simples.

#### **1.4 Resumo do Capítulo**

Embora muito estudados na literatura, o desfazer-se e fazer-se de seqüências vocálicas não são um assunto esgotado. Nesta dissertação, são adicionadas questões que enriquecem a discussão acerca dos fenômenos de monotongação, de ditongação e de resolução de hiatos ao se trazer novas variáveis que influenciam de forma semelhante estes processos: a dispersão acústica, o contraste de sonoridade e a proeminência posicional. Essas questões adicionais permitem uma compreensão maior da gramática do PB, indicando padrões e apresentando tendências na língua atual, ao mostrar que fenômenos distintos são influenciados pelos mesmos fatores fonológicos.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma: no capítulo 2, são apresentadas as discussões encontradas na literatura sobre os fenômenos que envolvem seqüências vocálicas; no capítulo 3, é realizada uma discussão acerca da Dispersão Acústica e da Sonoridade dos vocoides, com base nos trabalhos de Flemming (2004), Parker (2002; 2011) e Nevins (2012), além de propor uma escala de dispersão, a fim de ordenar as seqüências vocálicas entre as de

maior e menor contraste; no capítulo 4, encontra-se uma discussão sobre Proeminência e Privilégio Posicional, com base nos trabalhos de Beckman (1998; 1999) e Smith (2005); no Capítulo 5, são apresentados os experimentos aplicados para verificar as hipóteses presentes nesta dissertação; no Capítulo 6, é feita a análise dos resultados e a modelagem da gramática através da Gramática de Máxima Entropia (GOLDWATER; JOHNSON, 2003; WILSON, 2006); por fim, no capítulo 7, apresento a conclusão e as perguntas que ainda necessitam de maior aprofundamento.

## 2. Revisão de Literatura

Antes de partir para a proposta aqui desenvolvida, serão trazidas as discussões já existentes acerca dos três fenômenos aqui estudados, das quais partem minhas hipóteses.

Em relação à monotongação, Bisol (2012) explica que existem dois tipos de ditongos, os leves e os pesados, que se distinguem na representação fonológica a depender do preenchimento da camada temporal no esqueleto da rima. Em sua proposta elaborada na fonologia autosegmental, a autora propõe que ditongos pesados (ou verdadeiros) são aqueles que possuem duas vogais no nível subjacente, as quais ocupam duas posições temporais na camada da rima (ex.: “leite”).

Em contrapartida, ditongos leves, embora possuam duas qualidades vocálicas, apenas uma delas está no nível subjacente – essas duas qualidades vocálicas ocupam apenas uma posição temporal, sendo a semivogal resultado de um processo assimilatório (ex.: “deixa”). Assim, os ditongos leves seriam formados pela inserção de um glide flutuante, sem representação subjacente, e, portanto, não são considerados fonológicos, o que leva à possibilidade de realização ou não da semivogal (Monotongação) (BISOL, 2012). Além disso, segundo Albano (2001 *apud* ABAURRE, 2019), os gestos envolvidos na realização de ditongos verdadeiros são mais longos que nos ditongos falsos (leves). Sendo assim, os ditongos leves, por possuírem uma semivogal transicional, são mais frágeis e a tendência ao apagamento é maior.

A diferença entre as propostas apresentadas acima é que a primeira pressupõe que a semivogal seja criada a partir da consoante seguinte, isto é, a partir do traço coronal; enquanto a segunda presume que a semivogal seja criada a partir da vogal precedente. Ademais, Peixoto (2011), em seu trabalho que compara a duração e a trajetória dos formantes em ditongos, aponta que ditongos epentéticos (leves) não são homônimos aos ditongos lexicais (pesados), pois há diferença na duração relativa e na trajetória dos formantes, tornando-os acusticamente diferentes.

Embora aparentem dar conta do fenômeno, as propostas apresentadas acima desconsideram alguns fatores: (i) a monotongação do ditongo [ej] não ocorre apenas antes de uma consoante coronal [r] ou [ʃ, ʒ], sendo atestada em palavras como “manteiga” e “queimado”, em que o ditongo é seguido por uma consoante posterior [g] e uma labial [m]; e (ii) a monotongação do ditongo [ow] ocorre independentemente do contexto fonológico seguinte.

Em minha pesquisa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq – quota 2017/2018)<sup>2</sup> trabalhei com a monotongação do ditongo [uw] – “faculdade” [fakuw'dadʒɪ - faku'dadʒɪ] – com falantes de Campinas (SP). O objetivo do trabalho foi verificar acusticamente se a redução de fato ocorria com esse ditongo e, se sim, quais razões fonético-fonológicas influenciam o fenômeno.

Os resultados mostraram que a monotongação ocorreu preferencialmente em sílabas átonas e não iniciais. Minha análise, baseada em Becker et al (2018), foi de que a motivação do fenômeno ocorre porque [uw] é um ditongo raso (sem distinção de altura entre os segmentos) e, por isso, violaria a restrição OCP (MCCARTHY, 1986), que milita para que não haja segmentos semelhantes em um mesmo domínio de sílaba.

Em outra pesquisa de Iniciação Científica (FAPESP 2018/16596-3)<sup>3</sup>, investiguei a aceitação da monotongação dos treze ditongos orais no PB com participantes paulistas. Para isso, realizei um teste de julgamento de aceitabilidade em que os participantes deveriam avaliar como *natural* ou *não natural* a pronúncia de palavras inventadas em que os ditongos haviam sido reduzidos. Os participantes ouviam a palavra inventada com o ditongo e em seguida, com a redução, e então avaliavam sua aceitabilidade. Os resultados mostraram que a monotongação também foi mais aceita em sílabas átonas e não iniciais. Além disso, foi mais aceita em ditongos com pouco ou muito contraste nas dimensões acústicas (F1, relativa à abertura da boca e F2, relativa à anterioridade da vogal), enquanto isso, em ditongos com contrastes nem tão altos e nem tão baixos, essa monotongação foi menos aceita.

Estes estudos pilotos demonstram que a questão de ditongos leves ou pesados não dá conta de explicar o fenômeno em sua completude, de forma que um novo olhar para o fenômeno se faz necessário.

Quanto à ditongação, Bisol (2012) explica, conforme apresentado acima, que essa inserção ocorre por assimilação em função da consoante seguinte ser coronal, sendo assim, esses seriam ditongos falsos (leves) por poderem ocorrer ou não.

---

<sup>2</sup> Os resultados da minha primeira pesquisa de iniciação científica encontram-se sumarizados em meu trabalho de conclusão de curso (EBERLE, 2019).

<sup>3</sup> Os resultados da minha segunda pesquisa de iniciação científica encontram-se sumarizados em meu trabalho de conclusão de curso (EBERLE, 2019).



Além disso, outra questão é trazida por Nevins (2015). Segundo o autor, esse fenômeno ocorre muito frequentemente no dialeto do Rio de Janeiro, porém, em São Paulo, ocorre apenas em sílabas tônicas finais terminadas em /s/, como “mês”, “capaz” e “luz”, que por vezes são ditos [‘mejs], [ka’pajs] e [‘lujs],<sup>4</sup> – enquanto “mesmo”, “luvas” e “lustre”, palavras com ditongo em sílaba átona e/ou inicial, dificilmente serão ditas em SP, como [‘mejzmo], [‘luvaj] e [‘lujstri].

A explicação alternativa do autor é de que a consoante fricativa /s/ em coda não é moráica, ou seja, não contribui peso silábico no PB. Para ele, como sílabas pesadas (i.e. travadas) são alvos preferidos de acento tônico no português, um ditongo é criado para satisfazer questões métricas da língua. Isto é, para dar peso para a sílaba final acentuada.

Outro ponto a ser acrescentado é encontrado em Becker et al (2018). O estudo sobre plurais irregulares com palavras inventadas mostrou como a escolha do plural [-js] – “anéis” [anejs] – ao invés de [-s] – “anéus” [anews] –, em palavras terminadas com [-w], ocorre por influência do relaxamento ou não das vogais, que pode ser entendido também pelo traço ATR (*Advanced Tongue Root*) das vogais. As vogais relaxadas ou [-ATR] – [ɛ,ɔ,a] – favorecem o plural alternativo [-js], enquanto as vogais mais tensas ou [+ATR] – [e,o] – preferem manter a forma plural padrão, acrescentando [s] e mantendo a semivogal labiovelar [w] e, portanto, [-ws].

Os autores explicam que isso ocorre pelo fato de o ditongo ser ou não um ditongo raso (*shallow diphthong*) e por haver uma tendência universal de evitar a criação de novos ditongos rasos, devido ao fato de possuírem pouco ou nenhum contraste de altura entre a vogal e a semivogal. Os ditongos formados por uma vogal [+ATR] + [j] possuem pouco contraste de altura em comparação com os formados por uma vogal [-ATR] + [j] e, por isso, são mais evitados.

Em minha pesquisa de Iniciação Científica (FAPESP 2018/16596-3), investiguei também acusticamente a ditongação em sílabas tônicas terminadas em /s/, com falantes da variedade do PB falado em Campinas (SP). O experimento consistiu na gravação de frases que continham as palavras-alvo. Foram gravados dois participantes.

A ditongação foi atestada em pouquíssimos casos devido à influência da leitura (uma gravação de fala espontânea poderia atestar maior frequência de ditongação). Contudo, a ditongação, nesses poucos casos, ocorreu preferencialmente com a vogal [e]. Se levarmos em

---

<sup>4</sup> Os monossílabos também podem ser considerados posições finais por possuírem apenas uma sílaba.

consideração o que ocorre com o fenômeno de plurais irregulares, o esperado seria que a criação do ditongo [ej] obtivesse menor frequência, por ser um ditongo raso.

Por isso, outro objetivo desta pesquisa de mestrado foi investigar perceptivamente a ditongação, em busca de evidências que argumentem contra ou a favor do efeito dessas variáveis apresentadas acima, assim como, das variáveis que proponho.

Em relação à resolução de hiatos, nos casos de epêntese, Rodrigues (2007) propõe que esse fenômeno ocorra no PB em função da restrição ONSET, que condiciona todas as sílabas a terem ataque. Assim, a sílaba contendo a  $V_2$  violaria essa restrição e a epêntese de [j] ou [w] ocorreria para criar um ataque silábico.

Segundo Casali (2011), a proposta de que a resolução de hiatos ocorra por fatores relacionados à estrutura canônica da sílaba (CV), isto é, pela necessidade de evitar sílabas sem ataque (ONSET), tem bastante propriedade na literatura. Contudo, essa proposta não aborda alguns pontos importantes, como o fato de que muitas línguas que proíbem hiatos aceitam sílabas sem ataque, ou que algumas línguas proíbem hiatos em determinados contextos, mas não em outros, como é o caso do PB.

Dessa maneira, uma outra proposta apresentada é a de que a resolução de hiatos seria motivada pela perturbação da qualidade da vogal que ocorre na interação articulatória de um hiato, o que causaria uma dificuldade de identificação dessas vogais (BORROFF, 2003 *apud* CASALI, 2011).

Do ponto de vista da fonética acústica, Silva (2014) comparou a duração de transição entre os sons vocálicos de ditongos e hiatos e atestou que hiatos precisam de uma transição com maior estabilidade, ou seja, mais precisa e mais pontual, a fim de que a qualidade das vogais não seja perdida. Consequentemente, a transição em hiatos é mais curta que em ditongos, que podem ter durações mais longas.

Conforme Casali (2011), glides homorgânicos são diferentes de uma inserção de um novo segmento. O glide, nesse contexto, pode ser interpretado como um prolongamento do conteúdo fonológico antecedente. Ao inserir um glide entre os hiatos, a transição mais curta e precisa dos hiatos não é mais necessária, o que seria uma das dificuldades acústico-articulatórias na pronúncia de hiatos. Assim, o glide permitiria uma transição mais longa sem perder a qualidade das vogais.

Além disso, Haas (1988 *apud* CASALI, 2011), embora defenda que a resolução de hiatos ocorra para evitar sílabas sem ataque, propõe que hiatos formados por vogais de

sonoridade semelhante geram um tipo de “choque de sonoridade” (*sonority clash*) e, portanto, são evitados devido à preferência por transições silábicas com maior contraste de sonoridade.

Neste capítulo, foram apresentadas as discussões encontradas na literatura acerca dos fenômenos de monotongação, de ditongação e de resolução de hiatos, assim como foi apontado como algumas das propostas de análise não explicam os fenômenos como um todo, deixando algumas lacunas que busco preencher com esta dissertação.

### 3. Dispersão Acústica e Sonoridade

Como apresentado na introdução, ao menos dois dos fenômenos aqui estudados são sensíveis à qualidade das vogais nucleares que formam os ditongos e hiatos – ditongos de pouco contraste são mais evitados por serem menos perceptivos e alguns hiatos são menos preferidos pelo baixo contraste entre as vogais. Isto é, a qualidade da vogal pode facilitar ou não a ocorrência dos fenômenos por causa dos diferentes contrastes gerados entre as vogais e as semivogais ou entre as duas vogais de um hiato.

Defino contraste como a distância entre os vocoides, a qual pode ser calculada por duas propostas distintas, contudo, complementares. Uma proposta é baseada na sonoridade das vogais e a outra baseada nas dispersões das dimensões no espaço acústico (Primeiro e Segundo Formantes).

Segundo Parker (2011), o conceito de sonoridade pode ser definido como um elemento fonológico que categoriza todos os sons da fala em uma escala hierárquica, sendo a intensidade o principal correlato acústico da sonoridade, embora também seja frequentemente proposto que a definição fonética de sonoridade seja a abertura do trato vocal. Além do mais, a sonoridade está relacionada com a estrutura das sílabas. Parker (2011) apresenta o *Sonority Sequencing Principle*<sup>5</sup>, que diz que todas as sílabas apresentam um único pico de sonoridade e esse ocorre no núcleo.

Sendo assim, a propensão de um som ocorrer no núcleo silábico está correlacionada com o quão sonoro este som é. Isso torna as vogais os sons com maior sonoridade das línguas e as consoantes os sons de menor sonoridade.

Apresento a seguir a escala de sonoridade a partir dos trabalhos de Parker (2002; 2011), Kenstowicz (1994) e Nevins e Costa (2019). As escalas encontradas nestes trabalhos possuem algumas variações, por exemplo, a escala em Parker (2011) possui 17 níveis e a de Nevins e

---

<sup>5</sup> Outros trabalhos abordam esse conceito muito antes de Parker, por exemplo, Sievers (1893), Pike (1943), Clements (1990); Kenstowicz (1994) e Smolensky (1995).

Costa (2019) separam as vogais médias em médias-alta e médias-baixa. Em (3), faço uma adaptação, mostrando apenas os sons vocálicos, que são o foco deste estudo:

(3) Escala de Sonoridade

(sonoridade alta)  $a > \epsilon, \text{ɔ} > e, o > i, u > j, w$  (sonoridade baixa)

Assim, ditongos formados por vogais baixas [aj,  $\epsilon w$ ,  $\text{ɔj}$ ] seriam mais contrastivos que ditongos formados por vogais mais altas [ej, ow, uj, iw], pelo fato de seus segmentos estarem mais distantes na escala. Da mesma forma, hiatos formados por uma vogal baixa e uma alta [a.u] seriam mais contrastivos que os formados por uma vogal média e uma vogal alta [e.u], baixa [e.a] ou outra média [e.o] e vice-versa. Isso explicaria o porquê da elevação da  $V_1$  nos hiatos ser considerada como uma resolução, pois resulta no aumento do contraste entre  $V_1.V_2$ , evitando o “choque de sonoridade”.

Ademais, segundo Flemming (2004), as teorias funcionalistas propõem que existam duas forças fundamentais moldando a fonologia: a necessidade de minimizar o esforço articulatorio do falante e a necessidade de minimizar a probabilidade de confusão dos ouvintes. A fonologia, então, seria responsável por regular as diferenças que minimamente distinguem as palavras, de forma que essas diferenças mínimas não sejam perceptivamente sutis.

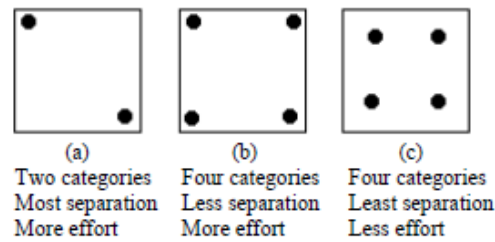
Assim, o autor propõe a Teoria da Dispersão, baseada na Teoria da Dispersão Adaptativa (LINDBLUM, 1986 *apud* FLEMMING, 2004), que reivindica que a seleção desses contrastes fonológicos se dá a partir de três metas funcionais:

- a) Maximizar a distintividade dos contrastes em um dado espaço acústico;
- b) Minimizar o esforço articulatorio;
- c) Maximizar o número de contrastes.

Sendo assim, a maximização da distintividade dos contrastes existe em razão da função da língua como meio de transmitir informação, pois quanto maior o contraste, menor a possibilidade de confusão. Contudo, a primeira meta entra em conflito com as outras duas: a preferência em minimizar o esforço na fala, que segundo o autor é um princípio geral do comportamento motor humano; e a preferência em maximizar os números de contrastes, ou seja, aumentar ao máximo possível a quantidade de contrastes para que as línguas possam diferenciar palavras sem que estas se tornem extremamente longas.

O conflito pode ser ilustrado considerando a seleção de sons contrastantes de um esquema bidimensional do espaço acústico, como mostra a Figura 1.

**Figura 1** – Seleção de contraste num espaço acústico



Fonte: Flemming (2004)

Em (a), existem dois sons bem separados no espaço acústico que, portanto, têm um alto contraste. Se adicionarmos mais sons a este mesmo espaço, como em (b), os sons ficariam mais próximos, porém o contraste seria menos distintivo. Assumindo que nem todos eles sejam fáceis de produzir, para minimizar o esforço articatório, a área entre os sons no espaço acústico é reduzida, como em (c).

Embora a teoria de Flemming (2004) seja feita para explicar o inventário de vogais nas línguas, podemos aplicar as metas funcionais nos fenômenos aqui estudados. Sendo assim, ditongos com pouco contraste nas dimensões de F1 e/ou F2, como [ow], seriam evitados por serem menos distintivos e, conseqüentemente, menos perceptivos. Por conseguinte, a perda do glide não seria tão significativa quanto a perda em um ditongo muito contrastivo, como [ɔj].

Nos hiatos, tanto a elevação quanto a epêntese resultariam no aumento de contraste, evitando o choque de sonoridade. Como dito anteriormente, a transição entre hiatos é curta e precisa, demandando um grande esforço articatório para que a precisão e as qualidades das vogais sejam mantidas. Em uma fala cotidiana, a velocidade de fala faz com que a transição do hiato seja menor ainda, dificultando a precisão, o que faz com que ela seja uma dificuldade articatória. A inserção de um glide entre as vogais do hiato resultaria então numa transição mais fluida, facilitando a pronúncia sem perder a qualidade das vogais.

Outro ponto em relação à dispersão de vogais é trazido por Nevins (2012), o qual se fundamentou na Teoria Elementar (Element Theory). Segundo o autor, essa teoria distingue as vogais entre vogais primitivas (ou atômicas) e não primitivas (derivadas). As vogais primitivas são aquelas três mais comumente encontradas nos inventários das línguas em geral [i,a,u] e as demais vogais são derivações dessas três, formadas a partir de suas combinações. Conseqüentemente, vogais derivadas são mais complexas que vogais primitivas.

Além disso, as vogais primitivas podem ser encabeçadas (*headed*) e como assumido por Nevins (2012), “A headed element-theoretic combination  $|\underline{\alpha},\beta|$  is more complex (and thus less

easily licensed in a prosodically weak position) than an unheaded version of the combination  $|\alpha, \beta|$ ” (p.231). Portanto, um elemento formado por uma vogal encabeçada será preferido em posições mais fortes. Por outro lado, um elemento não encabeçado será mais favorecido em posições fracas pelo fato de ser menos complexo.

Assim, explica-se o porquê das vogais  $[\varepsilon, \text{ɔ}]$  ocorrerem apenas em posições tônicas em São Paulo, pois são formadas por elementos encabeçados, como é possível observar em (4), que expõe a representação das vogais do PB falado nos dialetos do sudeste, nos termos da Teoria Elementar (NEVINS, 2012, p.231).

(4)	<u>I</u>	[i]
	<u>U</u>	[u]
	I,A	[e]
	U,A	[o]
	I, <u>A</u>	[ɛ]
	U, <u>A</u>	[ɔ]
	<u>A</u>	[a]

Nevins (2012) propõe, conforme Donegan (1978) e Bisol (1989), que I e U são extremidades na dimensão F2 denominada “cor” e estão em oposição a A, extremidade na dimensão da sonoridade. Além disso, ele também propõe que I é mais extremo e mais contrastivo que U. Uma evidência disso é que o ditongo [aj] é mais preferido que [aw] em japonês, como encontrado em Kubozono (2001), e isso se daria porque a distância e o contraste entre [a] e [i] são maiores que entre [a] e [u].

Da mesma forma, a distância entre os vocoides do ditongo [ew] seriam menores que do ditongo “oposto” [oj], pois a distância entre |I,A| para U é menor que a de |U,A| para I. Assim, ditongos formados por uma vogal mais o glide [j] seriam mais contrastivos que o ditongo formado por essa mesma vogal mais o glide [w].

De certa forma, essa proposta relaciona-se com as demais ao dizer que ditongos mais contrastivos em cor (dimensão F2) e sonoridade serão mais preferidos que ditongos menos contrastivos. Da mesma maneira, a formação de ditongos de maior contraste será mais preferida que a de ditongos formados por vocoides muito próximos, como é o caso da formação de plurais em palavras terminadas em [-w] no PB. A escolha de “mus[e]us” em vez de “mus[e]is” ocorre

porque [e] e [j] são próximos em cor e sonoridade, enquanto [e] e [w] são mais distantes – fato que também foi atestado por Becker et al (2018).

A proposta de Nevins (2012) utiliza simultaneamente duas dimensões para comparar contrastes entre ditongos, tanto F2 (cor) quanto F1 (sonoridade), entretanto, utilizar duas dimensões não é necessário para explicar esses fenômenos porque apenas uma se mostra relevante.

A seguir serão apresentadas três propostas de hierarquização de ditongos e hiatos, a partir de uma escala de contraste entre os vocoides. A ideia central de propor uma escala é buscar comportamentos semelhantes em sequências de baixo ou de alto contraste, isto é, buscar padrões na língua, porque não seria produtivo para uma língua criar regras específicas para cada ditongo individualmente.

### **3.1 Escala de dispersão**

Nesta seção, serão expostas algumas propostas de escala de contraste entre ditongos e entre hiatos, a fim de demonstrar quais sequências são menos contrastivas e quais são mais. A primeira é baseada na escala de sonoridade (PARKER, 2002; 2011) apresentada na seção 3; a segunda, baseada na Teoria da Dispersão (FLEMMING, 2004); já a terceira, uma proposta alternativa trazida por mim utilizando os valores reais em Hz dos Formantes. A proposta alternativa foi feita em minhas pesquisas de iniciação científica, por ser mais precisa para dividir os ditongos em grupos de contraste.

Para a presente pesquisa, optei por reavaliar as propostas de escala, a fim de investigar, de fato, qual melhor explica os fenômenos, com base também nos resultados obtidos nos experimentos (que serão discutidos no capítulo 5).

#### **3.1.1 Sonoridade**

Baseado na escala de sonoridade de Parker (2002; 2011), as vogais baixas têm o maior nível de sonoridade, as médias um nível menor e assim por diante. Como dito acima, a escala de Parker possui 17 níveis – aqui, faço uma adaptação mostrando apenas os sons vocálicos estudados.<sup>6</sup> Os valores das vogais em (5) representam o nível de sonoridade.

---

<sup>6</sup> Os níveis 2 e 3 são preenchidos pelas vogais centrais que não fazem parte dos fenômenos aqui estudados e que, por isso, foram ocultadas da escala.

## (5) Escala de Sonoridade Relativa

[a] > [ɛ, ɔ] > [e, o] > [i, u] > ... > [j, w]  
 7      6      5      4              1

Sendo assim, os ditongos [aj] e [aw] são os de maior contraste de sonoridade e, conseqüentemente, os de maior sonoridade; enquanto isso, os formados por vogais altas são os de menor contraste, como mostrado em (6), em ordem decrescente. Os valores dos ditongos representam a subtração dos níveis de sonoridade, resultando no valor de contraste – quanto maior o número, maior o contraste.

## (6) Escala de Contraste de Sonoridade nos Ditongos do PB.

[aj aw] > [ɛj ɛw ɔj ɔw] > [ej ew oj ow] > [iw uj uw]  
 6                  5                  4                  3

Por outro lado, os hiatos formados apenas por vogais médias, [ee eo oe oo], não possuem nenhum contraste de sonoridade, ficando na posição mais baixa da escala, enquanto [ea oa] têm mais contraste por haver dois níveis de diferença entre as vogais. As formas com epêntese do glide são as mais contrastivas e a elevação, como dito anteriormente, aumenta o contraste entre os hiatos em um grau, como mostrado em (7):

## (7) Escala de Contraste de Sonoridade em Hiatos e suas respectivas resoluções.

[eja owa] > [eje ejo owe owo] > [ia ua] > [ea oa] > [ie io ue uo] > [ee eo oe oo]  
 6                  4                  3                  2                  1                  0

Utilizar a sonoridade para hierarquizar as sequências vocálicas funciona bastante para os hiatos, visto que, de fato, a epêntese amplia o contraste que antes era baixo ou inexistente. Dessa forma, são solucionadas as questões da carência de sonoridade/proeminência e do “choque de sonoridade”.

Para os ditongos, a ordem da escala corrobora os resultados encontrados no trabalho de Becker et al (2018) e Nevins (2012), em que o plural em [-js] é preferido nas vogais [a, ɛ, ɔ], pois, nesse caso, é formado um contraste maior. Em comparação, quando ocorre nas vogais [e, o] é menos preferido, porque forma um contraste menor. Entretanto, segundo essa escala, os



ditongos [ej ew oj ow], por exemplo, deveriam ter um comportamento parecido no fenômeno de monotongação, mas não é isso que ocorre, visto que a redução de [ej] é bastante frequente enquanto a de [ew] não.

Além disso, essa proposta não distingue [i] e [u], tratando-as como vogais de baixa sonoridade, não sendo possível verificar se há diferença entre ambas, diferentemente do que foi previsto por Nevins (2012). A proposta baseada em sonoridade deixa de lado a distinção anterior/posterior das vogais, um fator que é importante na distinção entre vocoides. Isso se dá principalmente pelo fato de vogais anteriores serem não arredondadas no PB e as posteriores serem sempre arredondadas, o que segundo Flemming (2004) é preferível para que haja uma maior distinção de contraste. Portanto, analisar a escala também segundo a proposta de Flemming (2004) faz-se necessário.

### 3.1.2 Teoria da Dispersão

Segundo Flemming (2004), a qualidade da vogal é a melhor forma de calcular a dimensão perceptiva. Assim, a melhor forma de se entender o contraste entre os vocoides é a partir das frequências de seus primeiros dois formantes (F1 e F2). Conforme o autor, as dimensões são como uma escala de traços, assim, em vez de fazer a distinção como [+baixo], [-baixo, -alto] e [+alto], é utilizada uma modificação que atribui números inteiros. A escala parte da vogal [u], pois é a que possui menor valor de F1 e de F2, como mostrado na Figura 2.

**Figura 2** – Esquema de dispersão em F1 e F2

		F2						
		6	5	4	3	2	1	
	1	i	ĩ	y	i	u	u	
	2		ɪ	ʏ			ʊ	
	3		e	ø		ɤ	ɔ	
	4		e	ø	ə	ɤ	o	F1
	5			ɛ	ɜ	ʌ	ɔ	
	6			æ	ɐ		ɑ	
	7				a	a		

Fonte: Flemming (2004)

A partir do esquema presente na Figura 2, é possível observar que a distância é calculada a partir de um par de vogais e suas respectivas diferenças escalares em cada dimensão. Por

exemplo, [oj], em que a distância entre [o] e [i]<sup>7</sup> em F1 é de 3 níveis da escala e em F2 de 5 níveis. Os valores dos demais ditongos encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1** – Dispersão em F1 e F2 dos ditongos

<b>Ditongo</b>	<b>Dispersão</b>	<b>Ditongo</b>	<b>Dispersão</b>	<b>Ditongo</b>	<b>Dispersão</b>
aj	F1:6 & F2:3	ej	F1:4 & F2:2	oj	F1:4 & F2:5
aw	F1:6 & F2:2	ew	F1:4 & F2:3	ow	F1:4 & F2:0
ej	F1:3 & F2:1	oj	F1:3 & F2:5	uw	F1:0 & F2:0
ew	F1:3 & F2:4	ow	F1:3 & F2:0	uj - iw	F1:0 & F2:5

Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, é possível formar duas escalas, uma relativa à dimensão F1 e outra à F2. É possível notar que o ordenamento da escala de F1 mostrada abaixo (8) é o mesmo que o da sonoridade mostrada em (6), visto que ambas são relativas à altura das vogais. Contudo, há diferença entre o valor de contraste das duas escalas.

$$(8) F1:6 [aj - aw] > F1:4 [ej - ew - oj - ow] > F1:3 [ej - ew - oj - ow] > F1:0 [uw - uj - iw]$$

Enquanto em (6) os ditongos [uw - uj - iw] possuem um contraste de 3 níveis, aqui, não há contraste nenhum, pois em níveis dimensionais não há diferença entre [i - j] e [u - w]. Já em sonoridade há esse contraste, pois os glides são menos sonoros por terem menos propensão a ocuparem o núcleo silábico.

A distinção em F1 pelo esquema de Flemming (2004) não permite distinguir a vogal [i] de [u] em altura, mas se tomarmos a vogal central [a] como referência, vemos que [i] está mais distante que [u] na dimensão F2. Em F2, por sua vez, há uma mudança grande na ordem dos ditongos, em que os ditongos mais contrastivos são aqueles que possuem um som arredondado e outro não arredondado. A distinção entre [i] e [u] fica evidente pois são extremos opostos na dimensão F2, como visto em (9).

$$(9) F2:5 [oj - oj - uj - iw] > F2:4 [ew] > F2:3 [aj - ew] > F2:2 [aw - ej] > F2:1 [ej] > F2:0 [ow - ow - uw]$$

<sup>7</sup> Assumo que o glide esteja no mesmo nível que as vogais correspondentes [i - j] e [u - w].

Todavia, um problema encontrado ao se fazer duas escalas é que alguns ditongos serão de alto contraste em F2, mas de zero contraste em F1, como [iw uj]. Dessa forma, o que é dito por Flemming (2004) em relação a apenas uma dimensão ser mais precisa para explicar um fenômeno mostra-se claro mais uma vez.

Por outro lado, para os hiatos, a escala de dispersão proposta por Flemming (2004) diferencia-se bastante da escala baseada em sonoridade (7).

**Tabela 2** – Dispersão em F1 e F2 dos hiatos e suas respectivas resoluções

<b>Hiato</b>	<b>Dispersão</b>	<b>Hiato</b>	<b>Dispersão</b>	<b>Hiato</b>	<b>Dispersão</b>
ea	F1:3 & F2:2	eo	F1:0 & F2:4	oe	F1:0 & F2:4
ia/ja	F1:6 & F2:3	io/jo	F1:3 & F2:5	ue/we	F1:3 & F2:4
ee	F1:0 & F2:0	oa	F1:3 & F2:2	oo	F1:0 & F2:0
ie/je	F1:3 & F2:1	ua/wa	F1:6 & F2:2	uo/wo	F1:3 & F2:0

Fonte: Elaborado pelo autor

Colocando os hiatos em uma escala referente à dimensão F1 e outra à dimensão F2, há os esquemas em (10) e em (11):

(10) F1: 6 [ia ua] > F1: 3 [ea ie/je io/jo oa eu/we uo/wo] > F1:0 [ee eo oe oo]

(11) F2:5 [io/jo] > F2:4 [eo eo eu/we] > F2:3 [ia/ja] > F2:2 [ea oa ua/wa] > F2:1 [ie/je] > F2:0 [ee oo uo/wo]

Sendo assim, por não haver distinção em F1 e F2 quanto a vogais e semivogais, acaba-se perdendo a distinção entre os hiatos e suas respectivas resoluções, o que torna essa escala menos interessante para estudar a resolução de hiatos.

### 3.1.3 Dispersão Acústica

A proposta alternativa de utilizar os valores reais em Hz dos Formantes em vez do esquema de Flemming (2004) foi feita a partir dos valores das frequências das vogais do PB, atestados nos trabalhos de Callou et al (2013) intitulado: “As vogais orais: um estudo acústico-variacionista e Fails e Clegg” (1992 *apud* KENSTOWICZ; SANDALO, 2016).<sup>8</sup>A média dos valores dos formantes encontra-se na Tabela 3:

<sup>8</sup> Os valores dos Formantes em cada trabalho encontram-se no Anexo.

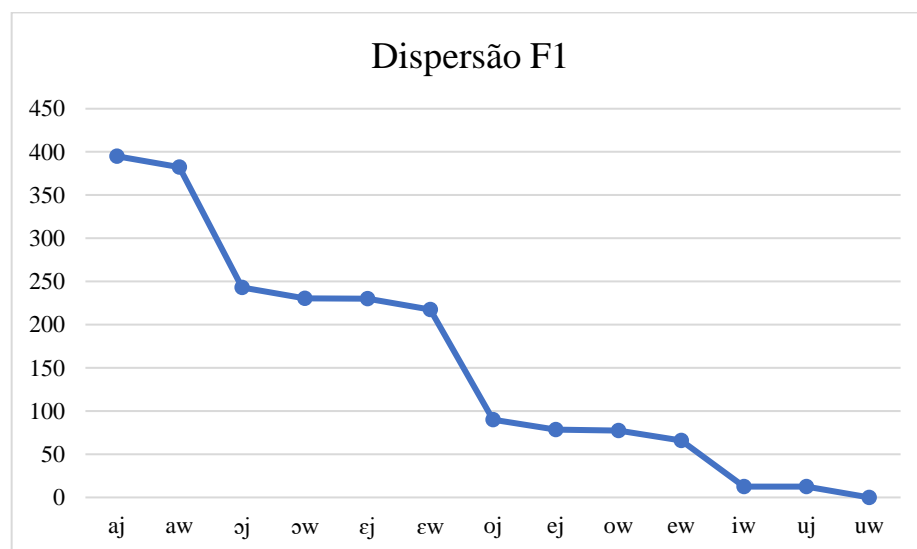
**Tabela 3** – Valor da média dos Formantes

	<b>i</b>	<b>e</b>	<b>ɛ</b>	<b>a</b>	<b>ɔ</b>	<b>o</b>	<b>u</b>
<b>F1</b>	315	393	545	710	558	405	327
<b>F2</b>	2101	1945	1705	1330	965	847	915

Fonte: Elaborado pelo autor

O contraste, então, é calculado pela diferença dos formantes de cada vogal – por exemplo, a distância entre o ditongo [aj] em F1 é a diferença em módulo dos formantes de [a] e [i] (706 Hz – 336 Hz), portanto, o contraste de [aj] é de 370. O resultado dessa subtração serve para comparar quais sequências vocálicas estão mais distantes no espaço acústico. Diferentemente da proposta de Flemming (2004), quando se utiliza os valores reais dos formantes das vogais, é obtido um olhar mais pontual e assertivo para o agrupamento das sequências vocálicas, além de tratar as distâncias entre os vocoides com mais proporcionalidade.

Enquanto a escala a partir do esquema de Flemming (2004) não permite saber se em F2 os ditongos agrupam-se em dispersões 0 e 1, 1 e 2 ou 0, 1 e 2 e etc., ao se produzir uma escala com os valores reais, os grupos ficam mais nítidos. Na Figura 3, encontram-se os gráficos dos ditongos em ordem decrescente de contraste:

**Figura 3** – Ditongos em ordem decrescente de dispersão em F1

Fonte: Elaborado pelo autor

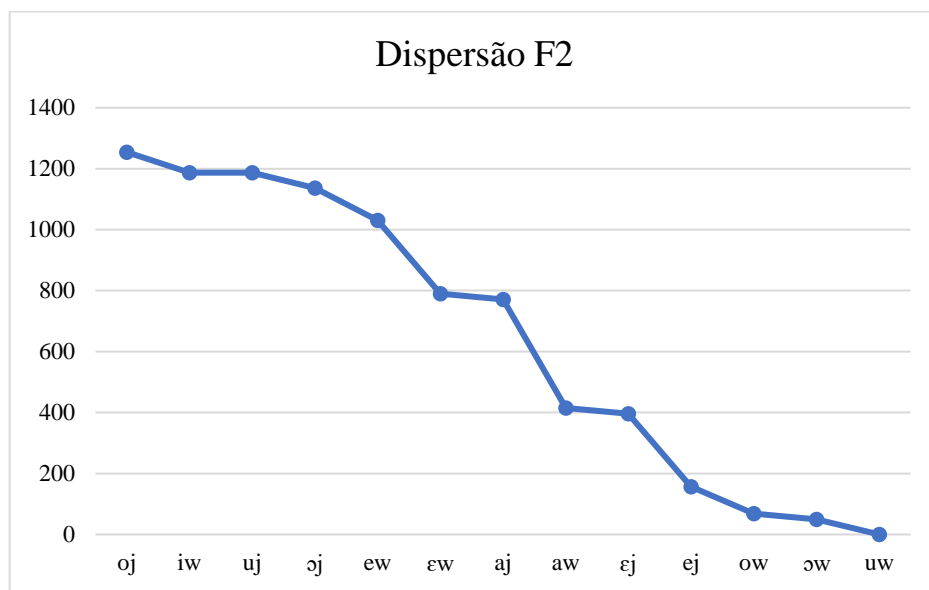
Em F1, pode-se observar como os ditongos podem ser divididos em 4 grupos de contraste, a partir da proximidade dos valores, o que traz como resultado ditongos de alto

contraste, de contraste médio, de baixo contraste e de baixíssimo contraste, como exposto em (12)

(12) F1: **[aj]** > **[aw]** > [ɔj] > [ɔw] > [ɛj] > [ɛw] > **[oj]** > **[ej]** > **[ow]** > **[ew]** > [uj - iw] > [uw]  
**alto**                      médio                      **baixo**                      baixíssimo

Em F2, embora não seja tão nítida a diferença, também é possível fazer quatro divisões na escala (ditongos de alto contraste, médio, baixo e baixíssimo), como visto na Figura 4.

**Figura 4** – Ditongos em ordem decrescente de dispersão em F2



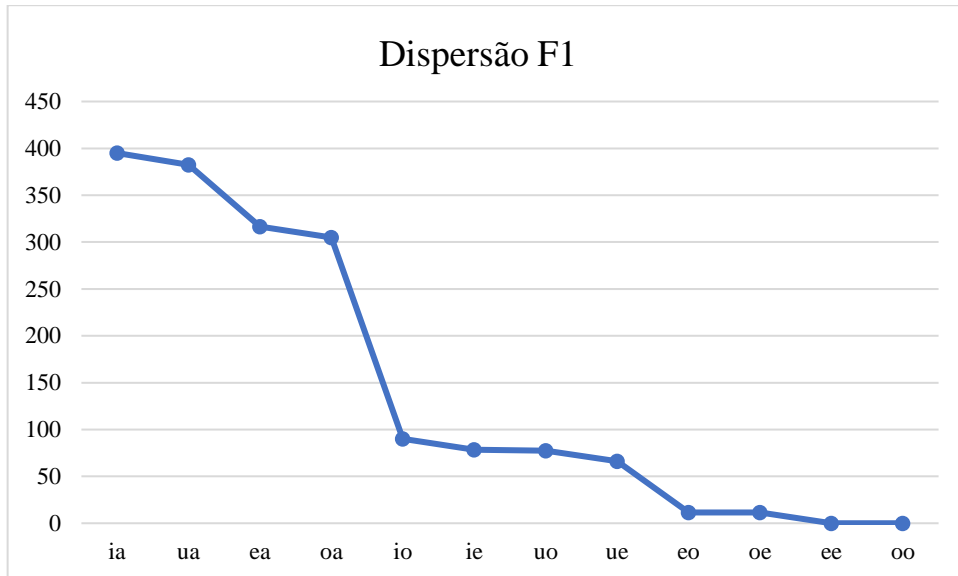
Fonte: Elaborado pelo autor

(13) F2: **[oj]** > **[uj - iw]** > **[ɔj]** > **[ew]** > [ɛw] > [aj] > **[aw]** > **[ɛj]** > [ej] > [ow] > [ɔw] > [uw]  
**alto**                      médio                      **baixo**                      baixíssimo

Embora não sejam relevantes para distinguir grupos em F1, a partir dos valores reais das dimensões, podemos ver que, de fato, ditongos formados por vogal + [j] são mais distintos que ditongos formados pela mesma vogal + [w], como era esperado para [aj] e [aw]. Porém, para os demais ditongos, essa regra não se aplica, por exemplo, o ditongo [ej] é mais contrastivo que [ew] na escala de F1, mas se olharmos para F2, [ew] é mais contrastivo. Mais uma vez fica nítido que a dimensão de F2, por possuir valores maiores, é mais relevante para organizar os ditongos. Além disso, mesmo que [i] seja mais alto que [u] no PB, essa diferença por ser mínima e não é tão relevante.

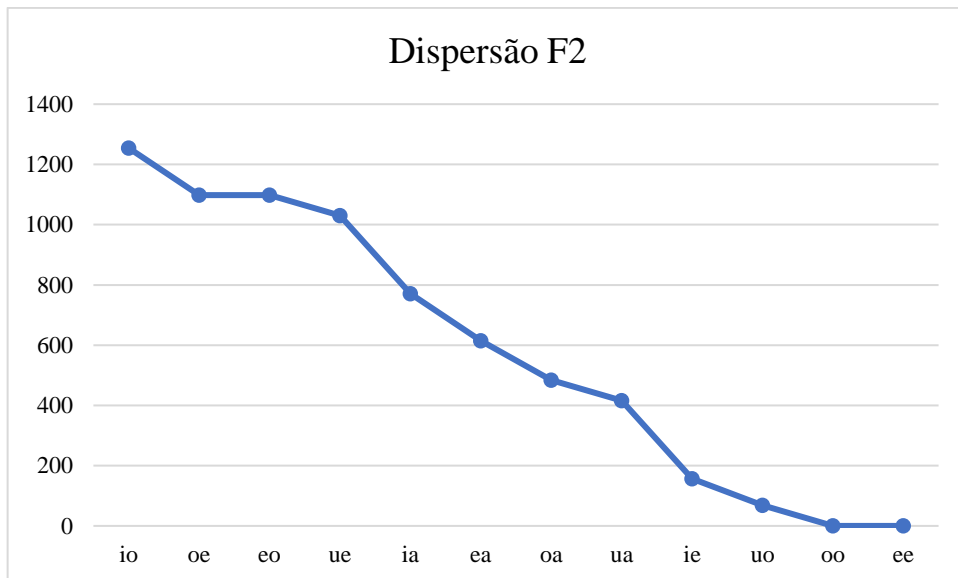
Para os hiatos, em contrapartida, o agrupamento não pode ser feito nos mesmos níveis que para os ditongos. Em F1, diferente da escala a partir de Flemming (2004), as diferenças são maiores entre cada hiato e suas resoluções. Porém, novamente, a ordem em F2 não condiz com as suposições que faço para o fenômeno de resolução de hiatos, o que me leva a entender que o principal fator, neste caso, é o primeiro formante.

**Figura 5** – Hiatos em ordem decrescente de dispersão em F1



Fonte: Elaborado pelo autor

**Figura 6** – Hiatos em ordem decrescente de dispersão em F2



Fonte: Elaborado pelo autor

(14) F1: [ia] > [ua] > [ea] > [oa] > [io] > [ie] > [uo] > [eu] > [eo – oe] > [oo – ee]

(15) F2: [io] > [eo eo] > [ue] > [ia] < [ea] > [oa] > [ua] > [ie] > [uo] > [ee oo]

### 3.2 Resumo do Capítulo

Neste capítulo, foram apresentadas as bases teóricas (Teoria da Dispersão e Teoria Elementar) e os conceitos (sonoridade), que me permitiram organizar e escolher a melhor escala de contraste para ditongos e hiatos.

A escala de sonoridade é a melhor para explicar a resolução de hiatos, pois a epêntese do glide e a elevação da V<sub>1</sub> aumentam o contraste entre as vogais. Para a monotongação e para os ditongos em geral, a escala que se mostra mais distintiva e relevante é a escala baseada nos valores de F2. Isso confirma o que foi dito por Flemming (2004) sobre uma única dimensão determinar com maior confiabilidade a distintividade relativa dos sons do que múltiplas dimensões:

(...) relative distinctiveness on a single dimension can be determined with much greater confidence than distinctiveness involving differences on multiple dimensions, so almost all of the analyses developed here are cases that can be formulated as the selection of a set of contrasting sounds along one perceptual dimension (FLEMMING, 2004, p.10-11)

Desse modo, a escolha de não mesclar as duas escalas ou as duas dimensões, como é a proposta de Nevins (2012), se dá pelo fato de que assumimos, com base nos resultados (cf. capítulo 5), que F2 é a dimensão mais relevante para ordenar e agrupar os ditongos em diferentes níveis de dispersão, enquanto F1 seria responsável por ordenar internamente cada grupo. Em um âmbito geral, apenas a distinção interna de cada grupo não é relevante, já que os fenômenos são influenciados pelas diferentes dispersões e não pelos ditongos individualmente. Dessa forma, utilizar apenas F2 é o suficiente para explicar esse fenômeno.

Quanto à ditongação, por não ter sido atestada nenhuma assimetria relacionada ao ditongo formado, não há como, nem porque, analisar através das escalas.

### 4. Proeminência e Privilégio Posicional

Como apresentado na introdução, os três fenômenos estudados são sensíveis a fatores posicionais, isto é, a depender da posição silábica em que o ditongo, vogal ou hiato se encontra, os fenômenos serão mais favorecidos ou desfavorecidos. Essas assimetrias posicionais corroboram os trabalhos de Beckman (1998; 1999) e Smith (2005), ao demonstrarem uma

diferença na aceitação em função do ditongo, vogal ou V<sub>1</sub> do hiato estarem em uma posição privilegiada ou não.

Segundo Beckman (1998; 1999), posições privilegiadas são aquelas que possuem uma proeminência psicolinguística ou fonética. Também chamadas de posições fortes, essas possuem uma tendência a resistir à neutralização de contrastes, isto é, resistirem a alguns fenômenos, além de também poderem desencadear outros. Em contrapartida, as posições não privilegiadas (fracas) são menos resistentes e mais suscetíveis a sofrerem neutralização.

Além disso, posições psicolinguisticamente proeminentes são as sílabas iniciais ou as raízes de palavras, visto que possuem um papel importante na percepção e no reconhecimento de palavras. Já posições foneticamente proeminentes são sílabas tônicas, tendo em vista que o acento está diretamente relacionado a propriedades proeminentes – como exemplo, no PB, as sílabas tônicas possuem durações maiores que as átonas (BARBOSA; ALBANO, 2004).

Além disso, conforme Becker et al (2011; 2018), monossílabos são mais resistentes a alterações do que polissílabos. Isso se daria pelo fato de monossílabos serem posições bastante proeminentes por unirem fatores psicolinguísticos e fonéticos, isto é, por possuírem uma única sílaba inicial e tônica.

Ademais, Smith (2005) apresenta, em seu livro o conceito denominado *Prominence Augmentation*, cuja ideia central é de que posições proeminentes exigem material segmental proeminente e, portanto, caso isso não seja satisfeito, a posição (sílaba) passa por processos que aumentem a sua proeminência. Nevins e Costa (2019), baseados em Smith (2005), denominam essas posições como sílabas com carência de proeminência.

Dessa forma, espera-se que os efeitos de privilégio posicional sejam evidenciados na diferença da ocorrência dos fenômenos entre sílabas tônicas e átonas, entre sílabas iniciais e não iniciais e entre monossílabos e dissílabos. Por questões de sonoridade (cf. capítulo 3), ditongos são mais proeminentes que vogais simples por possuírem uma rima com coda, o que aumenta a proeminência total da sílaba ao serem somadas a sonoridade da vogal e a do glide.

Na monotongação, quando os ditongos ocupam posições privilegiadas e proeminentes, a perda de material segmental resulta na perda de proeminência, o que não é ideal e, nesse caso, seria mais danosa do que a perda quando ocupam posições fracas, por já serem posições de baixa proeminência perceptiva. Por esses motivos, também se espera que a ditongação seja preferida em sílabas fortes (tônicas).

Isso ocorre porque, conforme Nevins (2015), sílabas finais tônicas terminadas em /S/ passam por epêntese para satisfazerem questões métricas ao atribuírem peso silábico à sílaba



tônica. Assim, como a sílaba tônica não tem material suficientemente proeminente, a epêntese ocorreria para satisfazer a proeminência demandada pela sílaba forte. Vale ressaltar que, nesse caso, a posição final é considerada forte e não a posição inicial. Posições finais também são privilegiadas em alguns contextos, como apresentado por Beckman (1998; 1999).

Além disso, se monossílabos são posições de alta proeminência, nesse caso, podem ser considerados como posições tônicas finais, pois na ditongação, as posições privilegiadas são responsáveis por desencadear o fenômeno.

A demanda por alta proeminência em sílabas fortes é discutida na literatura sobre o português brasileiro principalmente em trabalhos sobre acento, em que não se aborda o termo “proeminência”, mas sim “peso silábico”. Segundo Nevins (2015), o PB é uma língua sensível ao peso silábico e possui o princípio conhecido como *Weight-to-Stress* (Prince, 1983; Prince and Smolensky, 1993 *apud* Kager, 1999), em que sílabas pesadas são acentuadas. Contudo, há no PB também acentos lexicais que fazem com que outro princípio entre em conflito, o *Stress-to-Weight* (Myers, 1987; Riad, 1992 *apud* Kager, 1999), em que se a sílaba é acentuada, então ela deve ser pesada.

O conflito surge, pois, nem sempre sílabas acentuadas lexicalmente são pesadas, o que demanda que o peso silábico (a proeminência) da sílaba seja aumentado, como é o caso dos fenômenos aqui estudados.

Já nos hiatos, o privilégio posicional é responsável por selecionar qual processo fonológico será utilizado para a resolução. Como visto no capítulo 3, as vogais [e] e [o] possuem baixa sonoridade (proeminência) e quando estão em sílabas tônicas ou iniciais, fazem com que essas sílabas precisem aumentar a proeminência. A carência de proeminência é resolvida com a inserção de um glide que resulta no aumento total da sonoridade da sílaba, o que, consequentemente, a torna mais proeminente.

Quando as vogais [e] e [o] estão em sílabas átonas ou mediais, não há a necessidade do aumento de proeminência, pois essas posições não são fortes e não demandam material proeminente. Nesse caso, a tendência é a elevação dessas vogais para [i] e [u], respectivamente. Isso ocorre porque, ao elevar a vogal, a proeminência da sílaba é reduzida, tornando-a ainda mais fraca, o que não é um problema para a língua. Como consequência, o contraste e a dispersão entre  $V_1$  e  $V_2$  aumentam, o que satisfaz também a maximização dos contrastes.

Esses pontos são uma argumentação a favor da motivação da resolução se dar por fatores de sonoridade e proeminência. Além disso, se ONSET fosse o motivador, a epêntese deveria ocorrer no ataque de  $V_2$  na silabação desses verbos, por exemplo, “fre.[j]ar”. Isso invalidaria a

proposta aqui defendida, pois se o glide é inserido no ataque, a questão da falta de proeminência da  $V_1$  não seria resolvida.

Muitos trabalhos sobre hiatos não abordam essa questão da silabação, justificando, muitas vezes, não ser considerada relevante. Todavia, é necessário que esse ponto seja mais discutido e definido, pois fortaleceria a argumentação de ambas as propostas. Se de fato o glide é inserido no ataque da  $V_2$ , então a melhor explicação é a motivação por ONSET, porém, se for inserido na coda da  $V_1$ , reforça a argumentação defendida nesta dissertação.

Um autor que trabalhou com a silabação de hiatos foi Do Couto (1994). Em seu trabalho, fundamentado na teoria autosssegmental, o autor propõe que ocorra uma ambissilabidade do glide, ou seja, o glide surge na  $V_1$  e depois é ressilabificado, se adjungindo ao ataque da  $V_2$ . Esse ponto é bastante interessante, pois une ambas as propostas de motivação, ao satisfazer questões de proeminência e de ONSET, a qual é uma motivação secundária.

Neste capítulo foram apresentados os conceitos de privilégio posicional e de *Prominence Augmentation* e como eles influenciam os fenômenos aqui estudados. Em resumo, posições fortes (tônicas e/ou iniciais) demandam material segmental proeminente, ou seja, vão preferir a preservação e criação de ditongos (assim como favorecem a epêntese na resolução de hiatos), pois o glide aumenta a proeminência total da sílaba. Em contrapartida, as posições fracas (átonas e/ou não iniciais), por serem menos proeminentes, não demandam material proeminente e a perda, nesse caso, é menos custosa perceptivamente, portanto, a redução do ditongo, a não criação de ditongo e a elevação da  $V_1$  são preferidas nessas posições.

## 5. Experimentos

Para investigar as hipóteses formuladas no decorrer desta dissertação em relação à influência da tonicidade, à posição silábica e ao contraste de sonoridade nos fenômenos, realizei experimentos de julgamento de aceitabilidade da monotongação, ditongação e da resolução de hiatos em palavras reais e logotomas (palavras inventadas que obedecem à fonotática da língua).

O uso de logotomas é uma forma de evitar a influência da escrita e da gramática normativa na aceitação dos fenômenos, isto é, para evitar que os participantes pensem em “certo e errado” e, em vez disso, foquem no que soa aceitável gramaticalmente. Além disso, experimentos com logotomas permitem o estudo de fenômenos puramente fonológicos ao excluirmos fatores como frequência de ocorrência, familiaridade e etimologia da palavra. Assim, as respostas a esses experimentos permitem uma melhor compreensão da gramática dos falantes (NEVINS, 2016).

## 5.1 Participantes

Para os experimentos, foram recrutados, através das redes sociais<sup>9</sup>, falantes nativos do português brasileiro da variedade dialetal falada no estado de São Paulo, todos acima dos 18 anos de idade e com ensino superior completo ou incompleto. Os participantes poderiam ter nascido ou não no estado, desde que tivessem vivido a maior parte da vida nele.

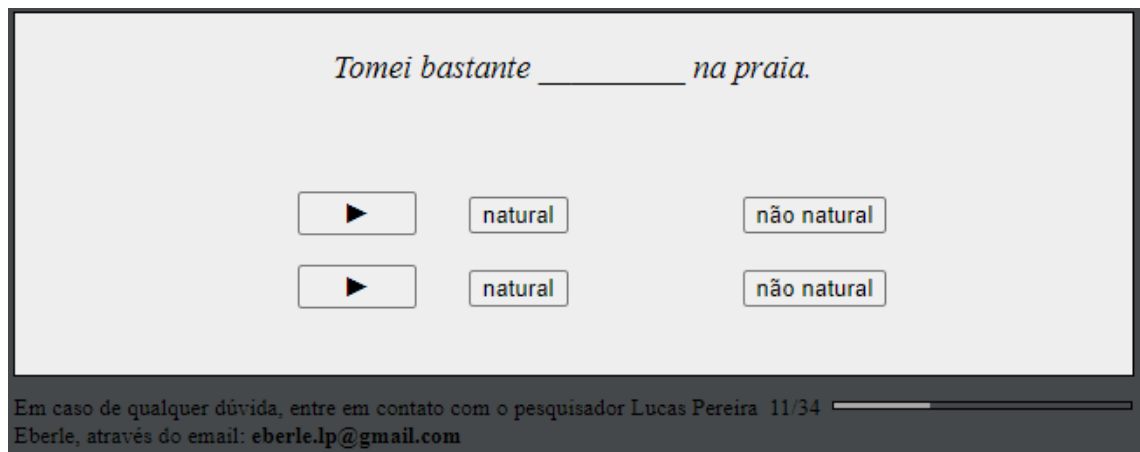
Esse perfil foi selecionado para evitar diferenças regionais de pronúncias que influenciariam nos resultados – por exemplo, a epêntese de [j] em sílabas terminadas em [s] é muito mais frequente e geral no Rio de Janeiro (NEVINS, 2015).

## 5.2 Procedimentos

Os experimentos foram construídos em formato de *website* online, utilizando a plataforma *Experigen*, ferramenta desenvolvida por Becker e Levine (2014) para a criação de experimentos em fonologia. Por ser um experimento online, pode ser acessado de qualquer computador e celular por meio do uso de um navegador da web.<sup>10</sup>

Os experimentos consistiram em um teste de *sim ou não*. Os participantes eram apresentados a diferentes pronúncias de uma mesma palavra e foram instruídos a avaliá-las como *natural* ou *não natural*. Cada item foi apresentado em uma mesma frase veículo e a palavra-alvo estava ocultada para não haver influência da forma escrita, como visto na Figura 7.

**Figura 7** – Print de tela do experimento online de monotongação com palavras reais



Fonte: Elaborado pelo autor

<sup>9</sup> A divulgação dos experimentos foi feita em um grupo universitário da rede social *Facebook* e em outras redes sociais.

<sup>10</sup> A lista com os links para acessar os experimentos encontra-se no Apêndice 1.

Para cada informante, o *software* foi programado para apresentar de forma aleatória um número determinado de itens do corpus para serem respondidos. Antes de se iniciar os experimentos, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – após aceitar o termo, iniciava-se o experimento com um breve treinamento.

Também foram inseridas palavras distratoras para dificultar que os participantes descobrissem o que estava sendo investigado. Busquei sempre uma proporção 2 vezes maior de distratores que de palavras-alvo.<sup>11</sup> Foram selecionados dois grupos de palavras distratoras para cada experimento: o grupo 1 continha palavras com um fenômeno semelhante ao estudado, enquanto o grupo 2, por outro lado, abrangia palavras que passavam por fenômenos sem semelhança alguma.

### 5.3 Monotongação

#### 5.3.1 Materiais

A seleção de palavras existentes para o experimento foi feita de acordo com as seguintes variáveis: ditongo, tonicidade, posição silábica e quantidade de sílabas. Isto é, foram escolhidas palavras com um dos treze ditongos orais, [aj], [ej], [ɛj], [oj], [ɔj], [uj], [aw], [ew], [ɛw], [iw], [ow], [ɔw] e [uw], variando em posição tônica/átona, em inicial/final e em monossílabos/dissílabos.

Além disso, buscou-se evitar contextos fonológicos seguintes que facilitassem a redução, como no caso dos ditongos [ej] e [aj], que são reduzidos comumente se seguidos por [ʃ], como em “deixa – [dejʃɐ – deʃɐ]” e em “caixa – [kajʃɐ – kaʃɐ]”, ou [r] no caso de [ej], como em “feira – [fejɾɐ – feɾɐ]. Isso foi feito também para investigar se, de fato, tratam-se de ditongos leves e pesados como proposto por Bisol (2012) ou se outros fatores suprasegmentais também influenciam nessas reduções, tais como a posição silábica e o acento.

Também não foram utilizados verbos nesse experimento, pois em alguns casos são facilitadores da monotongação, por exemplo, as formas com o morfema “-ou”. Buscando uma maior uniformidade, foram escolhidos apenas substantivos, a fim de se analisar também apenas a monotongação em radicais e não em morfemas.

Na Tabela 4, encontra-se um exemplo relativo ao ditongo [uw]:<sup>12</sup>

<sup>11</sup> As palavras distratoras de cada experimento estão incluídas nas tabelas do Apêndice 2.

<sup>12</sup> Os demais itens do corpus deste experimento encontram-se no Apêndice 2.

**Tabela 4** – Itens experimento de monotongação com palavras reais

	<b>Inicial</b>	<b>IPA</b>	<b>Final</b>	<b>IPA</b>
<b>Tônica</b>	multa	[‘muwtɐ]	azul	[a’zuw]
<b>Átona</b>	vulcão	[vuw’kẽw̃]	cônsul	[‘kõw̃suw]
<b>Monossílabo</b>	sul	[‘suw]		

Fonte: Elaborado pelo autor

Nessa análise, é importante ressaltar que nem todos os ditongos possuem palavras que se enquadrem nessas 5 variáveis, portanto, em vez de ter 65 palavras (13 ditongos x 5 possibilidades), o corpus contém um total de 39 itens.

A escolha dessas variáveis foi feita para investigar se existe diferença na monotongação a depender do ditongo, isto é, se de fato a dispersão acústica tem um efeito no fenômeno. Do mesmo modo, essa escolha buscou compreender a diferença quando o ditongo está em uma sílaba forte (tônica e/ou inicial) ou fraca (átona e/ou não inicial) ou quando a palavra contém uma ou mais sílabas, a fim de verificar o efeito do privilégio posicional.

A criação de logatomas para o outro experimento se deu a partir das palavras já existentes, sendo feita apenas uma alteração dos fonemas de cada uma delas. Para as variáveis que não possuíam referência existente, mas que seriam possíveis de existir, foram criadas palavras que respeitassem a fonotática do PB.<sup>13</sup> O corpus de logatomas para a monotongação contém 57 itens. Na Tabela 5, encontra-se um exemplo novamente com o ditongo [uw].

**Tabela 5** – Itens experimento de monotongação com logatomas

	<b>Inicial</b>	<b>IPA</b>	<b>Final</b>	<b>IPA</b>
<b>Tônica</b>	pulba	[‘puwbɐ]	mapul	[ma’puw]
<b>Átona</b>	fultão	[fuw’tẽw̃]	pônzul	[‘põw̃zuw]
<b>Monossílabo</b>	nul	[‘nuw]		

Fonte: Elaborado pelo autor

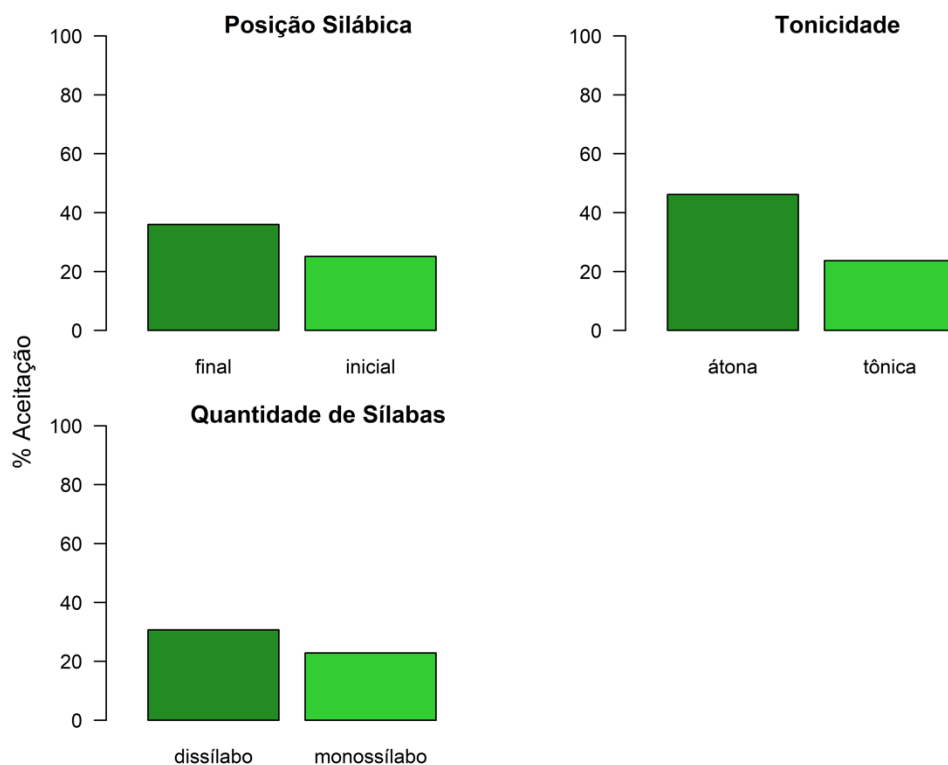
<sup>13</sup> As vogais [ɛ] e [ɔ] não aparecem em posições átonas no PB falado em SP, portanto, não foram criadas palavras para esses casos.

### 5.3.2 Resultados e Discussão

De forma geral, as palavras pronunciadas com a redução do ditongo foram julgadas como *natural* em 28,5% das respostas no experimento com palavras reais. Essa foi uma porcentagem não tão alta, mas esperada, visto que a maioria dos ditongos analisados não são naturalmente reduzidos no PB.

Em relação a posições proeminentes, os resultados mostraram que a redução em posição final foi considerada *natural* em 36% das respostas e em inicial, 25,1%. Em posições tônicas, essa porcentagem foi de 23,7%, em átonas, 46,15% e em monossílabos e dissílabos, 22,9% e 30,7%, respectivamente. Essa relação pode ser observada na Figura 8.

**Figura 8** – Porcentagem de aceitação da redução x posição silábica, tonicidade e quantidade de sílabas em palavras reais

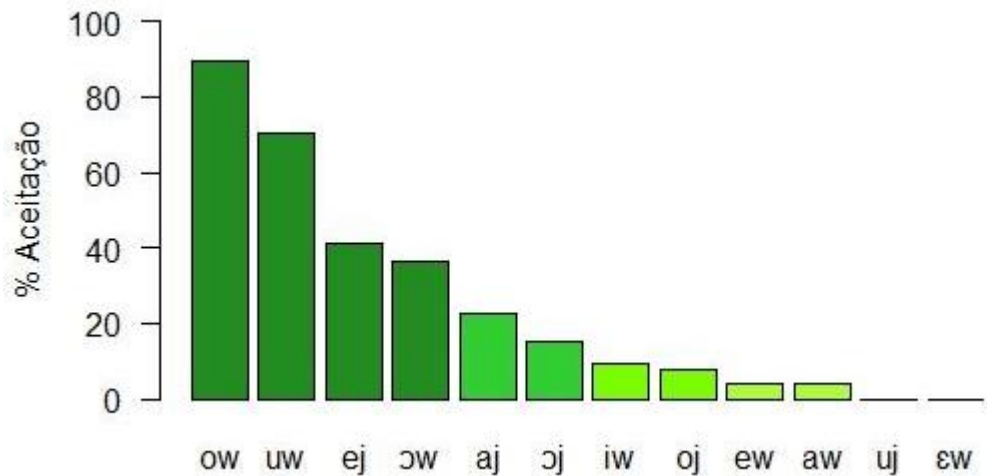


Fonte: Elaborado pelo autor

Os ditongos que obtiveram maior aceitação da redução foram [ow], [uw], [ej], [ɔw] e [aj], com 89,5%, 70,6%, 41,2%, 36,4% e 22,6% de respostas *natural*, respectivamente. Em seguida, vieram os ditongos [ɔj], [iw], [oj], [ew], [aw], [uj] e [ɛw], cuja redução foi considerada

*natural* em 15,4%, 9,1%, 7,7%, 4,2%, 4%, 0% e 0%, respectivamente – como visto através da Figura 9. O ditongo [ej], por sua vez, não foi analisado nas palavras reais por não se enquadrar nas variáveis selecionadas.

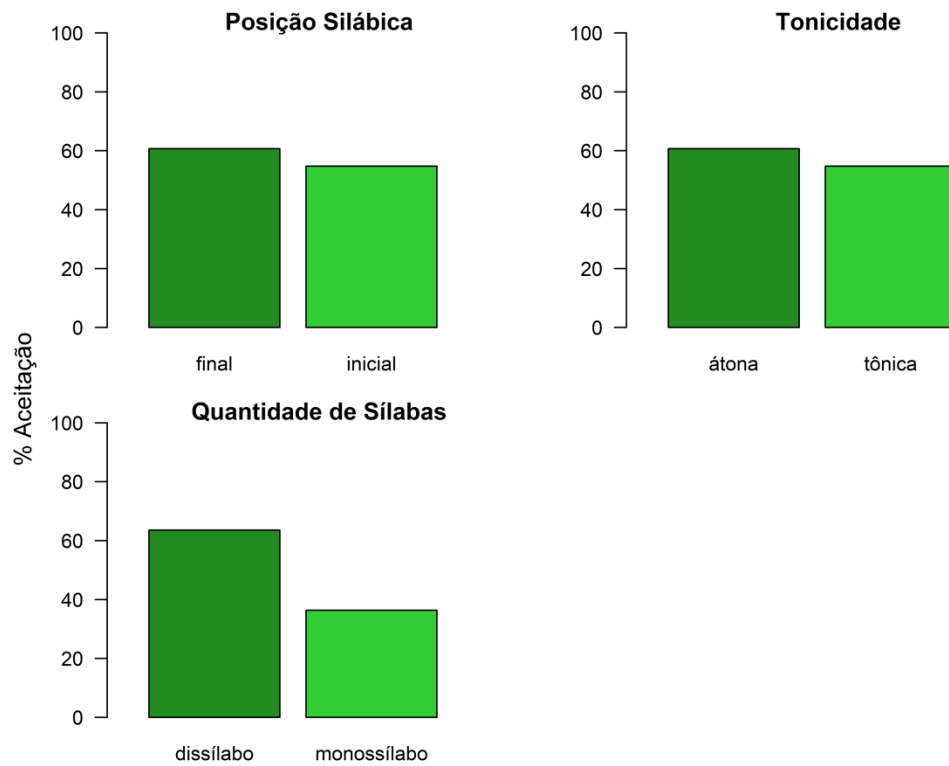
**Figura 9** – Porcentagem de aceitação da redução de cada ditongo em palavras reais



Fonte: Elaborado pelo autor

Por outro lado, no experimento com logatomas, as palavras pronunciadas com a redução dos ditongos foram julgadas como *natural* em 57,1% das respostas, ou seja, a redução foi bastante aceita. Ademais, em relação a posições proeminentes, os resultados mostraram que a redução em posição final foi considerada *natural* em 60,7% das respostas e em inicial, 54,8%. Em posições tônicas foi de 54,8% e em átonas, 60,7%. Monossílabos e dissílabos obtiveram, respectivamente, 36,4% e 63,6% das respostas como *natural*. A Figura 10 expõe esses resultados.

**Figura 10** – Porcentagem de aceitação da redução x posição silábica, tonicidade e quantidade de sílabas em logatomas

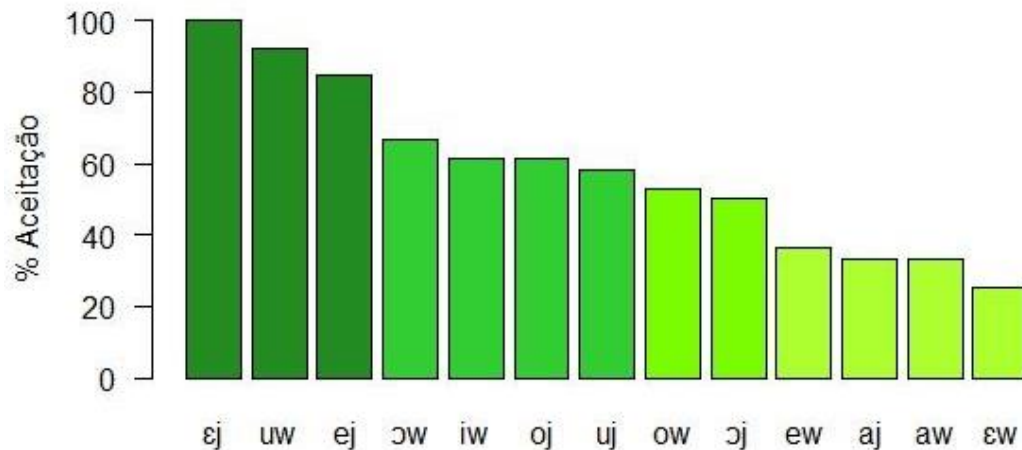


Fonte: Elaborado pelo autor

Os ditongos que obtiveram maior aceitação da redução foram [ɛj], [uw], [ej] e [ɔw], com 100%, 92,3%, 84,6% e 66,7% de respostas *natural*, respectivamente. Em segundo lugar, ficaram os ditongos [iw], [oj], [uj], [ow], [ɔj], [ew], [aj], [aw] e [ɛw], cuja redução foi considerada *natural* em 61,5%, 61,5%, 58,3%, 52,6%, 50%, 36,4%, 33,3%, 33,3% e 25%, respectivamente, como visto através da Figura 11.



**Figura 11** – Porcentagem de aceitação da redução de cada ditongo em logatomas.

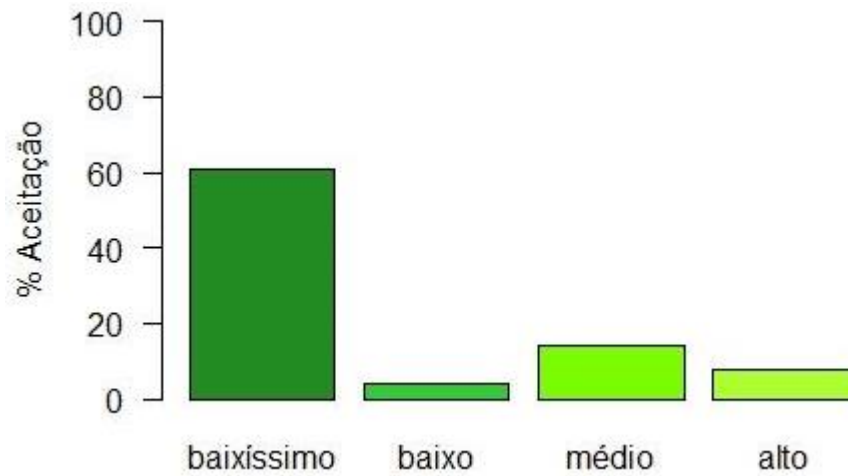


Fonte: Elaborado pelo autor

Ao olhar para os resultados em relação à aceitação da redução de cada ditongo, podemos concluir que a dimensão F1 não se mostra relevante no fenômeno porque se os elementos fossem ordenados a partir da escala de F1, não existiria uma lógica, gradação ou padrão na aceitação dentro dos agrupamentos dos ditongos de cada contraste. Por exemplo, os ditongos de contraste baixíssimo em F1 são [uj iw uw] e, como grupo de contraste, obtiveram, no experimento com palavras reais, a maior porcentagem de aceitação, porém o único ditongo em que de fato foi aceita a redução é [uw].

Assim, agrupando os ditongos de acordo com os quatro níveis de dispersão em F2, conforme mostrado no capítulo 3, os resultados no experimento com palavras reais mostram que os ditongos de contraste baixíssimo [ej ow ɔw uw] foram aqueles em que a redução foi mais aceita (60% das respostas). Os de contraste baixo [aw ej], médio [εw aj] ou alto [oj uj iw ɔj ew] foram considerados *natural* em 4%, 14,3% e 7,5% das respostas, respectivamente (Figura 12).

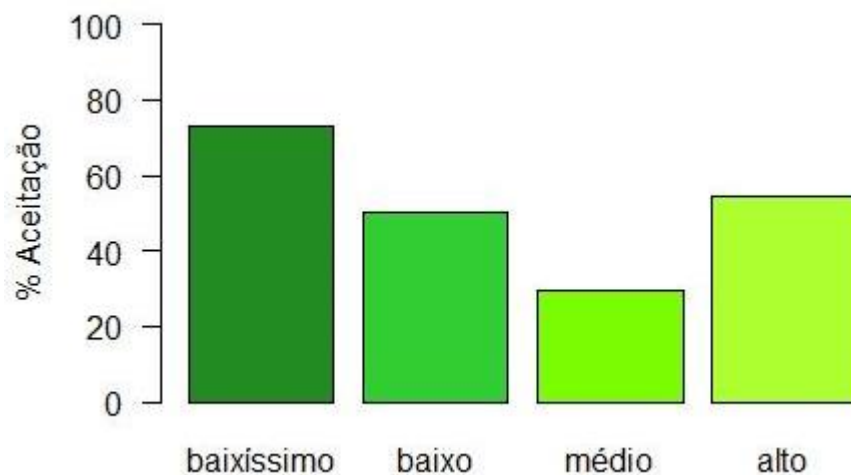
**Figura 12** – Porcentagem de aceitação da redução x contraste em F2 em palavras reais



Fonte: Elaborado pelo autor

A grande aceitação da redução em ditongos de contraste baixíssimo em F2 também foi atestada no experimento com palavras inventadas, com 72,9% de aceitação da redução. Entretanto, em relação às demais dispersões, não houve tanta diferença, pois os de baixo contraste obtiveram 50%, os de médio, 29,4% e os de alto, 54,5%, conforme exposto na Figura 13.

**Figura 13** – Porcentagem de aceitação da redução x contraste em F2 em logatomas.



Fonte: Elaborado pelo autor

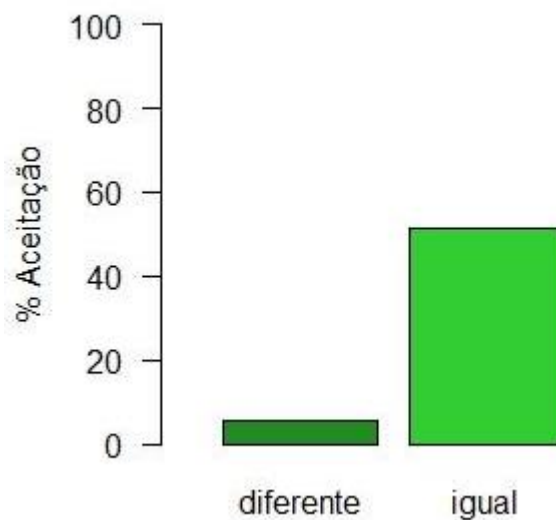
Ao olhar atentamente para os ditongos em que a redução foi mais aceita, vê-se que, além da questão de possuírem pouca dispersão, são aqueles que não têm distinção de

arredondamento, isto é, que são formados por sons de traços iguais de arredondamento – como exemplos [ej] e [ow], em que [e] e [j] são ambos [-arredondado] e [o] e [w] são ambos [+arredondado]. Além desses quatro ditongos ([uw], [ow], [ej] e [ɔw]), outros dois também possuem os traços iguais – [ej] e [aj]. O ditongo [ej] não foi analisado nas palavras reais por não se encaixar nas variáveis, mas nos logatomas, obteve 100% de aceitação da redução, como pode ser visto nas Figuras 9 e 11.

Nesse mesmo cenário, o ditongo [aj] demonstrou um comportamento interessante nas palavras reais ao obter 22,6% de aceitação da redução, enquanto [aw], em que há distinção no traço de arredondamento, obteve apenas 4%. Isso, contudo, não foi atestado nos logatomas, em que ambos obtiveram a mesma proporção de aceitação.

Comparando os ditongos em relação ao traço [αarredondado], os resultados mostraram que, em palavras reais, os ditongos com traço igual [+ +] ou [- -] obtiveram 51,2% de aceitação da redução, enquanto ditongos com traços opostos [+ -] ou [- +] obtiveram apenas 5,7% de aceitação. Isso pode ser observado na Figura 14.

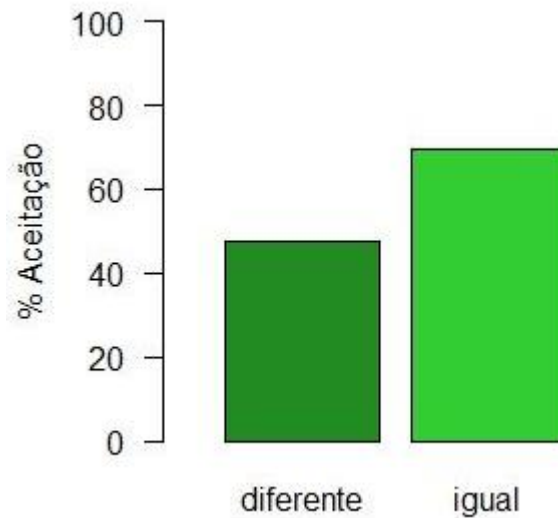
**Figura 14** – Porcentagem de aceitação da redução x arredondamento em palavras reais.



Fonte: Elaborado pelo autor

Em logatomas, os ditongos com traço igual ([+ +] ou [- -]) obtiveram 69,3% de aceitação da redução, já ditongos com traços opostos ([+ -] ou [- +]) obtiveram apenas 47,4% de aceitação (Figura 15).

**Figura 15** – Porcentagem de aceitação da redução x arredondamento em logatomas



Fonte: Elaborado pelo autor

Segundo Flemming (2004), o arredondamento da vogal é responsável por maximizar a diferença na frequência de F2 entre vogais anteriores e posteriores, tornando-as mais distintivas. Isso ocorre porque o arredondamento faz com que o valor de F2 seja diminuído, diferenciando ainda mais as vogais anteriores que têm maiores valores de F2 das posteriores que têm valores mais baixos.

Sendo assim, ditongos que não diferenciam o traço de arredondamento estão mais suscetíveis a serem reduzidos, pois seriam menos distintivos, o que de fato é atestado no experimento com palavras reais e logatomas. Entretanto, nos logatomas, os ditongos que diferenciam o traço também são bastante reduzidos, embora não tanto quanto os que não diferenciam o arredondamento.

Para validar as assimetrias e os possíveis efeitos apresentados acima, foi feito um modelo de Regressão Logística com Efeitos Mistos usando *lme4* (BATES et al, 2015) no R (R Development Core Team, 2018). A variável dependente escolhida foi a aceitação da redução, além do mais, as variáveis preditoras foram *tonicidade*, variável binária que contrasta posições tônicas ou átonas; *posição*, variável binária que contrasta sílabas iniciais e não iniciais; *quantidade de sílabas*, variável binária que contrasta monossílabos e polissílabos; *dispersão em F2*, variável que contrasta as dispersões baixíssima, baixa, média e alta em F2; *dispersão em F1*, variável que contrasta as dispersões baixíssima, baixa, média e alta em F1; e *arredondamento*, variável que contrasta ditongos formados por vocoides de arredondamento igual e opostos. Além disso, foram consideradas as possíveis interações entre essas variáveis.

Para o experimento com palavras reais, o modelo inicial apontou um efeito apenas da dispersão baixíssima que favorece a aceitação da redução, como atestado nos resultados. As demais variáveis não foram significativas, nem as interações, de forma que o modelo final é composto apenas da variável *dispersão em F2*, como mostrado através da Tabela 6.

**Tabela 6** – Modelo de Regressão Logística na monotongação em palavras reais (25 participantes, 39 palavras)

	Estimate	SE	z-value	p-value
(Intercept)	-1.95	.88	-2.20	
Posição inicial	-.74	.65	-1.13	>.1
Monossílabo	-.12	.72	-.16	>.1
Sílaba tônica	-.92	.71	-1.30	>.1
Dispersão baixíssima	3.80	.80	4.74	<.001
Dispersão baixa	-.51	1.33	-.38	>.1
Dispersão média	.41	.86	.48	>.1

Fonte: Elaborado pelo autor

Vale ressaltar que as variáveis *dispersão em F2*, *dispersão em F1* e *arredondamento* são colineares, o que impossibilitou que um modelo simultâneo com as três variáveis fosse testado. Escolhi retirar a *dispersão em F1* porque, mesmo que fosse significativa, o agrupamento dos ditongos a partir de F1 não segue uma lógica, como discutido acima.

A escolha da variável *dispersão em F2* em vez de *arredondamento* ocorreu porque todos os ditongos de dispersão baixíssima possuem arredondamento igual entre os vocoides. Os únicos ditongos que também possuem arredondamento igual, mas têm dispersões mais altas são [aj], que possui dispersão média e [ej], que apresenta dispersão baixa.

O ditongo [ej] não foi testado em palavras reais. Embora o ditongo [aj] tenha aceitado mais a redução que [ɛw] (o outro ditongo de dispersão média) e que [aw] (que tem arredondamento oposto entre os vocoides), nos logatomas, essa diferença não foi atestada, o que e leva a entender que apenas a *dispersão em F2* já é suficiente para modelar o fenômeno.

Para o experimento com logatomas, o modelo inicial apontou o efeito da dispersão média, que desfavorece a redução, e o efeito da *quantidade de sílabas*, em que monossílabos desfavorecem a aceitação. Ao aplicar o teste de Efeitos Mistos, o efeito da dispersão média não foi atestado, como pela Tabela 7.

**Tabela 7** – Modelo de Regressão Logística da monotongação em logatomas (14 participantes, 54 palavras)

	Estimate	SE	z-value	p-value
(Intercept)	0.53	0.63	0.83	
Posição inicial	0.09	0.55	0.17	>.1
Monossílabo	-1.71	0.76	-2.24	<.01
Sílaba tônica	0.41	0.53	0.76	>.1
Dispersão baixíssima	0.69	0.55	1.25	>.1
Dispersão baixa	-0.43	0.69	-0.62	>.1
Dispersão média	-1.54	0.84	-1.82	>.05

Fonte: Elaborado pelo autor

Esses resultados apontam, primeiramente, que há sim, em partes, o efeito da dispersão acústica (nas palavras reais e logatomas) e de posições proeminentes (em logatomas) na gramática do PB no fenômeno da monotongação. Todavia, a diferença entre palavras reais e inventadas nos leva a entender que há um grande papel da familiaridade das palavras, fato que será discutido mais amplamente no capítulo 6.

## 5.4 Ditongação

### 5.4.1 Materiais

A seleção de palavras existentes para o experimento foi feita de acordo com as seguintes variáveis: vogal nuclear, tonicidade, posição silábica e quantidade de sílabas. Isto é, foram escolhidas palavras com uma das seis vogais possíveis de serem ditongadas [a], [e], [ɛ], [o], [ɔ], [u]<sup>14</sup>, variando entre posição tônica e átona, entre posição inicial e final e entre monossílabos e dissílabos.<sup>15</sup>

Embora o fenômeno de ditongação aqui estudado seja atestado em sílabas tônicas em final de palavra, decidiu-se investigar como seria a aceitação em sílabas átonas e iniciais, pois se espera encontrar uma maior rejeição da epêntese nessas posições. Por isso, também foram selecionadas palavras em que a vogal seguida de /s/ estaria em sílabas átonas e/ou iniciais.

Além disso, em um estudo piloto, foi verificado que a aceitação da epêntese em sílabas finais terminadas em /s/ lexical, isto é, quando a consoante fricativa fazia parte da raiz da palavra, foi muito alta. Para investigar ainda mais profundamente esse fenômeno, decidimos utilizar palavras em que /s/ fosse um morfema e não raiz quando em sílabas finais, ou seja,

<sup>14</sup> A vogal [i] não foi selecionada pois o ditongo [ij] não existe no PB.

<sup>15</sup> Aqui também não se utilizou de verbos, pois a aceitação e frequência de ocorrência da epêntese é muito alta.

utilizamos palavras no plural nestes casos. Na Tabela 8, encontra-se um exemplo relativo à vogal nuclear [a]:<sup>16</sup>

**Tabela 8** – itens experimento de ditongação com palavras reais

	<b>Inicial</b>	<b>IPA</b>	<b>Final</b>	<b>IPA</b>
<b>Tônica</b>	casca	[ˈkaskɐ]	crachás	[kraˈʃas]
<b>Átona</b>	castor	[kasˈtoɾ]	frutas	[ˈfrutɐs]
<b>Monossílabo</b>	pás	[ˈpas]		

Fonte: Elaborado pelo autor

Nem todos os ditongos possuem palavras que se enquadrem nessas 5 variáveis, portanto, em vez de ter 30 palavras (6 vogais x 5 possibilidades), o corpus contém um total de 21 itens.

A escolha dessas variáveis foi feita para investigar se existe diferença na ditongação a depender da vogal nuclear, isto é, se de fato a dispersão criada ou o contraste de sonoridade gerado pela epêntese influenciam o fenômeno. Do mesmo modo, busca-se analisar a diferença a depender se o ditongo será formado em uma sílaba forte (tônica e/ou inicial) ou fraca (átona e/ou não inicial) ou se a palavra contém uma ou mais sílabas, com o objetivo de verificar o efeito do privilégio posicional.

A criação de logatomas se deu a partir das palavras já existentes, sendo feita apenas uma alteração dos fonemas de cada uma. Para as variáveis que não possuíam referência existente, mas que seriam possíveis de existir, foram criadas palavras que respeitassem a fonotática do PB.<sup>17</sup> O corpus de logatomas para a monotongação contém 24 itens. Na Tabela 9, encontra-se um exemplo novamente com o ditongo [uw].

<sup>16</sup> Os demais itens do corpus deste experimento se encontram no Apêndice 2.

<sup>17</sup> As vogais [ɛ] e [ɔ] não aparecem em posições átonas no dialeto do PB falado em SP, portanto, não foram criadas palavras para esses casos.

**Tabela 9** – itens experimento de ditongação com logatomas

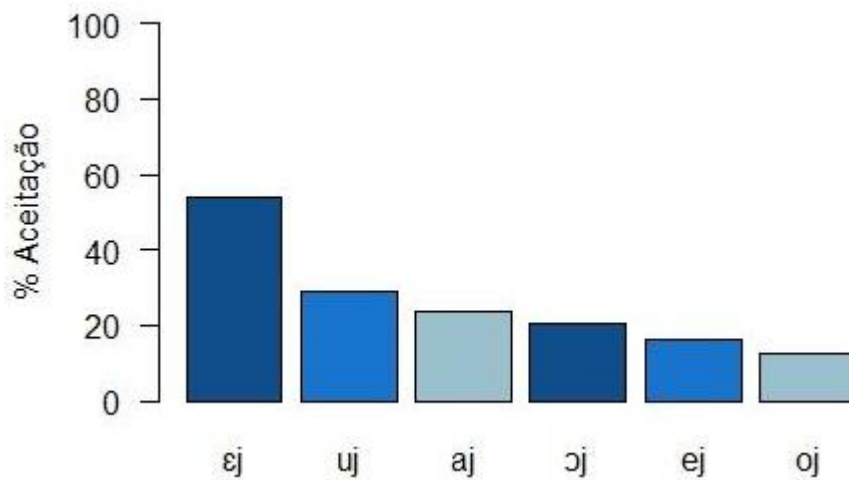
	<b>Inicial</b>	<b>IPA</b>	<b>Final</b>	<b>IPA</b>
<b>Tônica</b>	pasca	[ˈpaskɐ]	trerrás	[treˈhas]
<b>Átona</b>	laspor	[lasˈpor]	gruvas	[ˈgruvɐs]
<b>Monossílabo</b>	clas	[ˈklas]		

Fonte: Elaborado pelo autor

#### 5.4.2 Resultados e Discussão

De forma geral, os resultados do experimento com palavras reais mostraram que a epêntese de [j] foi aceita em 25,4% das 288 respostas.

Em relação às vogais nucleares, a vogal [ɛ] foi a que a epêntese foi mais considerada como *natural* (54%), seguida por [u], [a], [ɔ], [e] e [o], com aceitação da epêntese em 29%, 23,5%, 20,4%, 16% e 12,5% das respostas, respectivamente (Figura 16).

**Figura 16** – Porcentagem de aceitação da ditongação em cada vogal em palavras reais

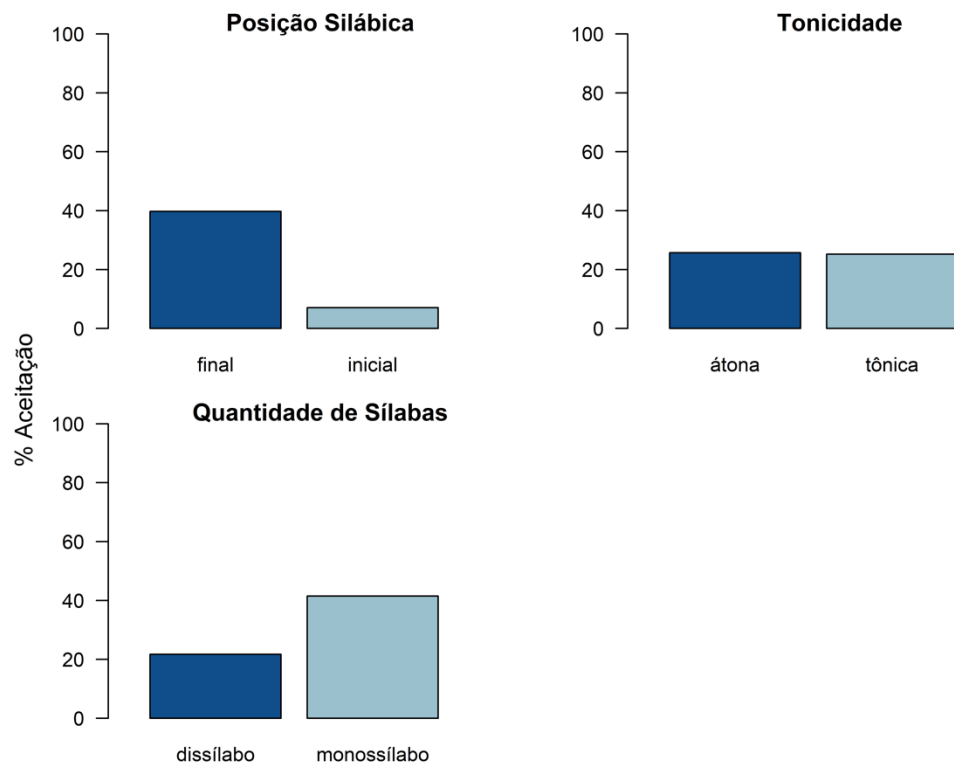
Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação ao privilégio posicional, os resultados mostraram uma maior aceitação da epêntese em posições finais (39,8%) do que em iniciais (7%). Diferentemente do experimento de monotongação, em que monossílabos foram considerados posições iniciais, monossílabos foram considerados como sílabas finais, como discutido no capítulo 4.



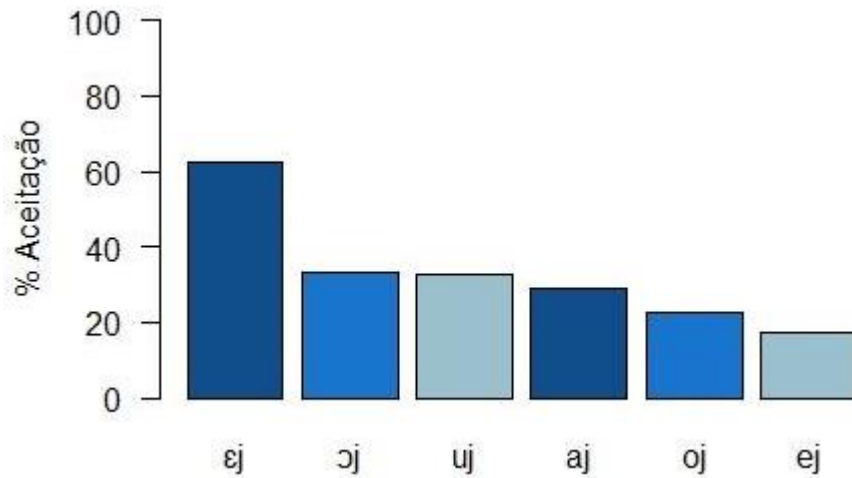
Em relação à tonicidade, as posições átonas e tônicas obtiveram 25,7% e 25,2% de aceitação, respectivamente. Já a epêntese foi mais aceita em monossílabos (41,5%) do que em dissílabos (21,7%). Essa relação foi exposta pela Figura 17.

**Figura 17** – Porcentagem de aceitação da ditongação x posição silábica, tonicidade e quantidade de sílabas em palavras reais.



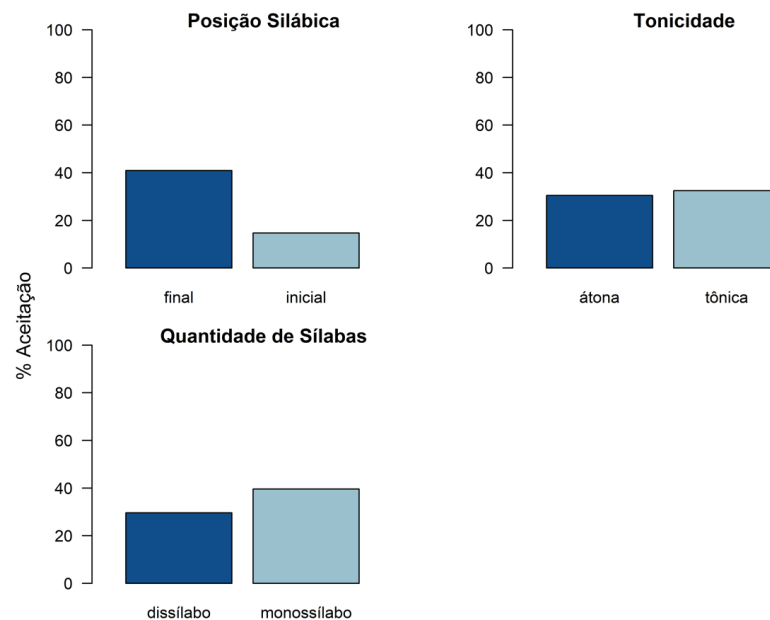
Fonte: Elaborado pelo autor

O experimento com logotomas obteve de forma geral resultados muito similares aos do experimento com palavras reais, diferenciando apenas nas proporções de aceitação, em decorrência de ter sido obtida uma porcentagem um pouco maior de aceitação da epêntese no geral, isto é, 32% das 200 respostas. A Figura 18 mostra que, em relação às vogais nucleares, a que a epêntese mais foi considerada como *natural* foi, novamente, [ɛ] (62,5%), seguida por [ɔ], [u], [a], [o] e [e], com aceitação da epêntese em 33,3%, 32,5%, 29,1%, 22,5% e 17,4% das respostas, respectivamente.

**Figura 18** – Porcentagem de aceitação da ditongação em cada vogal em logatomas

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação ao privilégio posicional, a Figura 19 mostra uma maior aceitação da epêntese em posições finais (40,9%) do que em iniciais (14,7%). As posições átonas e tônicas obtiveram 30,4% e 32,5% de aceitação, respectivamente. Além disso, a epêntese foi mais aceita em monossílabos (39,6%) do que em dissílabos (29,6%).

**Figura 19** – Porcentagem de aceitação da ditongação x posição silábica, tonicidade e quantidade de sílabas em logatomas.

Fonte: Elaborado pelo autor

Para validar as assimetrias e os possíveis efeitos apresentados acima, também foi feito um modelo de Regressão Logística com Efeitos Mistos usando *lme4* (BATES et al, 2015) no R (R Development Core Team, 2018). A variável dependente escolhida foi a aceitação da epêntese as variáveis preditoras foram as mesmas da monotongação: *tonicidade*, variável binária que contrasta posições tônicas ou átonas; *posição*, variável binária que contrasta sílabas inicial e não iniciais; *quantidade de sílabas*, variável binária que contrasta monossílabos e polissílabos; *dispersão em F2*, variável que contrasta as dispersões baixíssima, baixa, média e alta em F2; *dispersão em F1*, variável que contrasta as dispersões baixíssima, baixa, média e alta em F1; e as possíveis interações entre essas variáveis.

Para o experimento com palavras reais, o modelo inicial apontou um efeito da dispersão baixa que favorece a ditongação e um efeito posicional, sendo que a posição inicial e a posição tônica desfavorecem o fenômeno. Nos resultados apenas o segundo parecia ser um efeito.

Desse modo, é entendido que o efeito da sílaba tônica de desfavorecer o fenômeno é consequência do corpus utilizado para estudar esse fenômeno. Como dito anteriormente, escolhi palavras em que a ditongação não é frequentemente atestada no dialeto em questão, como em posições tônicas iniciais ou posições átonas. Ao excluir as átonas da análise, é visto o efeito da posição final tônica, em que a aceitação da epêntese é maior, como previsto.

Em relação ao efeito da dispersão baixa, o único ditongo que se encaixa nesse grupo é [ej], o qual foi o mais aceito. Entretanto, como discutido anteriormente, não há um padrão na aceitação da ditongação referente às dispersões, pois se as dispersões baixas facilitam a epêntese, por que a dispersão alta e média também não facilitaríamos, como seria esperado? Assim, mesmo que exista uma diferença na aceitação da epêntese em dispersões baixas, não podemos afirmar que seja um padrão da língua.

As demais variáveis não foram significativas, nem as interações. Entretanto, ao aplicar o teste de Efeitos Mistos, não foi atestado o efeito da *tonicidade*, como mostrado pela Tabela 10.

**Tabela 10** – Modelo de Regressão Logística da Ditongação em palavras reais (36 participantes, 21 palavras)

	Estimate	SE	z-value	p-value
(Intercept)	0.15	0.89	0.17	
Posição inicial	-3.65	0.86	-4.21	<.001
Sílaba tônica	-1.54	0.82	-1.86	>.05
Monossílabo	-0.09	0.83	-0.11	>.1
Dispersão baixíssima	0.59	0.90	0.65	>.1
Dispersão baixa	2.54	0.99	2.54	<.05
Dispersão média	-0.88	0.82	-0.10	>.1

Fonte: Elaborado pelo autor

Para o experimento com logatomas, o modelo inicial apontou o efeito da posição inicial, que novamente desfavorece o fenômeno e o da dispersão baixa, que favorece esse fenômeno. Isso se manteve no teste com Efeitos Mistos, como mostrado pela Tabela 11.

**Tabela 11** – Modelo de Regressão Logística da ditongação em palavras reais (25 participantes, 24 palavras)

	Estimate	SE	z-value	p-value
(Intercept)	0.14	0.54	0.27	
Posição inicial	-1.98	0.50	-3.89	<.001
Sílaba tônica	-0.83	0.50	-1.65	>.1
Monossílabo	-0.04	0.46	-0.09	>.1
Dispersão baixíssima	-0.28	0.68	-0.41	>.1
Dispersão baixa	2.38	0.67	3.51	<.001
Dispersão média	-0.45	0.46	-0.96	>.1

Fonte: Elaborado pelo autor

Esses resultados demonstram como o efeito posicional, de fato, está presente na ditongação, sendo que as tônicas finais favorecem a aceitação, enquanto as iniciais desfavorecem. Contudo, aqui não houve nenhum efeito da dispersão acústica, já que se esperava que ditongos de menor contraste fossem menos aceitos por serem ditongos rasos. Todavia, o ditongo [uj] que seria o de menor contraste em F1 não foi o mais evitado, não havendo uma lógica em relação aos diferentes contrastes entre os ditongos.

Porém, na ditongação existe uma semelhança entre palavras reais e logatomas – ambos os casos são sensíveis à posição silábica, independentemente da familiaridade com a palavra.

## 5.5 Resolução de Hiatos

### 5.5.1 Materiais

A seleção de palavras existentes para o experimento foi feita de acordo com as seguintes variáveis: hiatos formados por V<sub>1</sub> [e] e [o], tonicidade e posição silábica. Foram escolhidos verbos com um dos seis hiatos, [ea], [ee], [eo], [oa], [oe], [oo], variando entre posição tônica e átona; e entre posição inicial e medial. Na Tabela 12, encontra-se uma parte das palavras. A escolha de estudar apenas os verbos foi feita em decorrência de existir uma maior uniformidade na resolução de hiatos, o que não é o caso com substantivos.

**Tabela 12** – itens experimento de resolução de hiatos com palavras reais

		<b>Inicial</b>	<b>IPA</b>	<b>Medial</b>	<b>IPA</b>
<b>V<sub>1</sub> [e]</b>	Átona	frear	[fre'ar]	basear	[baze'ar]
<b>V<sub>1</sub> [o]</b>	Tônica	voa	['vo.ɐ]	perdoa	[per'do.ɐ]
	Átona	voei	[vo'ej]	magoei	[mago'ej]

Fonte: Elaborado pelo autor

A epêntese em hiatos de V<sub>1</sub> [e] em posição tônica não varia, sendo uma forma estabilizada, como em “freio”, por isso, foram selecionados apenas hiatos em sílabas átonas, portanto, em vez de ter 24 palavras (6 hiatos x 4 possibilidades), o corpus contém 18 itens.

A escolha dessas variáveis foi feita para examinar se existe diferença na resolução de hiatos a depender da V<sub>1</sub>, isto é, para verificar, de fato, a sonoridade da primeira vogal do hiato. Da mesma maneira, a partir dessa escolha, busca-se investigar se essa sonoridade está em uma sílaba forte (tônica e/ou inicial) ou fraca (átona e/ou não inicial) – isso tem efeito na forma de resolução destes hiatos.

A criação de logatomas novamente se deu a partir das palavras já existentes, sendo feita apenas uma alteração dos fonemas de cada uma. O corpus de logatomas para a monotongação contém 57 itens. Na Tabela 13, encontra-se um exemplo novamente com o ditongo [uw].

**Tabela 13** – itens experimento de resolução de hiatos com logatomas

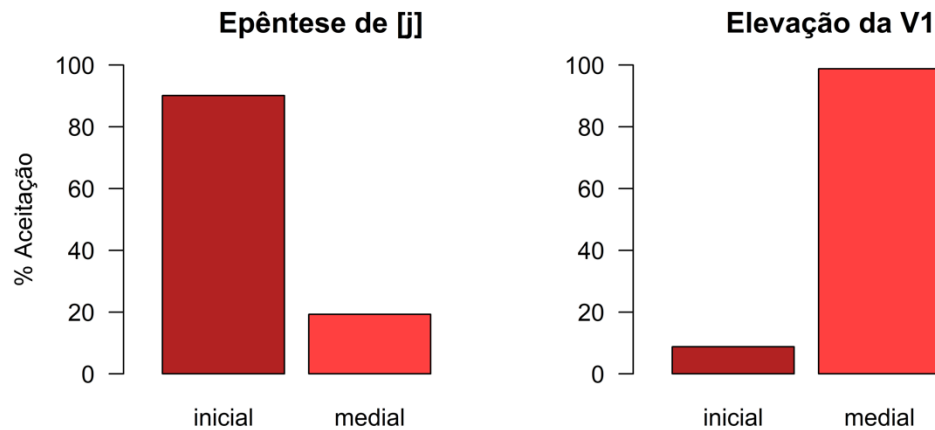
		<b>Inicial</b>	<b>IPA</b>	<b>Medial</b>	<b>IPA</b>
<b>V<sub>1</sub> [e]</b>	Átona	vear	[ve'ar]	bojear	[boʒe'ar]
<b>V<sub>1</sub> [o]</b>	Tônica	joa	['ʒo.ɐ]	ferboa	[fer'bo.ɐ]
	Átona	foei	[fo'ej]	gergoei	[ʒergo'ej]

Fonte: elaborado pelo autor

### 5.5.2 Resultados e Discussão

Os resultados do experimento com palavras reais mostraram que, em hiatos de V<sub>1</sub> [e], a epêntese de [j] foi considerada *natural* em 90,1% das sílabas iniciais e em 19,3% das sílabas mediais. A elevação, ao contrário disso, foi considerada *natural* em 98,8% das sílabas mediais e em 8,79% das iniciais (Figura 20).

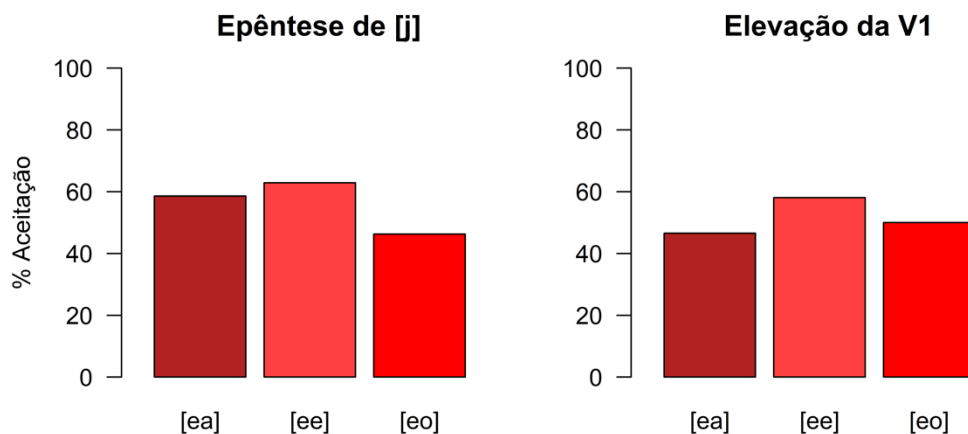
**Figura 20** – Porcentagem de aceitação da epêntese de [j] e da elevação da V<sub>1</sub> [e] x posição silábica em palavras reais



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação à V<sub>2</sub> [a], [e] ou [o], o hiato [ea] obteve 58,6% de aceitação da epêntese – [ee] obteve 62,3% e [eo] 46,3%. A elevação obteve aceitação em 46,5% das respostas para o hiato [ea], 58% para [ee] e 50% para [eo] (Figura 21).

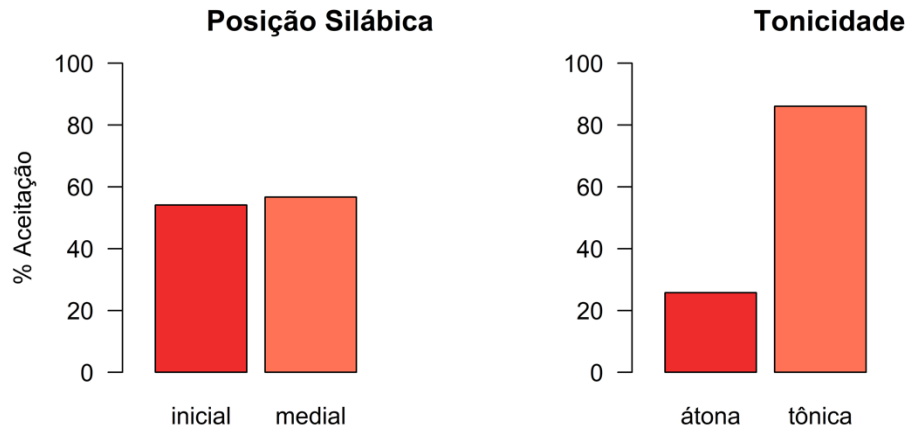
**Figura 21** – Porcentagem de aceitação da epêntese de [j] e da elevação da V<sub>1</sub> [e] x hiato em palavras reais.



Fonte: Elaborado pelo autor

Para os hiatos com V<sub>1</sub> [o], a epêntese de [w] foi considerada *natural* em 54,1% das sílabas iniciais e em 56,7% das sílabas mediais. Em sílabas tônicas, a epêntese foi aceita em 86,1% das respostas e 25,8% em átonas (Figura 22).

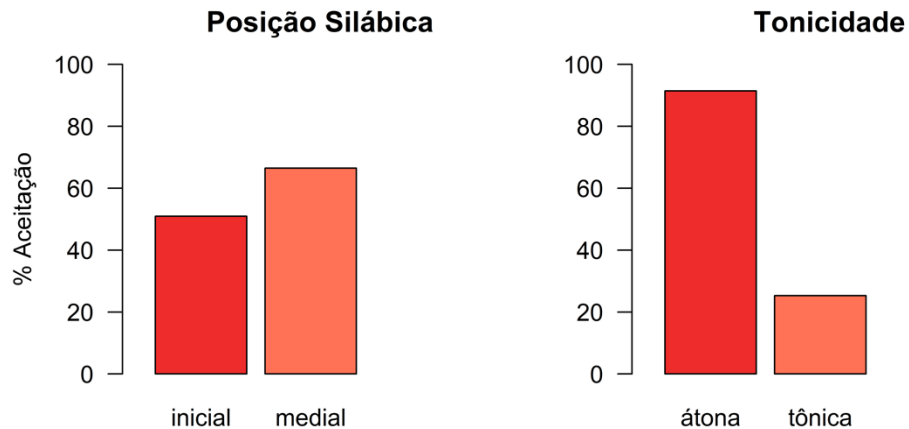
**Figura 22** – Porcentagem de aceitação da epêntese de [w] x posição silábica e tonicidade em palavras reais



Fonte: Elaborado pelo autor

A elevação foi considerada *natural* em 51% quando localizadas em sílabas iniciais e 66,5% em sílabas mediais. Em sílabas tônicas, a aceitação foi de 25,3% e em átonas 91,4% (Figura 23).

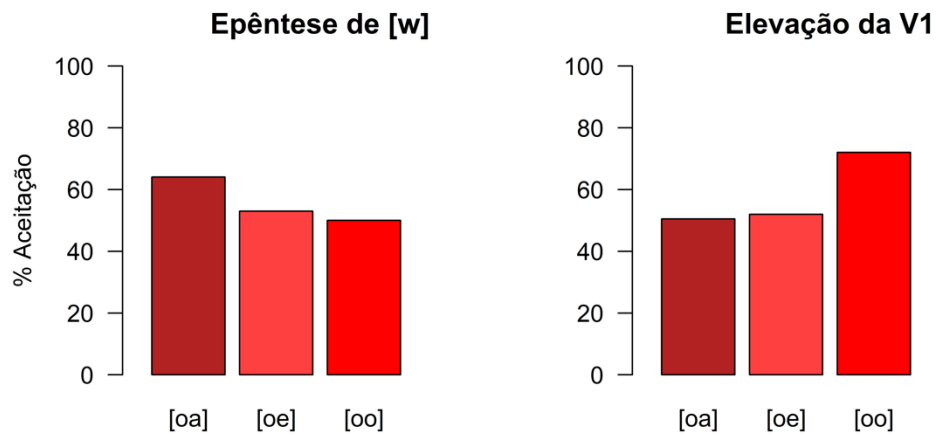
**Figura 23** – Porcentagem de aceitação da elevação da V<sub>1</sub> [o] x posição silábica e tonicidade em palavras reais



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação à V<sub>2</sub> [a], [e] ou [o], o hiato [oa] obteve 64,1% de aceitação da epêntese, [oe] obteve 53% e [oo] 50%. Nesse caso, a elevação obteve aceitação em 50,5% das respostas para o hiato [oa], 52% para [oe] e 72% para [oo] (Figura 24).

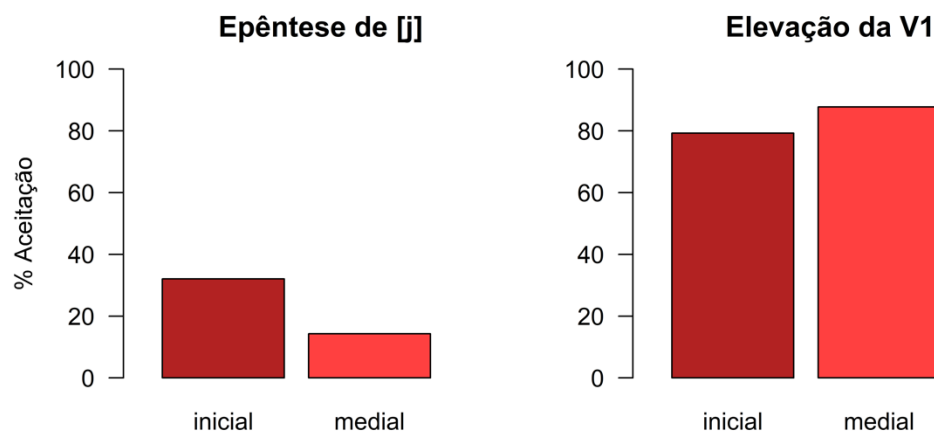
**Figura 24** – Porcentagem de aceitação da epêntese de [w] e da elevação da V<sub>1</sub> [o] x hiato em palavras reais



Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados do experimento com logatomas, diferentemente do com palavras reais, mostraram que em hiatos de V<sub>1</sub> [e], a epêntese de [j] foi considerada *natural* em 32% das sílabas iniciais e em 14,3% das sílabas mediais. Já a elevação foi considerada *natural* em 87,8% das sílabas mediais e em 79,2% das iniciais (Figura 25).

**Figura 25** – Porcentagem de aceitação da epêntese de [j] e da elevação da V<sub>1</sub>[e] x posição silábica em logatomas

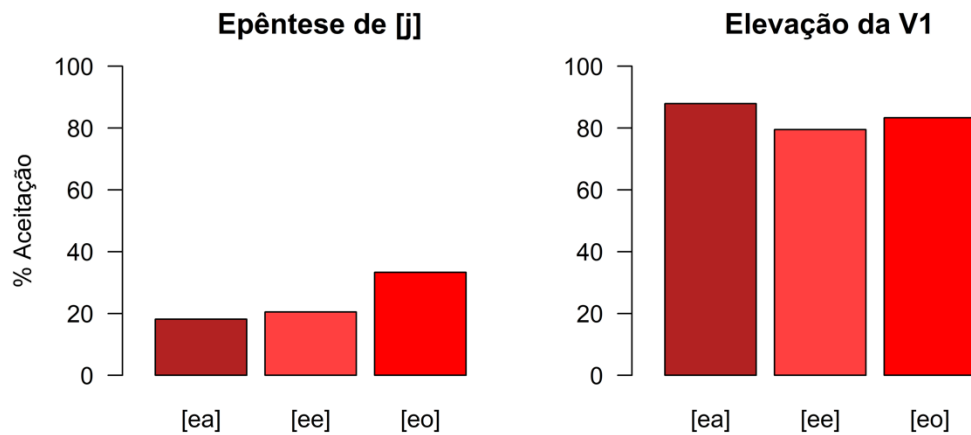


Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação à V<sub>2</sub> [a], [e] ou [o], o hiato [ea] obteve 18,2% de aceitação da epêntese, [ee] apresentou 20,5% e [eo] 33,3%. Enquanto isso, a elevação obteve aceitação em 87,9% das respostas para o hiato [ea], 79,5% para [ee] e 83,3% para [eo] (Figura 26).



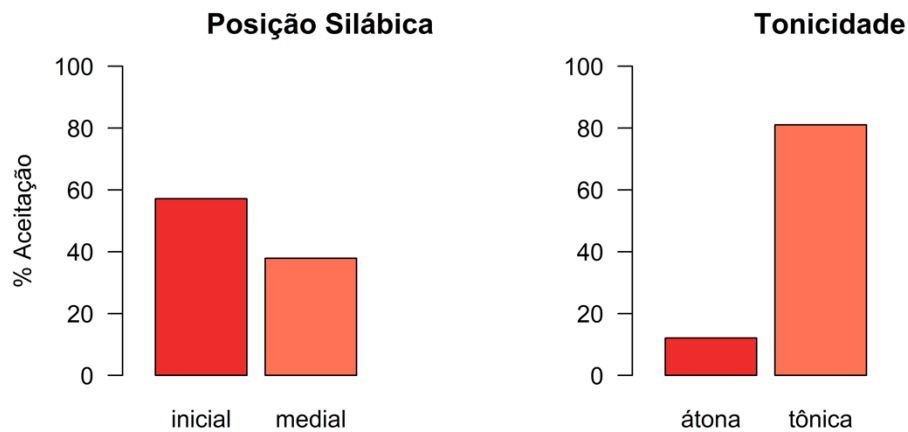
**Figura 26** – Porcentagem de aceitação da epêntese de [j] e da elevação da V<sub>1</sub> [e] x hiato em logatomas



Fonte: Elaborado pelo autor

Por sua vez, para os hiatos com V<sub>1</sub> [o], a epêntese de [w] foi considerada *natural* em 57,1% das sílabas iniciais e 37,9% das sílabas mediais. Em sílabas tônicas, o fenômeno foi aceito em 81% das respostas e 12,1% em átonas (Figura 27).

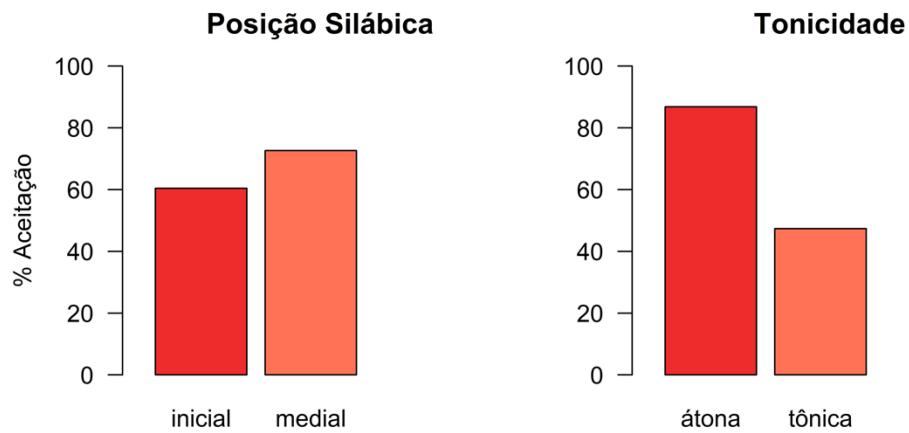
**Figura 27** – Porcentagem de aceitação da epêntese de [w] x posição silábica e tonicidade em logatomas



Fonte: Elaborado pelo autor

Ademais, a elevação foi considerada *natural* em 60,4% quando em sílabas iniciais e 72,6%, em sílabas mediais. Em sílabas tônicas, todavia, a aceitação foi de 47,4% e em átonas, 86,8% (Figura 28).

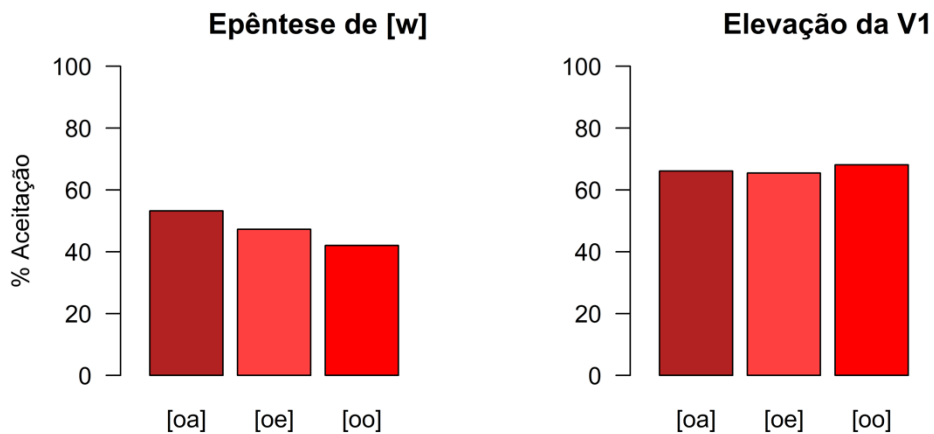
**Figura 28** – Porcentagem de aceitação da elevação da  $V_1$ [o] x posição silábica e tonicidade em logatomas



Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação à  $V_2$  [a], [e] ou [o], o hiato [oa] obteve 53,2% de aceitação da epêntese, [oe] obteve 47,3% e [oo], 42%. Nesse cenário, a elevação obteve aceitação em 66,1% das respostas para o hiato [oa], 65,4% para [oe] e 68,1% para [oo] (Figura 29).

**Figura 29** – Porcentagem de aceitação da epêntese de [w] e da elevação da  $V_1$  [o] x hiato em logatomas



Fonte: Elaborado pelo autor

Para validar as assimetrias e os possíveis efeitos apresentados acima, também foi feito um modelo de Regressão Logística com Efeitos Mistos usando *lme4* (BATES et al., 2015) no R (R Development Core Team, 2018). A variável dependente escolhida foi a aceitação da epêntese em um modelo e a aceitação da elevação em outro. Enquanto isso, as variáveis preditoras foram *tonicidade da V1*, variável binária que contrasta posições tônicas ou átonas em

que a  $V_1$  está; *posição da  $V_1$* , variável binária que contrasta sílabas inicial e não iniciais em que a  $V_1$  está;  $V_1$ , variável binária que contrasta hiatos de  $V_1$  [e] e  $V_1$  [o]; e as possíveis interações entre essas variáveis.

Para o fenômeno da epêntese em palavras reais, o modelo inicial apontou um efeito das três variáveis, sendo que a  $V_1$  [e] favorece o fenômeno, assim como posições iniciais e tônicas. A interação entre tipo da  $V_1$  e posição da  $V_1$  também se mostrou significativa, entretanto, não diz muito sobre o fenômeno, pois aponta que a  $V_1$  [o] medial átona favorece mais o fenômeno que a  $V_1$  [e] inicial átona. O modelo final com Efeito Mistos manteve os efeitos, como exposto na Tabela 14.

**Tabela 14** – Modelo de Regressão Logística da Epêntese em palavras reais (62 participantes, 18 palavras)

	Estimate	SE	z-value	p-value
(Intercept)	3.27	0.64	5.05	
$V_1$ [o]	-4.96	0.80	-6.16	<.001
Posição medial	-5.54	0.88	-6.26	<.001
Sílaba tônica	4.31	0.61	6.97	<.001
$V_1$ [o]:Posição medial	5.75	1.03	5.54	<.001

Fonte: Elaborado pelo autor

Para o fenômeno da elevação em palavras reais, o modelo inicial apontou também um efeito das três variáveis, sendo que a  $V_1$  [o] favorece o fenômeno, assim como posições mediais e átonas. Novamente, a interação entre tipo da  $V_1$  e posição da  $V_1$  também se mostrou significativa, entretanto também não diz muito sobre o fenômeno, pois aponta que a  $V_1$  [e] inicial átona favorece mais o fenômeno que a  $V_1$  [o] medial átona. O modelo final com Efeito Mistos manteve os efeitos, como mostrado pela Tabela 15.

**Tabela 15** – Modelo de Regressão Logística da Elevação da  $V_1$  em palavras reais (62 participantes, 18 palavras)

	Estimate	SE	z-value	p-value
(Intercept)	-2.59	0.77	-3.33	
$V_1$ [o]	4.97	1.08	4.60	<.001
Posição medial	7.62	1.52	4.99	<.001
Sílaba tônica	-4.60	0.85	-5.39	<.001
$V_1$ [o]:Posição medial	-6.39	1.70	-3.74	<.001

Fonte: Elaborado pelo autor

Para o fenômeno da epêntese em logotomas, o modelo inicial apontou um efeito de apenas duas variáveis – *tonicidade da  $V_1$*  e *posição da  $V_1$*  – em que a sílaba inicial e a sílaba tônica favorecem o fenômeno. A interação das variáveis não foi significativa e o modelo final com Efeito Mistos manteve as duas variáveis, como visto na Tabela 16.

**Tabela 16** – Modelo de Regressão Logística da Epêntese em logatomas (36 participantes, 18 palavras)

	Estimate	SE	z-value	p-value
(Intercept)	-1.10	0.41	-2.67	
V <sub>1</sub> [o]	-0.70	0.48	-1.44	>.1
Posição medial	-1.16	0.38	-3.04	<.001
Sílaba tônica	4.23	0.59	7.14	<.001

Fonte: Elaborado pelo autor

Para o fenômeno da elevação em logatomas, o modelo inicial apontou o efeito apenas da tonicidade da V<sub>1</sub>, em que as sílabas tônicas desfavorecem o fenômeno. Novamente, a interação entre as variáveis não foi significativa e o modelo final com Efeito Mistos manteve a variável com significância, conforme a Tabela 17.

**Tabela 17** – Modelo de Regressão Logística da Elevação da V<sub>1</sub> em logatomas (36 participantes, 18 palavras)

	Estimate	SE	z-value	p-value
(Intercept)	1.62	0.35	4.55	
V <sub>1</sub> [o]	0.19	0.43	0.44	>.1
Posição medial	0.54	0.31	1.75	>.05
Sílaba tônica	-2.20	0.42	-5.20	<.001

Fonte: Elaborado pelo autor

Como previsto, em palavras reais, as posições proeminentes, sílabas tônicas e iniciais, favoreceram a epêntese. Isso ocorre porque a falta de proeminência da V<sub>1</sub> nessas posições fortes faz com que a sílaba como um todo necessite de um aumento de proeminência, que é satisfeito pela inserção do glide. Além de, conseqüentemente, aumentar o contraste entre as vogais do hiato. Por outro lado, as posições menos proeminentes – sílabas átonas e mediais – favoreceram a elevação. Como dito anteriormente, a elevação da V<sub>1</sub> causa a perda de proeminência da sílaba, o que não é um problema neste caso, pois ela ocorre em posições fracas e menos proeminentes perceptivamente. Desse modo, entendo que o privilégio posicional seja, então, responsável por selecionar qual processo fonológico será utilizado para a resolução dos hiatos no PB; se a V<sub>1</sub> está numa posição forte, então ocorre a epêntese, mas se está em posição fraca, ocorre a elevação.

No experimento com logatomas, a epêntese também foi preferida quando a V<sub>1</sub> estava em sílabas tônicas e iniciais e a elevação foi preferida em sílabas átonas, independentemente se iniciais ou mediais. Entretanto, enquanto nas palavras reais também foi atestado que a V<sub>1</sub> [e] favorecia a epêntese e a [o] favorecia a elevação, isso não foi encontrado nos logatomas. A preferência pela epêntese nos hiatos de V<sub>1</sub> [e] vem da maior aceitação da epêntese em posições iniciais átonas do que quando a V<sub>1</sub> é [o].

Nesse experimento, os verbos utilizados foram “frear” e “cear”. Sabe-se que a epêntese é preferida em sílabas tônicas e iniciais e, nesse caso, ela estaria satisfazendo a demanda por material proeminente em sílabas iniciais, pois esses verbos possuem a V<sub>1</sub> em posição átona inicial. Entretanto, ao comparar com os verbos formados por V<sub>1</sub> [o] também em posição átona inicial, como “voar”, vemos que a preferência é pela elevação “v[u]ar” e não pela epêntese “vo[w]ar”.

Nos logotomas, a elevação é preferida em sílabas átonas iniciais independentemente da V<sub>1</sub>, o que leva a entender que o efeito da sílaba inicial não seja o verdadeiro responsável pela epêntese, sendo apenas uma demanda da sílaba tônica – os casos como “frear” e “cear” seriam casos específicos da língua.

Rodrigues (2007) já relata essa especificidade das construções “frear” e “cear”, que são tratadas como verbos em que a epêntese do glide já foi lexicalizada, ou seja, já está na forma subjacente. Conforme a autora,

O verbo cear apresenta a inserção do glide tanto na primeira pessoa do singular como na primeira do plural, ou seja, independentemente de onde recaia o acento, o glide é sempre inserido. No caso em que a inserção ocorre em todos os contextos, para que a identidade entre o input e output seja maximizada, propomos a presença do glide também na forma subjacente. (RODRIGUES, 2007, p.23).

Se compararmos os verbos “frear” e “basear”, vemos como a epêntese ocorre independentemente de a sílaba ser tônica ou átona em “frear” (fre[j]o – fre[j]amos), mas em “basear”, ocorre apenas na sílaba tônica (base[j]o – baseamos). Esta dissertação assume, assim como Rodrigues (2007), que de fato esses verbos possuem um input que já contém a epêntese, diferente dos demais verbos. Por isso, serão analisados de maneira distinta.

Independentemente das discrepâncias entre os experimentos com resolução de hiatos em palavras reais e logotomas, os resultados servem como evidência de que a motivação se dá por questões de sonoridade ou pela falta dela, e não apenas para satisfazer o ONSET, como é bastante proposto pela literatura.

## 5.6. Resumo de Capítulo

Neste capítulo, foram apresentados os experimentos feitos, a fim de verificar as hipóteses apresentadas nesta pesquisa, como o efeito da proeminência/privilégio posicional e da dispersão acústica nos fenômenos de monotongação, de ditongação e de resolução de Hiatos.

Os resultados mostraram que o privilégio posicional afeta os três experimentos. Na monotongação, o privilégio posicional faz com que posições fortes sejam mais resistentes à redução; na ditongação, as posições fortes favorecem a formação de ditongos; e na resolução

de hiatos, as posições fortes favorecem a resolução através da epêntese do glide. As posições fracas, por outro lado, favorecem a redução, assim como evitam a formação de ditongos e favorecem a elevação da  $V_1$  nos hiatos.

Em resumo, posições fortes demandam material segmental proeminente, nos três casos, um ditongo; e posições fracas são mais suscetíveis a perder material proeminente, seja pela perda ou inserção do glide ou pela elevação da  $V_1$  – isto é, a baixa proeminência é preferida nessas posições.

Quanto à dispersão acústica, os resultados mostraram que ditongos com dispersões baixíssimas em F2 são mais suscetíveis à redução, isto é, a redução foi mais aceita em comparação com os demais ditongos. Para a ditongação, esperava-se também um efeito da dispersão, em que ditongos de menores contrastes fossem menos preferidos, semelhantemente aos resultados encontrados em Becker et al. (2018), em que a criação de ditongos rasos é mais evitada pelo baixo contraste. Entretanto, não foi atestado nenhum efeito significativo nesse fenômeno. Nos hiatos, porém, a baixa dispersão entre as vogais seria uma das motivações da resolução desses hiatos, pois o pouco contraste resulta em uma maior dificuldade articulatória, que é evitada tanto pela epêntese, quanto pela elevação da  $V_1$ .

## 6. A Gramática de Máxima Entropia

Para modelar uma gramática que explique os fenômenos e suas variações, foi utilizada a Gramática de Máxima Entropia (GOLDWATER; JOHNSON, 2003; WILSON, 2006).

A escolha por esse modelo e não pela Teoria da Otimalidade (PRINCE; SMOLENSKY, 1993), doravante TO, se deu pelo fato de que através do modelo estatístico de Máxima Entropia é possível modelar uma gramática que contenha variação assim como modelar fenômenos categóricos, enquanto a TO consegue lidar apenas com fenômenos categóricos. O funcionamento dessa Gramática será explicitado a seguir.

Assim como na TO a Gramática de Máxima Entropia busca explicar as relações entre formas de input (formas subjacentes) e formas de output (formas de superfície). A gramática gera outputs possíveis a partir do léxico de uma língua e esses outputs são avaliados a partir de um conjunto de restrições universais violáveis, ou seja, não existem regras responsáveis por “converter” o input em outputs.

O funcionamento dessa teoria faz uso dos mesmos mecanismos da TO: GEN (generator), responsável por criar outputs livremente a partir do léxico de uma língua (LEXICON); EVAL (Evaluator), responsável por selecionar o melhor candidato com base no

conjunto universal de restrições; e CON (constrains), que são as restrições universais que serão ranqueadas em função da língua em questão.

Contudo, segundo Goldwater e Johnson (2003), a TO clássica não é ideal para modelar uma gramática com variação, porque só é possível um candidato ótimo através do ranqueamento hierarquizado de restrições, enquanto em gramáticas com variação, sempre há mais de um. Sendo assim, os autores propõem um novo modelo inspirado na TO, que se diferencia ao atribuir peso às restrições em vez de hierarquizá-las. A proposta é baseada no modelo estatístico de Máxima Entropia (*Maximum Entropy*), um modelo probabilístico *log-linear*, aplicado em diversos campos, incluindo a linguística computacional. Esse modelo é motivado pela teoria da informação e foi projetado para incluir o máximo de informação conhecida de um conjunto de dados enquanto, paralelamente, faz suposições adicionais (GOLDWATER; JOHNSON, 2003).

Na Gramática de Máxima Entropia (doravante MaxEnt), os pesos das restrições são usados para atribuir probabilidades para os candidatos (outputs). Os pesos ( $w$ ) devem ser um número positivo e podem ser entendidos como parte de uma escala de importância, em que restrições com pesos mais altos têm mais influência na diminuição da probabilidade de outputs que as violem.<sup>18</sup>

As violações, portanto, são multiplicadas pelo peso da restrição violada. Nesse cenário, a soma de pesos das violações de cada candidato é o que se denomina harmonia ( $\mathcal{H}$ ), a qual deve apresentar valor negativo. Posteriormente, são exponenciados e, então, divididos pela soma de harmonias exponenciadas ( $e^{\mathcal{H}}$ ), resultando na probabilidade ( $p$ ) de ocorrência de cada candidato. Na Tabela 18, apresento um tableau para uma melhor visualização:

**Tabela 18** – Exemplo do funcionamento da Gramática de Máxima Entropia

Input	C1 $w = 2$	C2 $w = 1$	$\mathcal{H}$	$e^{\mathcal{H}}$	$p$
Output 1	*		-2	0.14	0.27
Output 2		*	-1	0.37	0.73

Fonte: Elaborado pelo autor

O output 1 viola uma vez a restrição C1 de peso 2, portanto, a harmonia será [-2]. Já o output 2 viola uma vez C2, sendo assim, tem harmonia de [-1]. Os valores de  $\mathcal{H}$  devem ser exponenciados, assim, obtém-se  $e^{-2} = 0.14$  e  $e^{-1} = 0.37$ .

A probabilidade ( $p$ ) é o valor de  $\mathcal{H}$  de cada output dividido pela soma das harmonias exponenciadas, que é 0.51 ( $0.14 + 0.37$ ). Assim, o ( $p$ ) do output 1 é  $0.14/0.51$ , resultando em

<sup>18</sup> Para entender como os pesos são calculados, consultar Goldwater e Johnson (2003) e Hayes e Wilson (2008).

0.27, isto é, a predição é de que essa forma ocorra em 27% das vezes. Ademais, o (p) do output 2 será 0.37/0.51, que resulta em 0.73 (predição de 73%).

Sendo assim, a *MaxEnt* é um *framework* mais adequado para modelar os fenômenos aqui estudados, visto que nem sempre apenas uma das formas apresentadas é um candidato ótimo, nesse caso, existe apenas uma preferência por alguns outputs. Por exemplo, a monotongação não é obrigatória, assim como a ditongação e a resolução de hiatos.

Além disso, para a análise fonológica dos fenômenos, será utilizado o *MaxEnt Grammar Tool* (HAYES; WILSON, 2008), um software criado com intuito de auxiliar os linguistas no cálculo dos pesos e das probabilidades, sem que haja a necessidade de realizar diversos cálculos matemáticos. O objetivo principal dessa ferramenta é fazer uma gramática mais precisa do que uma feita à mão.

Dessa forma, para usar o programa, é necessário alimentá-lo com informações. Em um primeiro momento, é inserido um tableau com as formas de input e seus respectivos outputs possíveis. Em seguida, são especificados os candidatos ótimos – se forem múltiplos, então é inserida a frequência de ocorrência de cada um. Por fim, são inseridas as restrições e as violações de cada output.

O *MaxEnt Grammar Tool*, resumidamente, computa um conjunto de pesos para cada restrição e a probabilidade de cada output com base nos pesos.

## 6.1 Restrições

Para obter uma gramática que modele simultaneamente os fenômenos da monotongação, da ditongação e da resolução de hiatos, foram utilizadas as restrições que serão discutidas nesta seção.

Referente à monotongação, as restrições foram MAX-IO, que penaliza o apagamento de qualquer segmento do input, no caso o apagamento do glide. Também foi selecionada uma variação desta restrição para lidar com a proeminência posicional encontrada no experimento com logatomas, em que o apagamento do glide foi mais evitado em monossílabos, denominada MAX/' $\sigma_1$ . Essa restrição penaliza o apagamento de qualquer segmento do input de palavras monossílabas. Assim, as formas que apagam o glide violam essas restrições.

Restrições específicas para monossílabos foram usadas também nos trabalhos de Becker et al (2018; 2020) e podem ser interpretadas como uma unidade só ou como a combinação de ' $\sigma$  e  $\sigma_1$ . Nesse caso, interpreto como uma unidade que representa apenas os monossílabos para diferenciar das sílabas tônicas e iniciais em palavras dissílabas



Quanto à dispersão acústica, utilizei a restrição MINDIST apresentada por Flemming (2004). Essa restrição exige uma distância mínima requerida entre os segmentos, a qual é indicada pela *dimensão:distância*. Como exemplo, há a restrição MINDIST = F2:2, que é satisfeita quando o contraste entre os segmentos difere em pelos menos 2 níveis na dimensão F2. Assim, essa restrição milita para que os encontros vocálicos tenham, ao menos, 2 níveis de distância em F2 entre si, que seria o contraste aceitável perceptivamente na língua em questão. Para isso, é trazido novamente o esquema de Flemming (2004), presente na Figura 30, e a escala de dispersão de cada ditongo em F2, exposta em (16).

**Figura 30** – Esquema de dispersão em F1 e F2

		F2						
		6	5	4	3	2	1	
	i	i	y	i	u	u		1
		ɪ	ʏ				ʊ	2
		ɛ	ø		ɤ	ɔ		3
		e	ø	ɔ	ɤ	o		4 F1
			ɛ	ɜ	ʌ	ɔ		5
			æ	ɐ		ɑ		6
				a	a			7

Fonte: FLEMMING (2004)

$$(16) F2:5 [oj - ɔj - uj - iw] > F2:4 [ew] > F2:3 [aj - ɛw] > F2:2 [aw - ej] > F2:1 [ej] > F2:0 [ow - ɔw - uw]$$

Embora a divisão de grupos de dispersão tenha sido feita com base na escala de valores reais em Hz de F2, podemos relacionar essa escala com a baseada em Flemming (2004). Dessa forma, o grupo de dispersão baixíssima é formado pelos ditongos com dispersão menor que 2; o de dispersão baixa pelos de contraste menor que 3 e maior que 1; o de dispersão média, menor que 4 e maior que 2; e por fim o de dispersão alta, em que o valor é maior que 3.

Como discutido anteriormente, apenas o nível F2 se mostrou significativo para a monotongação, isto é, os ditongos de dispersão baixíssima em F2 são os que mais aceitam a redução em comparação com as demais dispersões. Por isso a MINDIST F2:2 foi escolhida e os ditongos que violam essa restrição são aqueles com contraste em F2 menor do que 2 – isto é, [uw], [ow], [ej] e [ɔw], os quais são, justamente, os ditongos que mais foram reduzidos.

Além de MINDIST F2:2 foram escolhidas outras duas versões dessa restrição: MINDIST = F2:3 e MINDIST = F2:4. Os ditongos de dispersão baixíssima violam as três restrições. Além disso, os ditongos de dispersão baixa [aw ej] violam MINDIST F2:3 e os ditongos de dispersão média [ɛw aj] violam MINDIST = F2:4. Já os ditongos de dispersão alta satisfazem as três distâncias anteriores.

Dois exemplos dos tableaux utilizados para modelar a gramática no fenômeno da monotongação podem ser vistos através das Tabela 19 e 20. Temos a palavra dissílaba referente aos ditongos de dispersão baixíssima em comparação com a monossílaba. Nesse caso, não foi feita uma distinção entre as palavras dissílabas (tônica inicial, tônica final, átona inicial e átona final) porque não houve diferença significativa dessas variáveis, portanto, entende-se que podem ser tratadas como uma coisa só.

**Tabela 19** – Monotongação em ditongos de dispersão baixíssima em dissílabos

/‘kuwpe/	MAX	MAX/’ $\sigma_1$	MINDIST F2:4	MINDIST F2:3	MINDIST F2:2
‘kuwpe			*	*	*
‘kupe	*				

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 20** – Monotongação em ditongos de dispersão baixíssima em monossílabos

/‘suw/	MAX	MAX/’ $\sigma_1$	MINDIST F2:4	MINDIST F2:3	MINDIST F2:2
‘suw			*	*	*
‘su	*	*			

Fonte: Elaborado pelo autor

Aqui, a única diferença entre os tableaux é que, no segundo, há uma violação de MAX/’ $\sigma_1$ , de forma que essa restrição atribuirá peso para o candidato que a viole (monossílabos), tornando-o menos preferido e, conseqüentemente, diminuindo a predição de ocorrência. Isso também ocorre com MAX que, de forma geral, dependendo do peso a ela atribuído em relação às restrições MINDIST, fará com que a forma sem ditongo seja menos ou mais preferida.

Um fator relevante é que embora a resistência ao fenômeno em monossílabos não tenha sido atestada em palavras reais, esteve presente em logatomas. Isso ocorre porque a força, de fato, existe na língua, mas muito provavelmente pode estar mascarada por outros fatores.

Portanto, este trabalho defende que a familiaridade com a palavra, fator que diferencia palavras reais (familiares aos falantes) de logatomas (não familiares por serem inventadas), seja o principal fator na diferenciação entre os resultados dos experimentos com palavras reais e inventadas. De acordo com Barbosa et al (2019), a familiaridade da palavra pode condicionar a frequência de ocorrência de um fenômeno e favorecê-lo.

Nas Tabelas 21, 22 e 23, são apresentados os tableaux referentes às demais dispersões. Como é possível constatar, a diferença está apenas nas violações das restrições MINDIST, conforme o que já foi explicitado anteriormente.

**Tabela 21** – Monotongação em ditongos de dispersão baixa em dissílabos

/gaw'pẽw̃/	MAX	MAX/' $\sigma_1$	MINDIST F2:4	MINDIST F2:3	MINDIST F2:2
gaw'pẽw̃			*	*	
ga'pẽw̃	*				

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 22** – Monotongação em ditongos de dispersão média em dissílabos

/'faj'zẽw̃/	MAX	MAX/' $\sigma_1$	MINDIST F2:4	MINDIST F2:3	MINDIST F2:2
fai'zẽw̃			*		
fa'zẽw̃	*				

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 23** – Monotongação em ditongos de dispersão alta em dissílabos

/'fojsi/	MAX	MAX/' $\sigma_1$	MINDIST F2:4	MINDIST F2:3	MINDIST F2:2
'fojsi					
'fosi	*				

Fonte: Elaborado pelo autor

Sendo assim, se há diferença entre as dispersões baixa, média e alta, então espera-se que as restrições MINDIST F2:3 e MINDIST F2:4 possuam pesos. Como essa distinção não foi atestada, os pesos provavelmente serão iguais e não será necessário diferenciar essas dispersões. Espera-se, por outro lado, maior força (peso) em MINDIST F2:2, pois ditongos de dispersão baixíssima foram menos preferidos.

Para a ditongação, por sua vez, foi escolhida a restrição DEP-IO, que penaliza a inserção de qualquer segmento novo no input, no caso a epêntese dos glides [j] ou [w]. Uma variação dessa restrição também foi escolhida para incluir o efeito da proeminência posicional: nos experimentos de ditongação, foi atestado um desfavorecimento da epêntese em sílabas iniciais, sendo assim, temos DEP/ $\sigma_1$ . Conseqüentemente, essa restrição afeta a epêntese em sílabas iniciais na resolução de hiatos, embora não tenha sido atestado um favorecimento da epêntese no fenômeno.

A restrição *Stress-to-Weight-final* (STW-final) também foi escolhida e milita para que se uma sílaba for tônica e final, então ela deve ser pesada, ou seja, deve ocorrer a epêntese de [j]. Essa restrição foi escolhida para diferenciar a epêntese em sílabas tônicas finais e iniciais.

Além disso, foi utilizada, com base no trabalho de Nevins e Costa (2019), a restrição COINCIDE (*strong position, prominent property*), inicialmente proposta por Zoll (1998), a qual foi selecionada para modelar o fenômeno da resolução de hiatos, mas que, conseqüentemente, também afeta a ditongação. Essa restrição milita para que a posição forte

contenha uma propriedade proeminente, assim, se uma sílaba está em uma posição forte (tônica e/ou inicial), ela deve conter material segmental proeminente, que, no caso, é ser uma sílaba com alta sonoridade.

As restrições são COINCIDE ( $\sigma_1$ , sonoridade alta) e COINCIDE ( $'\sigma$ , sonoridade alta) – a primeira referente à posição inicial e a segunda à posição tônica. Nesse caso, demandam que a posição inicial e a posição tônica contenham material proeminente, isto é, que ocorra a epêntese de [j]. Embora os resultados tenham demonstrado uma preferência pela epêntese em tônicas finais, COINCIDE ( $\sigma_1$ , sonoridade alta) demanda que a epêntese ocorra também na sílaba inicial.

Nas Tabelas 24 e 25, são trazidos dois exemplos dos tableaux utilizados na modelagem. A distinção dos tableaux é feita apenas com a variável tonicidade, variando em posição inicial e final, pois a posição silábica foi a única variável que se mostrou relevante. Dessa maneira, não foram feitos tableaux que distinguem monossílabos de polissílabos, tônicas de átonas e diferentes dispersões entre si.

**Tabela 24** – Ditongação em sílaba tônica inicial

/ʔkɔstɐ/	DEP	DEP/ $\sigma_1$	STW-final	COINCIDE/ $\sigma_1$ <sup>19</sup>	COINCIDE/ $'\sigma$
ʔkɔstɐ				*	*
ʔkɔjstɐ	*	*			

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 25** – Ditongação em sílaba tônica final

/si'pɔs/	DEP	DEP/ $\sigma_1$	STW-final	COINCIDE/ $\sigma_1$	COINCIDE/ $'\sigma$
si'pɔs			*		*
si'pɔjs	*				

Fonte: Elaborado pelo autor

A partir desses dados, vemos que a diferença entre a tônica inicial e final está em três restrições. A epêntese em tônica inicial viola a restrição DEP/ $\sigma_1$ , e o output fiel viola COINCIDE ( $\sigma_1$ , sonoridade alta), pois a sílaba inicial mantém-se sem material proeminente. Já em tônicas finais não há violação destas restrições, pois elas são específicas de sílabas iniciais, entretanto, a forma fiel ao input viola STW-final por não conter material segmental que atribua peso à sílaba tônica.

De forma geral, se as restrições de fidelidade (DEP e DEP/ $\sigma_1$ ) forem mais pesadas, então a forma fiel (sem epêntese) será preferida e com maior previsão de ocorrência. Caso as demais

<sup>19</sup> Nos tableaux utilizarei as formas abreviadas das restrições.

restrições sejam mais fortes, então a forma com epêntese será preferida. Comparando os dois tableaux, espera-se que STW-final seja mais forte que DEP/ $\sigma_1$  e COINCIDE/ $\sigma_1$ , pois a epêntese foi mais aceita em tônicas finais.

Para a resolução de hiatos, foram escolhidas também as restrições DEP e DEP/ $\sigma_1$ , a fim de bloquear a epêntese, e a restrição COINCIDE, para explicar a motivação da epêntese. Assim, se as sílabas em que está a  $V_1$  do hiato forem posições fortes (tônicas ou iniciais), elas devem conter material segmental proeminente, que no caso é ser uma sílaba com alta sonoridade, ou seja, essas precisam da epêntese porque apenas as vogais [e] e [o] possuem baixa sonoridade. Nesse contexto, violam essa restrição as formas que mantêm o hiato, sendo uma dupla violação para a forma com elevação da  $V_1$ , visto que a proeminência é menor ainda.

Além dessas, foi escolhida NoHiatus (CASALI, 2011), restrição que milita para que não haja hiatos de forma geral. Como discutido anteriormente, muitos trabalhos utilizam a restrição ONSET para lidar com a evitação de hiatos, mas pelos motivos apresentados ao decorrer do trabalho, optei pela restrição de Casali (2011).

Em relação à elevação da  $V_1$ , utilizou-se a restrição Hiatus-raising (Kirchner, 1996 *apud* Kager 1999), que milita para que toda  $V_1$  de um hiato seja elevada e vai conflitar diretamente com IDENT<sub>[alto]</sub>, que penaliza a mudança no traço de altura de qualquer vogal do input, penalizando a elevação da  $V_1$ , pois há mudança do traço de altura que passa de [-alto] para [+alto].

Ademais, Hiatus-raising não faz distinção entre sílabas tônicas e átonas, portanto, todas as formas fiéis que mantêm a vogal idêntica ao input a violarão. Porém, a elevação é favorecida apenas em posições átonas (fracas), de modo que, entendo que a restrição COINCIDE/ $\sigma$  terá um papel importante ao evitar a perda de proeminência resultante da elevação da  $V_1$  em posições fortes.<sup>20</sup>

Primeiramente, são trazidos, a partir das Tabelas 26 e 27, os tableaux referentes aos hiatos de  $V_1$  [o] em sílabas iniciais, porém o primeiro em posição átona e o segundo em tônica. Com exceção dos verbos “frear” e “cear”, hiatos de  $V_1$  [e] em posição átona inicial, foi feita a

---

<sup>20</sup> Outra consequência resultante de Hiatus-raising é que a vogal [a], não estudada aqui, também deveria ser elevada, mas não é o que se atesta no PB. Segundo Kenstowicz e Sandalo (2016, p.14): “(...) the absence of low-vowel raising to [ɐ] in pretonic position probably represents an innovation in the Brazilian variety of Portuguese (Brandão de Carvalho 1988–92) that is correlated with if not caused by the harmony that splits the mid vowel phonemes into open and close variants that anticipate the height of the following tonic syllable.”. Para outras discussões sobre a elevação de vogais pretônicas no PB ver Mattoso Camara (1972), Flemming (2004), Nevins (2012).

junção dos verbos de hiatos com V<sub>1</sub> [e] e [o], pois não foi atestada uma distinção entre eles, sendo que os tableaux se distinguem apenas pelas variáveis tonicidade e posição da V<sub>1</sub>.

**Tabela 26** – Resolução de hiatos com V<sub>1</sub> [o] em sílaba átona inicial

/vo'aR/	DEP	DEP/ $\sigma_1$	NoHiatus	COINC/ $\sigma_1$	COINC/' $\sigma$	IDENT [alto]	H <sub>raising</sub> <sup>21</sup>
vo'ar			*	*			*
vow'ar	*	*					
vu'ar			*	**		*	

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 27** – Resolução de hiatos com V<sub>1</sub> [o] em sílaba tônica inicial

/'voe/	DEP	DEP/ $\sigma_1$	NoHiatus	COINC/ $\sigma_1$	COINC/' $\sigma$	IDENT [alto]	H <sub>raising</sub>
'voe			*	*	*		*
'vow.e	*	*					
'vue			*	**	**	*	

Fonte: Elaborado pelo autor

Sabemos que em posições átonas as formas preferidas são a fiel e a com elevação, enquanto na posição tônica, a epêntese é a preferida. Assim, as restrições DEP devem ser fortes/pesadas para que a epêntese não seja favorecida em sílabas átonas, mas para que a forma com epêntese seja o candidato ótimo em posições tônicas. Nesse cenário, também é necessário que COINCIDE/' $\sigma$  seja mais forte que as restrições DEP.

A preferência pela forma fiel ou a com elevação depende não só das restrições COINCIDE/ $\sigma_1$  em que a elevação viola duplamente, mas também do conflito entre a restrição de fidelidade IDENT [alto], que favorece a forma fiel; e a restrição Hiatus-raising, que favorece a elevação. Comparando com os verbos trissílabos em que a V<sub>1</sub> do hiato está em posição medial, a principal diferença é que as restrições relativas à posição inicial não estarão ativas, apesar disso, os pressupostos são os mesmos dos tableaux anteriores. Essa relação pode ser observada nas Tabelas 28 e 29.

**Tabela 28** – Resolução de hiatos com V<sub>1</sub> [e o] em sílaba átona medial

/peRdo'aR/	DEP	DEP/ $\sigma_1$	NoHiatus	COINC/ $\sigma_1$	COINC/' $\sigma$	IDENT [alto]	H <sub>raising</sub>
perdo'ar			*				*
perdow'ar	*						
perdu'ar			*			*	

Fonte: Elaborado pelo autor

<sup>21</sup> Abreviação de Hiatus-raising.

**Tabela 29** – Resolução de hiatos com V<sub>1</sub> [e o] em sílaba tônica medial

/peR'doɐ/	DEP	DEP/ $\sigma_1$	NoHiatus	COINC/ $\sigma_1$	COINC/' $\sigma$	IDENT [alto]	H <sub>raising</sub>
peR'doɐ			*		*		*
peR'doɐ.e	*						
peR'duɐ			*		**	*	

Fonte: Elaborado pelo autor

Contudo, nos casos dos verbos “frear” e “cear”, como discutido no capítulo 5, não ocorre a epêntese, pois assumo, baseado em Rodrigues (2007), que o glide já está presente na forma subjacente, por ser um processo já finalizado na língua, em vista da epêntese ocorrer independentemente da tonicidade da sílaba. Dessa forma, esses verbos não violam DEP, mas sim MAX, pois o glide pode ocorrer ou não em “fre[j]ar” (Tabela 30). As demais restrições operam igualmente sobre os outputs, em que COINCIDE, NoHiatus, Hiatus-raising e IDENT [alto] afetam as formas com hiato (com apagamento do glide).

**Tabela 30** – Resolução de hiatos com V<sub>1</sub> [e] em sílaba átona inicial

/frej'aR/	MAX	NoHiatus	COINCIDE/ $\sigma_1$	IDENT [alto]	H <sub>raising</sub>
fre'ar	*	*	*		*
frej'ar					
fri'ar		*	**	*	

Fonte: Elaborado pelo autor

Segundo o tableau presente na Tabela 30, a forma fiel não viola restrição alguma, o que torna o candidato ótimo. Porém, a forma frear também é possível, embora seja menos frequente e provavelmente ocorra apenas em contextos sociais específicos. Contudo, não é objetivo desta pesquisa solucionar essa questão, mas sim, mostrar como esses verbos específicos são exceções da língua e não se comportam como os demais verbos analisados. Esse fato foi evidenciado nos experimentos com logatomas, que não apresentaram favorecimento da epêntese em hiatos de V<sub>1</sub> [e] em sílabas iniciais.

## 6.2 Pesos das Restrições

Os pesos das restrições foram obtidos a partir de um treinamento da gramática utilizando os dados obtidos nos experimentos (cf. capítulo 5) através da ferramenta *MaxEnt Grammar Tool* (HAYES; WILSON, 2008).

Por ter tido menos adesão de participantes, optei por não utilizar as frequências dos logatomas no treinamento da gramática, todavia, por entender que os efeitos encontrados em palavras inventadas são também parte da gramática dos falantes, utilizei restrições referentes a

esses efeitos. Um exemplo é a resistência à redução dos ditongos em monossílabos, os quais não foram encontrados em palavras reais, mas ocorreram em logatomas. Entendo que, como dito anteriormente, existe um efeito da familiaridade das palavras, de forma que a não familiaridade (logatomas) bloqueia ou revela certas restrições na gramática dos falantes.

Conseqüentemente, os experimentos com logatomas também tiveram um efeito sobre os diferentes inputs utilizados no treinamento da gramática, já que se há diferença entre monossílabos e polissílabos na monotongação, então deve haver dois tableaux que diferenciem essa variável – isto é, um tableau relativo aos monossílabos e outro às palavras dissílabas, como já mostrado na seção 6.1. Se não houvesse efeito da quantidade de sílabas nos logatomas, não haveria necessidade de utilizar dois tableaux e poderíamos juntar todas as variáveis (tonicidade, posição e quantidade de sílabas) em um único tableau, no qual seria diferenciada apenas a dispersão.

Após feito o treinamento da gramática no *MaxEnt Grammar Tool*, obtivemos os pesos encontrados na Tabela 31, os quais foram colocados em ordem decrescente.

**Tabela 31** – Peso das restrições calculado pelo *MaxEnt Grammar Tool*

<b>Restrição</b>	<b>Peso</b>
DEP	2.14
COINCIDE/' $\sigma$	1.18
MAX/' $\sigma_1$	1.03
MAX	0.59
MINDIST F2:2	0.41
STW-final	0.34
IDENT <sub>[alto]</sub>	0.31
NoHiatus	0.24
COINCIDE/ $\sigma_1$	0.22
DEP/ $\sigma_1$	0.20
Hiatus-raising	0.19
MINDIST F2:3	0.00
MINDIST F2:4	0.00

Fonte: Elaborado pelo autor

A restrição DEP foi a que obteve maior peso e, portanto, pode ser considerada uma restrição forte na gramática do PB. Isso fica evidente pela baixa porcentagem de aceitação das formas com epêntese, principalmente na ditongação, mas também na resolução de hiatos.

A segunda restrição mais forte é COINCIDE/' $\sigma$ . Essa restrição demonstra como as sílabas tônicas no PB demandam material segmental também proeminente, isto é, que seja uma



sílaba com alta sonoridade. Por ser uma posição de bastante proeminência fonética no PB, isto é, uma posição bastante evidente, há preferência por sílabas tônicas com alta sonoridade. Segundo Nevins (2015), o português brasileiro é uma língua cujo acento é sensível ao peso silábico, isto é, sílabas pesadas atraem o acento, de forma que a força dessa posição na língua é evidente.

A terceira restrição mais forte é  $MAX/'\sigma_1$  e seu alto peso revela que, de fato, há uma força protegendo monossílabos, mesmo que os dados utilizados com palavras reais não tenham apresentado esse efeito no teste de Efeitos Mistos. O peso não tão alto (relativamente) das restrições relacionadas ao privilégio posicional em sílabas iniciais demonstram que embora o efeito exista no PB, não é tão forte quanto o efeito da sílaba tônica.

No conflito entre elevar a  $V_1$  (Hiatus-raising) e manter o traço da vogal idêntica ao input ( $IDENT_{[alto]}$ ), vemos que a restrição de fidelidade ( $IDENT_{[alto]}$ ) é mais forte do que a outra, o que demonstra que a forma fiel sempre será mais preferida que a elevação. Entretanto, por não serem restrições fortes em comparação com as demais, ambas as formas tenderão a ser bastante aceitas.

Nesse mesmo contexto, outra restrição também não muito forte é a NoHiatus, o que já era previsto, pois os hiatos não são proibidos no PB, mas sim, evitados em alguns contextos.

Por fim, é importante comentar sobre as restrições MINDIST F2:3 e MINDIST F2:4. Ambas obtiveram peso nulo, o que demonstra que não há um efeito dessas restrições na língua, isto é, a distinção entre as dispersões baixa, média e alta não ocorre – a única dispersão que de fato afeta os fenômenos é a dispersão baixíssima, em que a redução é mais facilmente aceita.

Visto isso, na modelagem da gramática não se faz necessário distinguir todos os grupos de dispersão, mas sim os ditongos de dispersão baixíssima dos demais.

### 6.3 Uma proposta de Gramática

A partir das tabelas desenvolvidas nesta seção, apresento a aplicação desta gramática relativa aos fenômenos de monotongação, de ditongação e de resolução de hiatos. Inicialmente, serão apresentados os casos de monotongação – nos tableaux presentes nas Tabelas 32 e 33, trago os ditongos de dispersão baixíssima em dissílabos e monossílabos, respectivamente.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Note que, para facilitar a visualização, coloco apenas as restrições ativas para cada fenômeno, embora todas as restrições estejam ativas simultaneamente nos três fenômenos.

**Tabela 32** – Monotongação em ditongos de dispersão baixíssima em dissílabos

/‘kuwɸɛ/	%	MAX w = 0.59	MAX/’ $\sigma_1$ w = 1.03	MINDIST F2:2 w = 0.41	$\mathcal{H}$	p
‘kuwɸɛ	58			-1	-0.41	.54
‘kɸɛ	42	-1			-0.59	.46

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 33** – Monotongação em ditongos de dispersão baixíssima em monossílabos

/‘suw/	%	MAX w = 0.59	MAX/’ $\sigma_1$ w = 1.03	MINDIST F2:2 w = 0.41	$\mathcal{H}$	p
‘suw	68			-1	-0.41	.77
‘su	32	-1	-1		-1.62	.23

Fonte: Elaborado pelo autor

Na coluna “%”, são trazidas as porcentagens de cada output a partir dos resultados dos experimentos com palavras reais, entretanto, se compararmos a aceitação da redução em dispersão baixíssima com a porcentagem encontrada nos tableaux, vemos que não são iguais<sup>23</sup>. Isso se dá porque, para fazer os tableaux, foram utilizadas as frequências de aceitação (resposta “natural”) para a redução e para a forma fiel, isto é, a frequência da forma fiel utilizada nos tableaux não é referente às respostas “não natural” para a redução, mas sim, às respostas “natural” para a forma fiel que também foi testada nos experimentos.

Portanto, a porcentagem encontrada nos tableaux será referente aos valores das frequências, por exemplo, a redução dos ditongos de dispersão baixíssima em dissílabos foi considerada natural em 44 respostas e a forma fiel (com ditongo) foi considerada natural em 60 respostas, totalizando 104 respostas – em porcentagens, há 42% referente à forma reduzida e 58% referente à fiel.

Na coluna  $\mathcal{H}$ , é explicitada a harmonia de cada output, calculada a partir do número de violações de cada restrição; na coluna p, são trazidas as previsões geradas pelo *MaxEnt Grammar Tool*, conforme explicitado no começo deste capítulo.

No tableaux com as palavras dissílabas (Tabela 32), vemos que a diferença entre as harmonias de cada output é mínima, mas que a forma fiel é menor, consequentemente, a previsão de ocorrência dessa forma é maior (54%). Contudo, essa diferença é baixa, o que significa que a redução também é favorecida e tem alta previsão de ocorrência. Se esse tableaux for comparado com o tableaux dos monossílabos, por violar também MAX/’ $\sigma_1$ , a forma reduzida possui uma harmonia menor ainda ( $\mathcal{H} = -1.62$ ), o que aumenta a diferença entre a

<sup>23</sup> Nos experimentos, a redução foi aceita em 60% das respostas e, aqui, a porcentagem é 42%.

forma fiel e a reduzida. Logo, nos monossílabos, a predição de ocorrência da forma reduzida será menor (23%) em comparação com dissílabos (46%).

Ainda, se compararmos os ditongos de dispersão baixíssima com os demais<sup>24</sup>, as predições da forma reduzida são menores em decorrência da harmonia zero na forma fiel. Como a única restrição ativa na língua relativa à dispersão é MINDIST F2:2, qualquer ditongo que satisfaça essa restrição é bem aceito e não há necessidade de redução.

**Tabela 34** – Monotongação em ditongos das demais dispersões em dissílabos

/ʃa'pɛw/	%	MAX w = 0.59	MAX/'σ <sub>1</sub> w = 1.03	MINDIST F2:2 w = 0.41	$\mathcal{H}$	p
ʃa'pɛw	91				0.00	.64
ʃa'pɛ	09	-1			-0.59	.36

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 35** – Monotongação em ditongos das demais dispersões em monossílabos

/'paj/	%	MAX w = 0.59	MAX/'σ <sub>1</sub> w = 1.03	MINDIST F2:2 w = 0.41	$\mathcal{H}$	p
'paj	91				0.00	.83
'pa	09	-1	-1		-1.62	.17

Fonte: Elaborado pelo autor

Comparando a dupla de tableaux nas Tabelas 32 e 33 com a dupla nas Tabelas 34 e 35, de forma geral, a redução tem maior previsão de ocorrência em dispersões baixíssimas, independentemente da quantidade de sílabas, mas a redução em monossílabos terá sempre menor previsão que em dissílabos. Entretanto, nessa segunda dupla de tableaux, vemos que as porcentagens obtidas a partir dos experimentos não são tão semelhantes com as predições (diferentemente dos tableaux com dispersão baixíssima).

Na ditongação, comparando o funcionamento da gramática entre sílabas tônicas iniciais e finais (Tabelas 36 e 37), vemos que mesmo com o conflito entre não inserir um segmento em sílabas iniciais (DEP/σ<sub>1</sub>) e aumentar a proeminência de sílabas iniciais (COINCIDE/σ<sub>1</sub>), a posição inicial desfavorece a epêntese, por compreender a menor harmonia entre os outputs. Como consequência, também apresenta a menor previsão de ocorrência, enquanto a forma fiel em sílabas iniciais tem harmonia maior e mais previsão de ocorrência.

<sup>24</sup> Como dito anteriormente, as dispersões baixa, média e alta não são distintivas entre si, portanto, não há necessidade de separá-las.

Em sílabas finais, mesmo com o efeito de STW-final demandando a epêntese, a forma fiel também é a com maior previsão de ocorrência, afinal, DEP é a restrição mais forte. Todavia, em comparação com sílabas iniciais, a epêntese é mais favorecida em posições finais.

**Tabela 36** – Ditongação em sílaba tônica inicial

/'kɔstɐ/	%	DEP w=2.14	DEP/ $\sigma_1$ w=0.2	STW-final w=0.34	COINCIDE/ $\sigma_1$ w=0.22	COINCIDE/' $\sigma$ w=1.18	$\mathcal{H}$	p
'kɔstɐ	93				-1	-1	-1.4	.72
'kɔjstɐ	7	-1	-1				-2.34	.28

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 37** – Ditongação em sílaba tônica final

/si'pɔs/	%	DEP w=2.14	DEP/ $\sigma_1$ w=0.2	STW-final w=0.34	COINCIDE/ $\sigma_1$ w=0.22	COINCIDE/' $\sigma$ w=1.18	$\mathcal{H}$	p
si'pɔs	72			-1		-1	-1.52	.65
si'pɔjs	28	-1					-2.14	.35

Fonte: Elaborado pelo autor

Embora os valores das porcentagens encontradas no experimento de palavras reais também não sejam tão semelhantes às predições, estão proporcionalmente de acordo, visto que nas sílabas iniciais a porcentagem da forma fiel é maior que em sílabas finais e a porcentagem da forma com epêntese é maior nas sílabas finais que nas iniciais.

Seguindo, trago a aplicação da gramática para a resolução de hiatos. Primeiramente, apresento uma comparação entre os verbos dissílabos variando em tonicidade da  $V_1$  (Tabela 38) É importante ressaltar que os verbos dissílabos com hiatos de  $V_1[e]$  (“frear” e “cear”) não estão inclusos nesses tableaux, por serem diferentes dos com  $V_1[o]$ , como discutido anteriormente.

A única distinção entre esses dois tableaux é que no segundo (Tabela 39) há uma violação de COINCIDE/' $\sigma$ , por ser um item de  $V_1$  em posição tônica. Como dito na subseção 6.2, essa restrição foi a segunda mais forte – podemos ver nos tableaux como a sua violação por parte dos outputs altera significativamente as predições.

**Tabela 38** – Resolução de hiatos com V<sub>1</sub> [o] em sílaba átona inicial

/vo'ar /	%	DEP w=2.14	DEP/ $\sigma_1$ w=0.2	NoHiatus w=0.24	COINC/ $\sigma_1$ w=0.22	COINC/' $\sigma$ w=1.18	IDENT [alto] w=0.31	H <sub>raising</sub> w=0.19	$\mathcal{H}$	p
vo'ar	45			-1	-1			-1	-0.65	.52
vow'ar	12	-1	-1						-2.34	.10
vu'ar	43			-1	-2		-1		-0.99	.38

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 39** – Resolução de hiatos com V<sub>1</sub> [o] em sílaba tônica inicial

/'voa/	%	DEP w=2.14	DEP/ $\sigma_1$ w=0.2	NoHiatus w=0.24	COINC/ $\sigma_1$ w=0.22	COINC/' $\sigma$ w=1.18	IDENT [alto] w=0.31	H <sub>raising</sub> w=0.19	$\mathcal{H}$	p
'voa	51			-1	-1	-1		-1	-1.83	.55
'vow.a	44	-1	-1						-2.34	.33
'vua	05			-1	-2	-2	-1		-3.35	.12

Fonte: Elaborado pelo autor

No tableau presente na Tabela 38, o candidato com menor previsão é o que contém a epêntese, obtendo a menor harmonia e previsão de ocorrência. Embora a forma fiel seja a de maior previsão, a forma com elevação é também bastante favorecida nesse contexto. Por outro lado, no tableaux apresentado pela Tabela 39, a forma com elevação viola COINCIDE/' $\sigma$ , fazendo com que a harmonia diminua significativamente, o que diminui também a predição de ocorrência. A forma fiel ainda se mantém como a maior harmonia e predição, mas agora a forma com a epêntese também é bastante aceita.

Dessa maneira, fica claro como a tonicidade influencia o fenômeno da resolução de hiatos, como vem sendo discutido ao longo desta pesquisa. Isso é atestado também com verbos trissílabos (independentemente da V<sub>1</sub>). Como visto nas Tabelas 40 e 41, as predições são semelhantes aos tableaux acima, mesmo que as restrições relativas à posição inicial não estejam ativas.

**Tabela 40** – Resolução de hiatos com V<sub>1</sub> [e o] em sílaba átona medial

/peRdo'ar/ /	%	DEP w=2.14	DEP/ $\sigma_1$ w=0.2	NoHiatus w=0.24	COINC/ $\sigma_1$ w=0.22	COINC/' $\sigma$ w=1.18	IDENT [alto] w=0.31	H <sub>raising</sub> w=0.19	$\mathcal{H}$	p
perdo'ar	44			-1				-1	-0.43	.48
perdown'ar	09	-1							-2.14	.09
perdu'ar	47			-1			-1		-0.55	.43

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 41** – Resolução de hiatos com V<sub>1</sub> [e o] em sílaba tônica medial

/peR'doɐ/	%	DEP w=2.14	DEP/ $\sigma_1$ w=0.2	NoHiatus w=0.24	COINC/ $\sigma_1$ w=0.22	COINC/' $\sigma$ w=1.18	IDENT [alto] w=0.31	H <sub>raising</sub> w=0.1 9	$\mathcal{H}$	P
per'doɐ	44			-1		-1		-1	-1.61	.53
per'dow.ɐ	39	-1							-2.14	.32
per'duɐ	17			-1		-2	-1		-2.91	.15

Fonte: Elaborado pelo autor

Nas sílabas átonas médias, vemos o desfavorecimento da epêntese porque é a forma com menor harmonia, sendo que a forma fiel novamente é a com maior previsão. Porém, semelhantemente às átonas iniciais, a forma com elevação também é bastante aceita nesse contexto.

Nas tônicas mediais, vemos novamente o efeito de COINCIDE/' $\sigma$ , que demanda material segmental proeminente nessa posição, portanto, a forma com epêntese é mais aceita nesse contexto do que em átonas mediais. A forma fiel ainda é a de menor harmonia e de maior previsão de ocorrência, mas o principal ponto a se olhar é como a forma com elevação também diminui a predição em comparação com as átonas mediais, pois a harmonia diminui significativamente em função da violação de COINCIDE/' $\sigma$ .

A pouca distinção das predições e das porcentagens obtidas a partir do experimento com palavras reais entre os tableaux com V<sub>1</sub>, em posição inicial e medial, demonstra que de fato a posição inicial não tem muita força na resolução de hiatos e que, na realidade, a alta aceitação da epêntese nos verbos “frear” e “cear” e suas conjugações se dá porque a epêntese, nesses casos, já está lexicalizada (desde o input). Portanto, a não realização do glide seria um apagamento e não uma forma fiel ao input, como nos casos acima. Trago, por meio da Tabela 42, como ficaria a aplicação da gramática nesses casos específicos.

**Tabela 42** – Resolução de hiatos com V<sub>1</sub> [e] em sílaba átona inicial

/frej'aR/	%	MAX w=0.59	NoHiatus w=0.24	COINCIDE/ $\sigma_1$ w=0.22	IDENT [alto] w=0.31	H <sub>raising</sub> w=0.19	$\mathcal{H}$	p
fre'ar	48	-1	-1	-1		-1	-1.24	.19
frej'ar	47						0.00	.67
fri'ar	05		-1	-2	-1		-0.99	.14

Fonte: Elaborado pelo autor

Nesse caso, a forma fiel com o glide, não viola nenhuma das restrições e, portanto, é a de maior predição, entretanto, as porcentagens e as predições são bastante distintas. Embora a

inserção do glide seja muito frequente nesses casos, acredito que ainda é possível que os falantes resgatem a forma sem glide, como influência tanto da familiaridade com esses verbos, principalmente pela forma escrita que não contém o glide na ortografia; quanto por influência dos demais verbos que não possuem o glide na forma subjacente.

#### **6.4 Resumo do Capítulo**

Neste capítulo, foi discutida a Gramática de Máxima Entropia (GOLDWATER; JOHNSON, 2003; WILSON, 2006) e os motivos pelos quais optei por essa teoria e não pela Teoria da Otimalidade clássica, principalmente pelo fato de a TO não dar conta da variação na língua. Como visto ao longo desta dissertação, os fenômenos estudados estão em variação, sendo que as diferentes pronúncias são possíveis, mas certos contextos favorecem um output diferente.

Além disso, também foram apresentadas as restrições responsáveis por influenciar a predição de ocorrência de cada output que as violam e, em seguida, foram trazidos exemplos da aplicação dessa gramática. Além disso, foi introduzida a discussão a respeito da diferença entre os experimentos com palavras reais e logotomas e como o efeito da familiaridade com as palavras pode bloquear ou revelar forças na língua.

Por fim, em relação ao verbo “frear” e “cear”, foi apresentada a assimetria que os envolve em relação à forma subjacente conter o glide, diferentemente dos demais verbos estudados na resolução de hiatos. Entretanto, essa assimetria ainda necessita de uma maior atenção e maior investigação em pesquisas futuras.

### **7. Considerações finais**

Os resultados obtidos e apresentados nesta dissertação auxiliam a compreensão mais aprofundada dos fenômenos de monotongação, de ditongação e de resolução de Hiatos no PB, ao trazerem para a discussão fatores suprasegmentais – como a posição silábica e a tonicidade – e como esses fatores posicionais têm efeito sobre os fenômenos estudados.

Para a monotongação, a dispersão acústica em F2 entre os vocoides pode facilitar ou não a redução, isto é, quanto menor o contraste, menos distintivo perceptivamente o ditongo é e, portanto, há maior tendência à redução. Semelhantemente ao trabalho de Becker et al, (2018), que propõe que ditongos rasos sejam mais evitados, podemos dizer que ditongos estreitos (pouca distinção em F2) são mais evitados também. Isso demonstra que a monotongação não pode ser vista apenas pela distinção de ditongos leves ou pesados como propôs Bisol (2012).

Ademais, questões suprasegmentais também têm influência, tal qual a quantidade de sílabas, sendo a redução menos preferida em monossílabos, posições que são muito proeminentes e cuja perda de material proeminente seria mais custosa do que em sílabas fracas.

Para a ditongação, os dados mostraram apenas o efeito da posição em sílabas tônicas, ou seja, há diferença entre a aceitação da epêntese a depender se a sílaba tônica é inicial ou final, sendo mais preferida em posições finais. Entretanto, esse resultado só é encontrado ao excluir as posições átonas da análise, visto que sílabas átonas finais também preferiram a epêntese, o que não pode ser explicado até o momento.

Quanto à resolução de hiatos, os resultados mostraram como posições proeminentes influenciam a forma de resolver os hiatos do PB, sendo que posições fortes preferirão a epêntese e as fracas, a elevação. Isso leva a assumir que a motivação principal se dá por razões de proeminência posicional e não simplesmente por ONSET, visto que a epêntese ocorre apenas para satisfazer a proeminência exigida pela sílaba forte (tônica ou inicial).

Além disso, se hiatos de  $V_1$  [e] e [o] não são suficientemente proeminentes, então os formados por  $V_1$  [i] e [u] também não o são. Entretanto, a epêntese de um glide homorgânico nesses casos não é tão possível, visto que o ditongo [ij] não existe no PB e o ditongo [uw] é pouco distintivo. Nesses casos, um outro processo parece acontecer, se pegarmos os verbos “variar” e “suar” e suas formas conjugadas “vario” e “suo”, encontramos também uma variação na língua falada em que as formas “vare[j]o” e “so[w]o” são atestadas. Para evitar a criação de ditongos não preferidos pela língua, os falantes parecem estar utilizando a resolução das vogais [e] e [o] nas vogais [i] e [u]. Um estudo futuro com foco nessas questões faz-se necessário.

Embora o efeito do privilégio posicional e da dispersão acústica não seja uniforme e simétrico nos três fenômenos, é nítido que há um efeito da proeminência posicional nos fenômenos estudados, como proposto por Beckman (1998; 1999), Smith (2005), Becker et al (2018). Do mesmo modo, há também o efeito da dispersão acústica e do contraste de sonoridade, como proposto por Flemming (2004) e Casali (2011), demonstrando como fatores acústico e suprasegmentais influenciam a percepção de sequências vocálicas no PB.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAURRE, B. Ditongações e Monotongações. In: DAHORA, D.; BATTISTI, E.; MONARETTO, V.D. [Orgs.]. **História do Português 3: mudança fônica no português brasileiro**. São Paulo: contexto. 2019. p78-107.
- ALBANO, E. 2001. **O gesto e suas bordas: esboço de fonologia acústico-articulatória do português brasileiro**. Campinas: Mercado de Letras.
- BARBOSA, P. A.; ALBANO, E. C. **Brazilian Portuguese**. Journal of the International Phonetic Association, v. 34, n. 2, p. 227-232, 2004.
- BARBOSA, P. A.; PAPA, P. B.; SILVA, B. A.; MOURÃO, N. **Harmonia vocálica e coarticulação vogal a vogal em duas variedades do português brasileiro**. DELTA: Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada, v. 35, 2019.
- BATES, D., MARTIN M., BENJAMIN M. B. e STEVEN C. W. **Fitting linear mixed-effects models using lme4**. Journal of Statistical Software 67. 1–48. 2015.
- BATTISTI, E.; MORAS, V. T. **A vocalização da consoante lateral em coda silábica em uma variedade de português brasileiro: análise sociolinguística em tempo real**. Gragoatá, v. 21, n. 40, 2016.
- BECKER, M.; CLEMENS, L. E.; NEVINS, A. **A richer model is not always more accurate: the case of French and Portuguese plurals**. 2011, NLLT.
- BECKER, M. & LEVINE, J. **Experigen – an online experiment platform**. Available at [github.com/tlozoot/experigen](https://github.com/tlozoot/experigen), 2014.
- BECKER, M., NEVINS, A., SANDALO, F., & RIZZATO, É. **The Acquisition Path of [w]-final Plurals in Brazilian Portuguese**. Journal of Portuguese Linguistics, 17(1), 4. 2018. DOI: <http://doi.org/10.5334/jpl.189>
- BECKER, M. e JURGEC, P. **Positional faithfulness drives laxness alternations in Slovenian**. Phonology 37(3), 335–366, 2020. [<https://doi.org/10.1017/S0952675720000160>]
- BECKMAN, J.N. **Positional faithfulness**. University of Massachusetts Amherst, 1998.
- BECKMAN, J. N. **Positional faithfulness: an Optimality Theoretic treatment of phonological asymmetries**. Routledge, 1999.
- BISOL, L. **Ditongos derivados**. DELTA: Documentação e Estudos em Linguística Teórica e Aplicada, v. 10, n. 3, 1994.
- BISOL, L. Vowel harmony: a variable rule in Brazilian Portuguese. **Language Variation and Change**, v. 1, p. 185-198, 1989.
- BISOL, L. **Ditongos derivados: um adendo**. Vogais além de Belo Horizonte, p. 57, 2012.
- BORROFF, M. L. **Against an Onset approach to hiatus resolution. Paper presented at the 77th Annual Meeting of the Linguistic Society of America**, Atlanta (ROA-586). 2003.
- CALLOU, D.; MORAES, J. A.; LEITA, Y. As vogais orais: Um estudo acústico-variacionista. **Gramática do português culto falado no Brasil**, v. 7, p. 75-93, 2013.

CASALI, R. F. **Hiatus resolution**. The Blackwell companion to phonology, p. 1-27, 2011.

CLEMENTS, G. N. The role of the sonority cycle in core syllabification. In: KINGSTON, J; BECKMAN, M.E [Eds.] **Papers in laboratory phonology I: Between the grammar and physics of speech**, 283–333. Cambridge: Cambridge University Press. 1990.

DO COUTO, H. H. **Ditongos crescentes e ambissilabidade em português**. Letras de Hoje, v. 29, n. 4, 1994.

DONEGAN, P. **On the natural phonology of vowels**. Tese (Doutorado em Linguística) – The Ohio State University, Athens, 1978.

EBERLE, L. **Ditongação e monotongação no português brasileiro: os efeitos de privilégio posicional e da dispersão acústica em processos fonológicos envolvendo ditongos**. Monografia (Bacharel em Linguística) – Instituto de Estudos da Linguagem, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2019. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=109918&opt=1>

FAILS, W.; CLEGG, J. H. A spectrographic analysis of Portuguese stressed and unstressed vowels. In: MACEDO, D.; KOIKE, D. (Eds.), **Romance Linguistics: the Portuguese Context**. Westport, CT: Bergin and Garvey, pp. 31–42. 1992.

FLEMMING, E. **Contrast and perceptual distinctiveness**. Phonetically based phonology, p. 232-276, 2004.

GOLDWATER, S; JOHNSON, M. **Learning OT constraint rankings using a maximum entropy model**. Proceedings of the Workshop on Variation within Optimality Theory. pp. 111 – 120, 2003.

HAAS, W. G. de. **A formal theory of vowel coalescence: a case study of ancient Greek**. Tese (Doutorado em Linguística) – University of Nijmegen, Nimega, 1988.

HAYES, B.; WILSON, C. **A maximum entropy model of phonotactics and phonotactic learning**. Linguistic inquiry, v. 39, n. 3, p. 379-440, 2008.

HUBACK, A. P. **Efeitos de frequência nas representações mentais**. 2007.318 f. Tese (Doutorado em Linguística) – Faculdade de Letras da UFMG, Belo Horizonte, 2007.

KAGER, René. **Optimality theory**. Cambridge university press, 1999.

KENSTOWICZ, M. **Sonority-driven stress**. ROA-33, 1994.

KENSTOWICZ, M.; SANDALO, F. Pretonic vowel reduction in Brazilian Portuguese: Harmony and dispersion. **Journal of Portuguese linguistics**, v. 15, 2016.

KIRCHNER, R. Synchronic chain shifts in Optimality Theory. *Linguistic Inquiry* 27. 341–50. 1996.

KUBOZONO, H. On the markedness of diphthongs. **Kobe Papers in Linguistics**, n. 3, p. 60-73, 2001.

- LINDBLOM, B. Phonetic universals in vowel systems. In: OHALA, J.J.; JARGER, J.J. [Eds.] **Experimental Phonology**. Academic Press. 1986.
- MATTOS E SILVA, R. V. Lingüística histórica e filologia hoje: redefinindo fronteiras. **ANAIS do III Encontro**, 1991.
- MATTOSO CÂMARA, J. **The Portuguese Language**. University of Chicago Press, Chicago. 1972.
- MCCARTHY, J.J. OCP effects: Gemination and antigemination. **Linguistic inquiry**, p. 207-263, 1986.
- MYERS, S. Vowel shortening in English, **Natural Language and Linguistic Theory** 5. 485–518. 1987.
- NEVINS, A. Enfraquecimento e fortalecimento de vogal em português brasileiro. **Letras de Hoje**, v. 47, n. 3, p. 228-233, 2012.
- NEVINS, A. Book Review: Consonant structure and prevocalization. **Phonology**, v. 32, n. 2, p. 307, 2015.
- NEVINS, A. **A utilidade de logatomas e línguas inventadas na fonologia experimental**. Caderno de Squibs: temas em estudos formais da linguagem, v. 2, n. 1, p. 67-78, 2016.
- NEVINS, A.; COSTA, P.P. Prominence Augmentation via Nasalization in Brazilian Portuguese. **Catalan journal of linguistics**, v. 18, p. 161-189, 2019.
- PARKER, S. G. **Quantifying the sonority hierarchy**. University of Massachusetts Amherst, 2002.
- PARKER, S. Sonority. **Suprasegmental and Prosodic Phonology**, v.3, p. 1160-1184, 2011 [https://doi.org/10.1002/9781444335262.wbctp0049]
- PEIXOTO, C. S. Características acústicas do processo de epêntese do glide [j] diante de [s] não-palatalizado. **Revista do GEL**, v. 8, n. 1, p. 156-171, 2011.
- PIKE, K. L. **Phonetics: A critical analysis of phonetic theory and a technic for the practical description of sounds**. Ann Arbor: University of Michigan Press. 1943.
- PINHO, A.J. de; MARGOTTI, F. W. A variação da lateral pósvocálica /l/ no português do Brasil. **Working papers in linguistics**, n. 2, p. 67-88, 2010.
- PRINCE, A. Relating to the grid. *Linguistic Inquiry* 14. 19–100. 1983.
- PRINCE, A.; SMOLENSKY, P. **Optimality theory: Constraint interaction in generative grammar**. Technical Report TR-2, Rutgers Center for Cognitive Science, Rutgers Univ.R. 1993.
- R Development Core Team (2018). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RIAD, T. Structures in Germanic prosody: a diachronic study with special reference to Nordic languages. PhD dissertation, Stockholm University. 1992.

RODRIGUES, M. C. O hiato no português: a tese da conspiração. **Letras de Hoje**, v. 42, n. 3, 2007.

SIEVERS, E. **Grundzüge der Phonetik zur Einführung in das Studium der Lautlehre der indogermanischen Sprachen**. Leipzig: Breitkopf & Härtel. Originally published 1881. 1893.

SILVA, A. H. P. Organização temporal de encontros vocálicos no Português Brasileiro e a relação entre Fonética e Fonologia. **Letras de Hoje**, v. 49, n. 1, p. 11-18, 2014.

SMITH, J. L. **Phonological augmentation in prominent positions**. Routledge, 2005. Walli-Sagey 1986.

SMOLENSKY, P. **On the structure of the constraint component *Con* of UG (ROA-86)**, Department of Cognitive Science, 1995.

WILSON, C. Learning phonology with substantive bias: an experimental and computational study of velar palatalization. **Cognitive Science**. 30.5:945-982. 2006.

ZOLL, C. **Positional Asymmetries and Licensing**. In: MCCARTHY, J.J [Ed.], *Optimality Theory in Phonology*, Oxford, 1998 [doi: 10.1002/9780470756171]

## APÊNDICES

### Apêndice 1: Links para os experimentos online

Monotongação com palavras reais: <https://sandalo.phonologist.org/lpe3>

Monotongação com logatomas: <https://sandalo.phonologist.org/lpe6>

Ditongação com palavras reais: <https://sandalo.phonologist.org/lpe2>

Ditongação com logatomas: <https://sandalo.phonologist.org/lpe5>

Resolução de Hiatos com palavras reais: <https://sandalo.phonologist.org/lpe1>

Resolução de Hiatos com logatomas: <https://sandalo.phonologist.org/lpe4>

### Apêndice 2: Corpus para cada experimento

#### Monotongação (palavras reais)

Palavra	Tipo	Ditongo	Posição	Tonicidade	Sílabas
<b>aipo</b>	alvo	aj	inicial	tônica	dissílabo
<b>bonsai</b>	alvo	aj	final	tônica	dissílabo
<b>faisão</b>	alvo	aj	inicial	átona	dissílabo
<b>pai</b>	alvo	aj	inicial	tônica	monossílabo
<b>jaulas</b>	alvo	aw	inicial	tônica	dissílabo
<b>mingau</b>	alvo	aw	final	tônica	dissílabo
<b>galpão</b>	alvo	aw	inicial	átona	dissílabo
<b>sal</b>	alvo	aw	inicial	tônica	monossílabo
<b>queima</b>	alvo	ej	inicial	tônica	dissílabo
<b>leilão</b>	alvo	ej	inicial	átona	dissílabo
<b>rei</b>	alvo	ej	inicial	tônica	monossílabo
<b>neura</b>	alvo	ew	inicial	tônica	dissílabo
<b>museu</b>	alvo	ew	final	tônica	dissílabo
<b>túnel</b>	alvo	ew	final	átona	dissílabo
<b>breu</b>	alvo	ew	inicial	tônica	monossílabo
<b>velcro</b>	alvo	ɛw	inicial	tônica	dissílabo
<b>chapéu</b>	alvo	ɛw	final	tônica	dissílabo
<b>mel</b>	alvo	ɛw	inicial	tônica	monossílabo
<b>coisa</b>	alvo	oj	inicial	tônica	dissílabo
<b>boi</b>	alvo	oj	inicial	tônica	monossílabo
<b>louca</b>	alvo	ow	inicial	tônica	dissílabo

<b>doutor</b>	alvo	ow	inicial	átona	dissílabo
<b>álcool</b>	alvo	ow	final	átona	dissílabo
<b>gol</b>	alvo	ow	inicial	tônica	monossílabo
<b>joia</b>	alvo	ɔj	inicial	tônica	dissílabo
<b>herói</b>	alvo	ɔj	final	tônica	dissílabo
<b>golpe</b>	alvo	ɔw	inicial	tônica	dissílabo
<b>lençol</b>	alvo	ɔw	final	tônica	dissílabo
<b>sol</b>	alvo	ɔw	inicial	tônica	monossílabo
<b>uivos</b>	alvo	uj	inicial	tônica	dissílabo
<b>multa</b>	alvo	uw	inicial	tônica	dissílabo
<b>azul</b>	alvo	uw	final	tônica	dissílabo
<b>vulcão</b>	alvo	uw	inicial	átona	dissílabo
<b>cônsul</b>	alvo	uw	final	átona	dissílabo
<b>sul</b>	alvo	uw	inicial	tônica	monossílabo
<b>silvo</b>	alvo	iw	inicial	tônica	dissílabo
<b>barril</b>	alvo	iw	final	tônica	dissílabo
<b>fóssil</b>	alvo	iw	final	átona	dissílabo
<b>mil</b>	alvo	iw	inicial	tônica	monossílabo
<b>mesmo</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>café</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>rasgou</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>chaves</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>luz</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>teste</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>mês</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>quarenta</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>fazenda</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>tendo</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>ondas</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>onze</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>tenda</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>ontem</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>caixa</b>	teste	teste	teste	teste	teste
<b>licença</b>	teste	teste	teste	teste	teste
<b>lanches</b>	teste	teste	teste	teste	teste

## Monotongação (logatomas)

<b>Palavra</b>	<b>Tipo</b>	<b>Ditongo</b>	<b>Posição</b>	<b>Tonicidade</b>	<b>Sílabas</b>
<b>laiba</b>	alvo	aj	inicial	tônica	dissílabo
<b>jatai</b>	alvo	aj	final	tônica	dissílabo
<b>baizão</b>	alvo	aj	inicial	átona	dissílabo
<b>carchai</b>	alvo	aj	final	átona	dissílabo
<b>nai</b>	alvo	aj	inicial	tônica	monossílabo
<b>daula</b>	alvo	aw	inicial	tônica	dissílabo
<b>pristal</b>	alvo	aw	final	tônica	dissílabo
<b>naltão</b>	alvo	aw	inicial	átona	dissílabo
<b>prêsval</b>	alvo	aw	final	átona	dissílabo
<b>lau</b>	alvo	aw	inicial	tônica	monossílabo
<b>meida</b>	alvo	ej	inicial	tônica	dissílabo
<b>fatei</b>	alvo	ej	final	tônica	dissílabo
<b>feimão</b>	alvo	ej	inicial	átona	dissílabo
<b>dardei</b>	alvo	ej	final	átona	dissílabo
<b>fei</b>	alvo	ej	inicial	tônica	monossílabo
<b>reura</b>	alvo	ew	inicial	tônica	dissílabo
<b>proteu</b>	alvo	ew	final	tônica	dissílabo
<b>feução</b>	alvo	ew	inicial	átona	dissílabo
<b>fúpeu</b>	alvo	ew	final	átona	dissílabo
<b>feu</b>	alvo	ew	inicial	tônica	monossílabo
<b>féiga</b>	alvo	ej	inicial	tônica	dissílabo
<b>fajéi</b>	alvo	ej	final	tônica	dissílabo
<b>déi</b>	alvo	ej	inicial	tônica	monossílabo
<b>pelma</b>	alvo	ew	inicial	tônica	dissílabo
<b>corvel</b>	alvo	ew	final	tônica	dissílabo
<b>del</b>	alvo	ew	inicial	tônica	monossílabo
<b>goifa</b>	alvo	oj	inicial	tônica	dissílabo
<b>ranoi</b>	alvo	oj	final	tônica	dissílabo
<b>boichar</b>	alvo	oj	inicial	átona	dissílabo
<b>carboi</b>	alvo	oj	final	átona	dissílabo
<b>loi</b>	alvo	oj	inicial	tônica	monossílabo
<b>rouso</b>	alvo	ow	inicial	tônica	dissílabo
<b>palou</b>	alvo	ow	final	tônica	dissílabo
<b>soulor</b>	alvo	ow	inicial	átona	dissílabo
<b>trescou</b>	alvo	ow	final	átona	dissílabo
<b>lou</b>	alvo	ow	inicial	tônica	monossílabo
<b>dóita</b>	alvo	oj	inicial	tônica	dissílabo
<b>ferrói</b>	alvo	oj	final	tônica	dissílabo
<b>fói</b>	alvo	oj	inicial	tônica	monossílabo
<b>móupe</b>	alvo	ow	inicial	tônica	dissílabo
<b>larol</b>	alvo	ow	final	tônica	dissílabo

<b>fóu</b>	alvo	ɔw	inicial	tônica	monossílabo
<b>tuico</b>	alvo	uj	inicial	tônica	dissílabo
<b>cacui</b>	alvo	uj	final	tônica	dissílabo
<b>luinão</b>	alvo	uj	inicial	átona	dissílabo
<b>translui</b>	alvo	uj	final	átona	dissílabo
<b>pui</b>	alvo	uj	inicial	tônica	monossílabo
<b>gilma</b>	alvo	iw	inicial	tônica	dissílabo
<b>gatil</b>	alvo	iw	final	tônica	dissílabo
<b>vilfar</b>	alvo	iw	inicial	átona	dissílabo
<b>móssil</b>	alvo	iw	final	átona	dissílabo
<b>quil</b>	alvo	iw	inicial	tônica	monossílabo
<b>pulba</b>	alvo	uw	inicial	tônica	dissílabo
<b>mapul</b>	alvo	uw	final	tônica	dissílabo
<b>fultão</b>	alvo	uw	inicial	átona	dissílabo
<b>pônzul</b>	alvo	uw	não inicial	átona	dissílabo
<b>rul</b>	alvo	uw	inicial	tônica	monossílabo
<b>lesto</b>	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>pales</b>	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>tasgou</b>	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>jales</b>	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>vus</b>	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>lespe</b>	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>gues</b>	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>parensa</b>	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>larenza</b>	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>pendo</b>	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>enfos</b>	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>enze</b>	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>fenta</b>	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>entem</b>	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>laixa</b>	treino	treino	treino	treino	treino
<b>picenga</b>	treino	treino	treino	treino	treino
<b>vanjes</b>	treino	treino	treino	treino	treino



## Ditongação (palavras reais)

<b>Palavra</b>	<b>Tipo</b>	<b>Vogal</b>	<b>Posição</b>	<b>Tonicidade</b>	<b>Sílabas</b>
<b>castor</b>	alvo	a	inicial	átona	dissílabo
<b>frutas</b>	alvo	a	final	átona	dissílabo
<b>pás</b>	alvo	a	inicial	tônica	monossílabo
<b>casca</b>	alvo	a	inicial	tônica	dissílabo
<b>crachás</b>	alvo	a	final	tônica	dissílabo
<b>pés</b>	alvo	ε	inicial	tônica	monossílabo
<b>festa</b>	alvo	ε	inicial	tônica	dissílabo
<b>tripes</b>	alvo	ε	final	tônica	dissílabo
<b>nos</b>	alvo	o	inicial	tônica	monossílabo
<b>costas</b>	alvo	o	inicial	tônica	dissílabo
<b>cipós</b>	alvo	o	final	tônica	dissílabo
<b>festim</b>	alvo	e	inicial	átona	dissílabo
<b>tês</b>	alvo	e	inicial	tônica	monossílabo
<b>vespa</b>	alvo	e	inicial	tônica	dissílabo
<b>bidês</b>	alvo	e	final	tônica	dissílabo
<b>hostil</b>	alvo	o	inicial	átona	dissílabo
<b>posto</b>	alvo	o	inicial	tônica	dissílabo
<b>avos</b>	alvo	o	final	tônica	dissílabo
<b>bônus</b>	alvo	u	final	átona	dissílabo
<b>custo</b>	alvo	u	inicial	tônica	dissílabo
<b>menus</b>	alvo	u	final	tônica	dissílabo
<b>sais</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>méis</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>museus</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>barris</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>gols</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>lençóis</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>azuis</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>degraus</b>	dist1	dist1	dist1	dist1	dist1
<b>pneu</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>advogado</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>absurdo</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>observar</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>admitir</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>sinopse</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>algoritmo</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>adveio</b>	dist2	dist2	dist2	dist2	dist2
<b>chapéus</b>	treino	treino	treino	treino	treino
<b>mesmo</b>	treino	treino	treino	treino	treino
<b>obscuro</b>	treino	treino	treino	treino	treino

## Ditongação (logatomas)

Palavra	Tipo	Vogal	Posição	Tonicidade	Sílabas
laspor	alvo	a	inicial	átona	dissílabo
gruvas	alvo	a	final	átona	dissílabo
clas	alvo	a	inicial	tônica	monossílabo
pasca	alvo	a	inicial	tônica	dissílabo
trerras	alvo	a	final	tônica	dissílabo
les	alvo	ε	inicial	tônica	monossílabo
lesba	alvo	ε	inicial	tônica	dissílabo
frigues	alvo	ε	final	tônica	dissílabo
jós	alvo	ɔ	inicial	tônica	monossílabo
mospas	alvo	ɔ	inicial	tônica	dissílabo
ripos	alvo	ɔ	final	tônica	dissílabo
pestim	alvo	e	inicial	átona	dissílabo
pres	alvo	e	inicial	tônica	monossílabo
pesva	alvo	e	inicial	tônica	dissílabo
dibes	alvo	e	final	tônica	dissílabo
fos	alvo	o	inicial	tônica	monossílabo
tostil	alvo	o	inicial	átona	dissílabo
tospo	alvo	o	inicial	tônica	dissílabo
vafos	alvo	o	final	tônica	dissílabo
lustao	alvo	u	inicial	átona	dissílabo
fus	alvo	u	inicial	tônica	monossílabo
nobus	alvo	u	final	átona	dissílabo
tusbo	alvo	u	inicial	tônica	dissílabo
nepus	alvo	u	final	tônica	dissílabo
fal	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
nel	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
sumeu	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
rabil	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
tou	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
mensol	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
jagul	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
gedrau	dist	dist1	dist1	dist1	dist1
fovos	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
tobos	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
pogos	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
docos	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
fopos	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
bofos	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
rosos	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
posos	dist	dist2	dist2	dist2	dist2
pacheus	treino	treino	treino	treino	treino

---

<b>pesma</b>	treino	treino	treino	treino	treino
<b>gofos</b>	treino	treino	treino	treino	treino

---

## Resolução de Hiatos (palavras reais)

<b>Palavra</b>	<b>Tipo</b>	<b>Hiato</b>	<b>Posição V<sub>1</sub></b>	<b>Tonicidade V<sub>1</sub></b>
<b>frear</b>	alvo	ea	inicial	átona
<b>freei</b>	alvo	ee	inicial	átona
<b>ceou</b>	alvo	eo	inicial	átona
<b>basear</b>	alvo	ea	medial	átona
<b>penteei</b>	alvo	ee	medial	átona
<b>sorteou</b>	alvo	eo	medial	átona
<b>voa</b>	alvo	oa	inicial	tônica
<b>doar</b>	alvo	oa	inicial	átona
<b>doe</b>	alvo	oe	inicial	tônica
<b>voei</b>	alvo	oe	inicial	átona
<b>doo</b>	alvo	oo	inicial	tônica
<b>voou</b>	alvo	oo	inicial	átona
<b>perdoa</b>	alvo	oa	medial	tônica
<b>leiloar</b>	alvo	oa	medial	átona
<b>enjoe</b>	alvo	oe	medial	tônica
<b>magoei</b>	alvo	oe	medial	átona
<b>assoo</b>	alvo	oo	medial	tônica
<b>garooou</b>	alvo	oo	medial	átona
<b>de avisar</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de ouvir</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de estudar</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de atualizar</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de obedecer</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de escolher</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de observar</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>que apresentar</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>pães</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>leões</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>órgãos</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>irmãos</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>experimentar</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>perigosa</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>querido</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>verificar</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>nocautou</b>	treino	treino	treino	treino
<b>aviões</b>	treino	treino	treino	treino
<b>que alongar</b>	treino	treino	treino	treino

## Resolução de Hiatos (logatomas)

<b>Palavra</b>	<b>Tipo</b>	<b>Hiato</b>	<b>Posição V<sub>1</sub></b>	<b>Tonicidade V<sub>1</sub></b>
<b>vear</b>	alvo	ea	inicial	átona
<b>veei</b>	alvo	ee	inicial	átona
<b>beou</b>	alvo	eo	inicial	átona
<b>bojear</b>	alvo	ea	medial	átona
<b>naleei</b>	alvo	ee	medial	átona
<b>cafeou</b>	alvo	eo	medial	átona
<b>joa</b>	alvo	oa	inicial	tônica
<b>toar</b>	alvo	oa	inicial	átona
<b>goe</b>	alvo	oe	inicial	tônica
<b>foei</b>	alvo	oe	inicial	átona
<b>boo</b>	alvo	oo	inicial	tônica
<b>joo</b>	alvo	oo	inicial	átona
<b>ferboa</b>	alvo	oa	medial	tônica
<b>lardoar</b>	alvo	oa	medial	átona
<b>sernoe</b>	alvo	oe	medial	tônica
<b>gergoei</b>	alvo	oe	medial	átona
<b>lato</b>	alvo	oo	medial	tônica
<b>lintoou</b>	alvo	oo	medial	átona
<b>de apilar</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de ortidar</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de eleter</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de atupir</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de orefar</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de estrober</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>de oleptar</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>que arretir</b>	dist	dist1	dist1	dist1
<b>fães</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>jeões</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>arfãos</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>itrãos</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>operitar</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>perilado</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>querila</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>verigueio</b>	dist	dist2	dist2	dist2
<b>bolateou</b>	treino	treino	treino	treino
<b>treviões</b>	treino	treino	treino	treino
<b>que apongar</b>	treino	treino	treino	treino

## ANEXOS

## Valores de F1 e F2 dos textos selecionados

<b>Fails e Cleg (1992)</b>	<b>i</b>	<b>e</b>	<b>ε</b>	<b>a</b>	<b>ɔ</b>	<b>o</b>	<b>u</b>
F1	293	383	539	713	545	399	318
F2	2149	1936	1659	1264	939	780	896

<b>Callou e Moraes (2013)</b>	<b>i</b>	<b>e</b>	<b>ε</b>	<b>a</b>	<b>ɔ</b>	<b>o</b>	<b>u</b>
F1	336	403	550	706	570	410	336
F2	2053	1953	1750	1396	990	913	933