

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS
DOUTORADO EM LETRAS**

ROBERTA QUINTANILHA AZEVEDO

**FORMALIZAÇÃO FONÉTICO-FONOLÓGICA DA INTERAÇÃO
DE RESTRIÇÕES NA PRODUÇÃO E NA PERCEPÇÃO DA
EPÊNTESE NO PORTUGUÊS BRASILEIRO E
NO PORTUGUÊS EUROPEU**

Pelotas

2016

ROBERTA QUINTANILHA AZEVEDO

**FORMALIZAÇÃO FONÉTICO-FONOLÓGICA DA INTERAÇÃO
DE RESTRIÇÕES NA PRODUÇÃO E NA PERCEPÇÃO DA EPÊNTESE NO
PORTUGUÊS BRASILEIRO E
NO PORTUGUÊS EUROPEU**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Católica de Pelotas como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Letras. Área de concentração: Linguística Aplicada Linha de pesquisa: Aquisição, Variação e Ensino

Orientadora: Profa. Dra. Carmen Lúcia Matzenauer

Coorientador: Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves

Pelotas

2016

A994f Azevedo, Roberta Quintanilha

Formalização fonético-fonológica da interação de restrições na produção e na percepção da epêntese no português brasileiro e no português europeu./

Roberta Quintanilha Azevedo. – Pelotas : UCPEL , 2016.

286f.

Tese (doutorado) – Universidade Católica de Pelotas, Programa de pós-Graduação em Letras, Pelotas, BR-RS, 2016. Orientadora: Carmen Lúcia Matzenauer. Co-orientador: Ubiratã Kickhofel Alves.

1.epêntese no PB e no PE. 2.análise fonético-fonológica. 3. Percepção e produção. 4.abordagem por restrições. 5. Modelo Biphon. I. Matzenauer, Carmen Lúcia, or. II. Alves, Ubiratã Kickhofel, co-or.

CDD 414

ROBERTA QUINTANILHA AZEVEDO

**FORMALIZAÇÃO FONÉTICO-FONOLÓGICA DA INTERAÇÃO
DE RESTRIÇÕES NA PRODUÇÃO E NA PERCEPÇÃO DA EPÊNTESE NO
PORTUGUÊS BRASILEIRO E
NO PORTUGUÊS EUROPEU**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Letras da Universidade Católica de Pelotas como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Letras. Área de concentração: Linguística Aplicada Linha de pesquisa: Aquisição, Variação e Ensino

Orientadora: Profa. Dra. Carmen Lúcia Matzenauer

Coorientador: Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves

Pelotas, 11 de julho de 2016.

Banca examinadora:

Prof. Dr. João Veloso – Universidade do Porto
(Membro)

Profa. Dra. Elisa Battisti - UFRGS
(Membro)

Profa. Dra. Susiele Machry da Silva – UTFPR
(Membro)

Profa. Dra. Ana Ruth Moresco Miranda – UFPEL
(Membro)

Prof. Dr. Ubiratã Kickhöfel Alves - UFRGS
(Coorientador)

Profa. Dra. Carmen Lúcia Barreto Matzenauer - UCPEL
(Orientadora e Presidente)

AGRADECIMENTOS

Desafio tão grande quanto o de escrever uma tese é, em algumas páginas, agradecer a todas as pessoas que fizeram parte desta trajetória.

De maneira muito especial, gostaria de agradecer aos meus orientadores, professora Carmen Matzenauer e professor Ubiratã Alves, pelo carinho, pela atenção e, principalmente, pela confiança. Foram responsáveis por todo o meu desenvolvimento acadêmico na Linguística. Apesar das dificuldades pessoais e da ansiedade que carrego, tive a sorte de ter em meu caminho duas pessoas que foram incansáveis em compreender minhas angústias.

Agradeço também à banca de qualificação desta tese, na figura das professoras Gisela Collischonn e Ana Ruth Miranda, profissionais que admiro e que, com as suas sugestões, propiciaram um melhor andamento do trabalho.

Minha gratidão à família. Dedico esta tese a eles. A meu esposo, companheiro e amigo, Eduardo Simões, que chegou a abdicar de suas realizações pessoais para me apoiar neste projeto. A meus pais, que sempre me deram carinho, segurança e incentivo em toda a minha caminhada acadêmica. A meus irmãos que, apesar da distância, sempre vibraram com as minhas conquistas.

Não posso deixar de manifestar o meu apreço sincero ao professor Fernando Martins, que aceitou o encargo de co-orientador, durante o estágio sanduíche na Universidade de Lisboa-Portugal, e me apresentou o mundo apaixonante da fonética. Sempre atencioso, foi o responsável pelo meu crescimento intelectual e interesse na Fonética. À professora Maria João Freitas, que além de facilitar minha adaptação durante toda a estada em Lisboa, acompanhou o andamento do trabalho enquanto eu estava em Portugal.

Estendo os agradecimentos à Universidade de Lisboa, que acolheu a mim e ao meu esposo, aceitando nossa candidatura como alunos durante o semestre acadêmico de 2014/2015. Aos professores, colegas e amigos da FLUL (Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa), e ao pessoal responsável pelo Laboratório de Fala da Universidade.

Aos professores Andreia Rauber, Adelaide Silva e Susiele Machry, exemplos de profissionais que não hesitaram em ajudar quando eu pedi auxílio.

Às colegas e amigas: Jael Sânera Sigales Gonçalves, junto comigo desde o Mestrado, compartilhando as experiências acadêmicas e extra-acadêmicas, amiga e

colega de academia e de profissão. A Aline Neuschrack e a Miriam Carniato, colegas de doutorado. São pessoas que pretendo levar para a vida inteira.

À Universidade Católica de Pelotas, secretaria, professores, colegas e funcionários. Tenho muito orgulho de ter pertencido a esta comunidade durante 6 anos da minha vida.

Aos informantes portugueses e brasileiros, participantes da pesquisa.

Ao IFSUL, por ter aceitado meu projeto de pedido de afastamento e auxílio financeiro, para esta capacitação.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de doutorado sanduiche, fundamental para a realização deste trabalho.

A todos os que direta ou indiretamente estiveram comigo e me apoiaram.

RESUMO

O estudo lida com a epêntese vocálica no português em uma abordagem fonético-fonológica. Evidencia, através de dados empíricos de produção e percepção de falantes nativos do português brasileiro e europeu, que, em palavras com encontros consonantais heterossilábicos em contextos mediais, propícios ao aparecimento da epêntese no português (como “p.n” – apneia, “t.n” – etnia, “k.t” - cacto), o fenômeno da epêntese vocálica é variável. Também concebe a possibilidade da existência de uma epêntese surda, não comumente identificada na literatura, o que classifica este trabalho como original em seu tratamento instrumental da epêntese especificamente na língua portuguesa. Em particular, trata-se de um estudo que combina a descrição tradicional, estrutural da epêntese, com aspectos acústicos e perceptuais. Instrumentos específicos foram aplicados para a formação dos *corpora* de produção e de percepção linguística, objeto do estudo. A análise instrumental dos dados de produção foi realizada com a utilização do *software* PRAAT (BOERSMA; WEENINK, 2013), que permitiu a descrição das propriedades acústicas dos segmentos, como duração e frequências formânticas, o que possibilitou a caracterização diferenciada da vogal epentética do português em relação a uma vogal lexical. O instrumento utilizado para a verificação da percepção da epêntese no português, elaborado a partir do *software* TP (RAUBER *et al.*, 2009) e aplicado aos mesmos informantes que participaram do teste de produção, deu suporte para a investigação da relação entre a produção e a percepção da epêntese. Com esse arcabouço empírico, teve-se como objetivo geral a proposição de uma formalização para o fenômeno da epêntese vocálica no Modelo de Processamento Bidirecional de L1 - Biphon (BOERSMA (2006, 2007, 2008, 2010) e BOERSMA; HAMANN (2009)). A partir da formalização do fenômeno no modelo Biphon, foi possível prever que, ao tratar-se da epêntese, a diferença entre o PB e o PE está na implementação fonética e na percepção. No nível fonológico (lexical), ambas as variedades do português demonstraram que a plosiva em coda constitui uma situação imprópria na língua. Foi possível, além disso, observar que o contato silábico também é relevante, quando se trata de uma sequência heterossilábica, que contém plosiva em posição de coda medial. Ainda foi possível demonstrar que a percepção, nas variedades do português em análise, é fonológica, pois os informantes, na identificação de uma estrutura com plosiva em coda medial, acusaram a presença de uma vogal ilusória, para satisfazer as restrições fonotáticas da língua. Tal situação é formalizada no modelo Biphon por meio de restrições de estrutura e de pista, que demonstram que a percepção de uma vogal ilusória no *output* (fonológico) não mantém a relação de fidelidade fonético-fonológica com o *input* (fonético) - restrição de pista >> restrição de estrutura -, sendo que as restrições de estrutura junto às restrições fonéticas devem explicar esse fato. O estudo abre um novo caminho de análise de fatos da gramática do PB e do PE, ao utilizar o Modelo Biphon para explicar e formalizar o fenômeno da epêntese em contextos heterossilábicos mediais em variedades do português, bem como para propor restrições de pista.

Palavras-chave: Epêntese no PB e no PE, Análise Fonético-Fonológica, Percepção e Produção, Abordagem por Restrições, Modelo Biphon

ABSTRACT

The present study approaches the phenomenon of vowel epenthesis in Portuguese from a phonetic-phonological approach. It shows, through empirical data of production and perception of Brazilian and European Portuguese native speakers, that in word-mid contexts of heterosyllabic consonant clusters, which allow for the emergence of epenthesis in Portuguese (“p.n” – apneia, “t.n” – etnia, “k.t” – cacto), the phenomenon of vowel epenthesis is variable. The study also considers the possible existence of a voiceless epenthetic vowel, not commonly identified in the literature, which characterizes the original status of the study, for its instrumental treatment of epenthesis in Portuguese, as a study that combines a traditional, structural description of epenthesis with an acoustic, articulatory and perceptive attention. The instrumental analysis of production data was possible using the PRAAT software (BOERSMA; WEENINK, 2013). This software allowed the examination of the acoustic features of the segments, such as duration and formant frequencies, which made possible the differentiated characterization of epenthetic vowels in relation to lexical vowels. The instrument used to check the perception of epenthesis in Portuguese was designed on the TP software (RAUBER et al., 2009), which helped investigate the relationship between production and perception of epenthesis in Portuguese. Departing from this empirical framework, our aim is to propose a formalization for the vowel epenthesis phenomenon in the bidirectional processing model of L1 - Biphon (BOERSMA (2006, 2007, 2008, 2010) and BOERSMA; HAMANN (2009)). From the formalization of the phenomenon in the bidirectional processing model of L1, we can predict that the difference between Brazilian and European Portuguese is in the phonetic implementation and perception. At the phonological level (lexical), both varieties of Portuguese demonstrate that stop consonants in coda constitute an improper structure in the language. Furthermore, it was observed that the syllable contact is also importante, in a heterosyllabic context formed by stops in medial coda position. It was also possible to demonstrate that perception is phonological in the varieties of Portuguese under analysis, because the listeners, identifying a structure with a stop in word-mid coda, identified the presence of an illusory vowel to satisfy the phonotactical restrictions of the language. This situation is formalized in the Biphon model with structure and cue constraints, showing that the perception of an illusory vowel in the output (phonological level) does not maintain the relationship of phonetic-phonological faithfulness to the input (phonetic level) – cue constraint >> structure constraint - and, therefore, resorts to the structure constraints to explain this. The present analysis is innovative in using such a model to explain the phenomenon of epenthesis in heterosyllabic mid contexts in varieties of Portuguese, as well as in proposing cue constraints.

Keywords: Vowel Epenthesis in BP and EP, Phonetic-Phonological Analysis, Perception and Production, Constraint-Based Approach, BiPhon Model

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Espectrograma da palavra “nupcial”.....	28
Figura 2 – Diagrama proposto por Bisol (1999, p.244) para a hierarquia prosódica de Nespor e Vogel (1986).....	31
Figura 3 – Modelo Silábico de Selkirk (1982, p.339).....	32
Figura 4 – Molde silábico do português.....	35
Figura 5 – Gráfico do tempo versus pressão de uma onda acústica.....	39
Figura 6 – Sistemas anatômicos em um corpo humano.....	39
Figura 7 – Representação das frequências formânticas das vogais no PB, por um falante do sexo feminino da cidade de Pelotas.....	40
Figura 8 – Espectrograma da sequência /pn/ extraída da palavra “hipnofone”.....	42
Figura 9 – Espectrograma da produção do /p/ com soltura [p], na palavra “adaptador”.....	44
Figura 10 – Espectrograma da produção do /k/ sem soltura [k ^h], na palavra “espectador”.....	44
Figura 11 – Release do /t/ diante da vogal [i].....	47
Figura 12 – Realização da vogal epentética vozeada, no espectrograma da palavra “adjunto”, no PB.....	48
Figura 13 – Representação do modelo de gramática estruturalista.....	61
Figura 14 – Representação do modelo de gramática gerativista.....	62
Figura 15 – Representação do modelo de gramática na OT.....	63
Figura 16 – Modelo com dois módulos de gramática, proposto por Smolensky (1996).....	64
Figura 17 – Representação do modelo de processamento de L1 e de gramática.....	64
Figura 18 – Percepção no Coreano para empréstimos linguísticos.....	69
Figura 19 – Espectrograma da palavra “coco”, produzida por um falante nativo do PB.....	78
Figura 20 – Espectrograma da palavra “hectare”, produzida por um falante nativo do PB.....	84
Figura 21 – Espectrograma da palavra “opção”, produzida por um falante	

nativo do PB.....	85
Figura 22 – Espectrograma da palavra “convicto”, produzida por um falante nativo do PB.....	86
Figura 23 – Apresentação da tela principal do <i>software</i> TP.....	92
Figura 24 – Apresentação da aplicação do teste de percepção da epêntese, no <i>software</i> TP.....	92
Figuras 25 e 26 – <i>Plot</i> das vogais do PE e do PB, em posição tônica, a partir das frequências formânticas F1 (altura) e F2 (anterioridade), antes da normalização dos dados.....	100
Figuras 27 e 28 – <i>Plot</i> das médias das vogais em posição tônica do PB e do PE.....	105
Figuras 29 e 30 – Distância Euclidiana das médias das vogais [e, ε] e [o, ɔ], em posição tônica do PB e do PE.....	108
Figuras 31 e 32 – <i>Plot</i> das médias das vogais em posição tônica e átona final do PB e do PE.....	110
Figura 33 – Espectrograma da palavra “obstante”, produzida por um falante nativo do PE.....	134
Figura 34 – <i>Output distributions</i> da produção fonológica do PB, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.....	198
Figura 35 – <i>Output distributions</i> da implementação fonética do PB, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.....	207
Figura 36 – <i>Output Distributions</i> da Percepção do PB para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.....	217
Figura 37 – <i>Output distributions</i> do reconhecimento do PB, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.....	223
Figura 38 – <i>Output Distributions</i> da Produção Fonológica do PE, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.....	230
Figura 39 – <i>Output Distributions</i> da Implementação Fonética do PE, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.....	239
Figura 40 – <i>Output Distributions</i> da Percepção do PE, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.....	248
Figura 41 – <i>Output Distributions</i> do Reconhecimento do PE, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.....	253

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média da duração, F1 e F2 na produção das vogais em posição tônica e átona final, no PB e no PE, após a normalização dos dados.....	101
Tabela 2 – Duração em "ms" das vogais do PB e do PE em posição tônica e átona final.....	113
Tabela 3 – Características acústicas da vogal epentética vozeada no PB e no PE.....	118
Tabela 4 – Vogais epentéticas vozeadas no PE.....	122
Tabela 5 – Vogais epentéticas vozeadas no PB.....	123
Tabela 6 – Total de epêntese surda e vozeada no PB e no PE.....	128
Tabela 7 – <i>Outputs</i> das produções em frases do Português para as sequências /pn/, /pt/ e /ps/.....	130
Tabela 8 – <i>Outputs</i> das produções em frases do Português para a sequência /bs/.....	133
Tabela 9 – <i>Outputs</i> das produções em frases do português para as sequências /kt/ e /kn/.....	135
Tabela 10 – <i>Outputs</i> das produções em frases do português para as sequências /gm/ e /gn/.....	136
Tabela 11 – <i>Outputs</i> das produções em frases do português para as sequências /dʒ/, /dv/ e /dm/.....	138
Tabela 12 – <i>Outputs</i> das produções em frases do português para as sequências /tn/ e /tm/.....	140
Tabela 13 – <i>Outputs</i> das produções em frases do português para a sequência /ft/.....	142
Tabela 14 – Resultados do teste de percepção da epêntese para o PB.....	149
Tabela 15 – Resultados do teste de percepção da epêntese para o PE.....	153

LISTA DE TABLEAUX

Tableau 1 – Exemplo de análise na OT.....	54
Tableau 2 – Modelo de análise com as restrições de fidelidade e marcação na OT.....	55
Tableau 3 – Produção fonológica para os <i>outputs</i> /pi.n/, /pi.t/ e /ti.n/, no PB.....	195
Tableau 4 – Produção fonológica para os <i>outputs</i> /p.n/, /p.t/ e /t.n/, no PB.....	197
Tableau 5 – Implementação fonética para os <i>outputs</i> [pin], [pit], [tʃn], no PB...	202
Tableau 6 – Implementação fonética para os <i>outputs</i> [pn], [pt] e [tʃn], no PB.....	205
Tableau 7 – Percepção para os <i>outputs</i> /p.n/, /p.t/ e /t.n/, no PB.....	212
Tableau 8 – Percepção para os <i>outputs</i> /pi.n/, /pi.t/, /t.n/, no PB.....	215
Tableau 9 – Reconhecimento para os <i>outputs</i> /pi.n/ pn , /pi.t/ pt e /ti.n/ tn , no PB.....	220
Tableau 10 – Reconhecimento para os <i>outputs</i> /p.n/ pn , /p.t/ pt e /t.n/ tn , no PB.....	222
Tableau 11 – Produção fonológica para os <i>outputs</i> /pi.n/, /pi.t/ e /t.n/, no PE.....	228
Tableau 12 – Produção fonológica para os <i>outputs</i> /p.n/, /p.t/ e /t.n/, no PE.....	229
Tableau 13 – Implementação fonética para os <i>outputs</i> [pɪn], [pɪt], [tn], no PE.....	234
Tableau 14 – Implementação fonética para os <i>outputs</i> [pn], [pt] e [tn], no PE.....	237
Tableau 15 – Percepção para os <i>outputs</i> /p.n/, /p.t/, /t.n/, no PE.....	243
Tableau 16 – Percepção para os <i>outputs</i> /pi.n/, /pi.t/, /ti.n/, no PE.....	246
Tableau 17 – Reconhecimento para os <i>outputs</i> /pi.n/ pn , /pi.t/ pt e /ti.n/ tn , no PE.....	251
Tableau 18 – Reconhecimento para os <i>outputs</i> /p.n/ pn , /p.t/ pt e /t.n/ tn , no PE.....	252

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Durações das vogais do PB e do PE em posição tônica e átona final.....	114
Gráficos 2 e 3 – Frequências F1 X F2 para a epêntese vocálica encontrada em produções do PB e do PE.....	121
Gráficos 4 e 5 – Média das frequências F1 X F2 para a epêntese vocálica (em preto), para as vogais lexicais em posição tônica (azul – PB, vermelho - PE) e para as vogais lexicais em posição átona final (amarelo – PB, verde - PE), encontradas em produções do PB e do PE.....	124
Gráficos 6 e 7 – Dispersão da duração das vogais tônicas e átonas finais e da epêntese no PB e no PE.....	125
Gráfico 8 – Total de epêntese surda encontrado nas produções de falantes do PB (azul) e do PE (vermelho).....	143
Gráfico 9 – Total de epêntese vozeada encontrado nas produções de falantes do PB (azul) e do PE (vermelho).....	144

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Sequências heterossilábicas, com obstruinte em coda, escolhidas para a pesquisa.....	81
Quadro 2 – Sequências heterossilábicas, com obstruinte em coda, excluídas da pesquisa.....	82
Quadro 3 – Palavras com sequências heterossilábicas, com obstruinte em coda, utilizadas no instrumento de produção.....	82
Quadro 4 – Logatomas com sequências heterossilábicas, com obstruinte em coda, utilizadas no instrumento de percepção.....	91

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	17
2 EPÊNTESE VOCÁLICA.....	23
2.1 Introdução.....	23
2.2 Características das Vogais Epentéticas nas Línguas.....	23
2.3 Epêntese e Aspectos Fonéticos.....	25
2.4 Epêntese Surda.....	27
3 EPÊNTESE E ESTRUTURA SILÁBICA.....	30
3.1 Introdução.....	30
3.2 A Sílabas nos Estudos Linguísticos.....	30
3.3 A Assimetria nas Codas Medial e Final.....	33
3.4 O Fenômeno da Epêntese como Resultado da Silabação no Português.....	35
4 ASPECTOS DA FONÉTICA ACÚSTICA.....	38
4.1 Introdução.....	38
4.2 Pressupostos da Fonética Acústica e Articulatória.....	38
4.3 Padrões Acústicos das Plosivas em Codas Mediais.....	43
4.3.1 Realização da Soltura da Plosiva em Posição de Coda.....	43
4.3.2 As Especificidades dos Segmentos Africados [tʃ, dʒ] em Posição de Coda no Português Brasileiro.....	46
4.4 Padrões Acústicos das Vogais Epentéticas.....	49
5 FUNDAMENTOS DA ANÁLISE FORMAL DA EPÊNTESE.....	52
5.1 Introdução.....	52
5.2 Pressupostos da Teoria da Otimidade.....	53
5.2.1 A Teoria da Otimidade Estocástica e o Algoritmo de Aprendizagem Gradual OT-GLA (BOERSMA; HAYES, 2001).....	56
5.3 O Modelo de Processamento Bidirecional de L1 (BOERSMA, 2007).....	60
5.3.1 O Modelo de Processamento Bidirecional de L1.....	60
5.3.2 Questões de interesse referentes aos Níveis de Representação	

no Modelo Biphon.....	66
5.3.3 As Restrições de Pista.....	68
5.4 Considerações sobre a Análise Formal da Epêntese.....	70
6 METODOLOGIA.....	73
6.1 Introdução.....	73
6.2 Levantamento de Dados 1 – Vogais Lexicais.....	73
6.2.1 Instrumento e procedimento de coleta de dados para a caracterização acústica de vogais lexicais no PB - Pelotas e no PE – Lisboa.....	74
6.2.1.1 Informantes do PB e do PE.....	74
6.2.1.2 Instrumento de coleta de dados para a caracterização acústica das vogais lexicais no PB - Pelotas e no PE - Lisboa.....	76
6.2.1.3 Análise acústica dos dados.....	78
6.3 Levantamento de Dados 2 – Epêntese.....	79
6.3.1 Instrumento e procedimento de coleta de dados para a caracterização da produção da epêntese no PB e no PE.....	80
6.3.1.1 Informantes do PB e do PE.....	83
6.3.1.2 Procedimento de coleta de dados para a caracterização acústica da epêntese no PB - Pelotas e no PE - Lisboa.....	83
6.3.1.3 Análise acústica dos dados.....	84
6.3.2 Instrumento e Procedimento de coleta de dados referentes à percepção da epêntese no PB – Pelotas e no PE - Lisboa.....	87
6.3.2.1 Os estímulos utilizados nos testes de percepção.....	87
6.3.2.2 O software utilizado para a elaboração do teste de percepção.....	91
6.3.2.3 A organização dos dados para a caracterização da percepção da epêntese.....	94
7 DESCRIÇÃO E TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS.....	96
7.1 Introdução.....	96
7.2 Levantamento de Dados 1 – Vogais Lexicais em Posição Tônica e Postônica Final.....	98
7.3 Levantamento de Dados 2 – Epêntese.....	116

7.3.1	Produção da epêntese.....	116
7.3.1.1	<i>Tipos de vogal epentética (surda ou sonora) e características das vogais epentéticas plenamente vozeadas no PB e no PE.....</i>	117
7.3.1.2	<i>Índices de epêntese surda e sonora nas produções e implicações dos contextos heterossilábicos nos padrões acústicos das vogais epentéticas, no PB e no PE.....</i>	127
7.3.1.2.1	Produções das plosivas labiais em coda: /p/ e /b/.....	130
7.3.1.2.2	Produções das plosivas dorsais em coda: /k/ e /g/.....	135
7.3.1.2.3	Produções das plosivas coronais em coda: /t/ e /d/.....	137
7.3.1.2.4	Produções da fricativa labiodental em coda: /f/.....	141
7.3.2	Percepção da Epêntese.....	147
7.3.2.1	<i>Descrição dos dados de percepção da epêntese no PB e no PE.....</i>	148
7.3.2.1.1	A percepção da epêntese no PB.....	149
7.3.2.1.2	A percepção da epêntese no PE.....	153
7.3.2.2	<i>Generalizações acerca dos dados de percepção no PB e no PE.....</i>	156
7.4	Considerações sobre a Produção e a Percepção da Epêntese.....	161
8	FORMALIZAÇÃO DOS DADOS.....	167
8.1	Introdução.....	167
8.2	A Formalização das Restrições para as Sequências /p.n, p.t, t.n/: uma Análise Preliminar.....	168
8.2.1	As Restrições e os Dados de Análise.....	168
8.2.2	Discussões relevantes, a respeito da formalização, ainda em uma análise preliminar.....	170
8.2.2.1	<i>O mecanismo de conjunção local e sua importância na análise do PB e do PE.....</i>	171
8.2.2.2	<i>As consequências da palatalização da plosiva coronal /t/ em coda medial, na percepção do PB.....</i>	173
8.3	A Formalização das Restrições para as Sequências [p.n, p.t, t.n]: a Análise Final.....	175
8.3.1	As Restrições de Fidelidade e Estrutura.....	175
8.3.2	As Restrições de Pista.....	184

8.3.2.1	<i>Caracterização preliminar de restrições de pista.....</i>	184
8.3.2.2	<i>Definição das restrições de pista.....</i>	187
8.4	Hierarquia de Restrições no PB.....	190
8.4.1	Produção no PB.....	191
8.4.1.1	<i>Produção Fonológica no PB.....</i>	192
8.4.1.2	<i>Implementação Fonética no PB.....</i>	199
8.4.2	Compreensão no PB.....	208
8.4.2.1	<i>Percepção no PB.....</i>	210
8.4.2.2	<i>Reconhecimento no PB.....</i>	218
8.5	Hierarquia de Restrições no PE.....	224
8.5.1	Produção no PE.....	224
8.5.1.1	<i>Produção Fonológica no PE.....</i>	224
8.5.1.2	<i>Implementação Fonética no PE.....</i>	231
8.5.2	Compreensão no PE.....	239
8.5.2.1	<i>Percepção no PE.....</i>	240
8.5.2.2	<i>Reconhecimento no PE.....</i>	249
8.6	Considerações sobre a Formalização da Gramática do PB e do PE.....	253
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS.....	259
	REFERÊNCIAS.....	262
	ANEXO A – FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO INFORMADO.....	276
	ANEXO B – FICHA DE INFORMAÇÃO DO PARTICIPANTE.....	278
	ANEXO C – SCRIPT CRIAR TABELA COM A DURAÇÃO DOS FORMANTES.....	279
	ANEXO D – SCRIPT PARA MEDIR OS FORMANTES.....	281
	ANEXO E - SCRIPT PARA PLOTAR AS VOGAIS EM UM GRÁFICO F1xF2....	283

1 INTRODUÇÃO

O estudo da linguagem é objeto das diversas áreas que compõem a Linguística. Dentre essas áreas estão a fonologia e a fonética. A primeira está preocupada em estudar como os sons estão organizados e como são utilizados nas línguas naturais; descreve, ainda, os processos a que se submetem os sons enquanto em contato com outros sons em adjacência contextual, e as propriedades acústicas e articulatórias que as línguas elegem para estabelecer significado (Fonologia de Laboratório). Já a fonética está focada nas propriedades físicas da fala humana, na sua realidade acústica e em como os sons são percebidos e articulados.

Os estudos focados na fonética são anteriores aos estudos da fonologia. A fonologia passa a se firmar como disciplina apenas no século XX, com a publicação de *Princípios de Fonologia*, da autoria de Trubetzkoy. Nesse trabalho, com inspiração na dicotomia “língua/fala”, proposta por Saussure, é elaborada a ideia de fonema, destacando-se que sons linguísticos são distintivos e que o caráter funcional da oposição de dois sons de uma mesma língua está em diferenciar significados. É observada a distinção entre o som como pronúncia e o som como representação, isto é, fica clara a diferenciação entre o que é fonético e o que é fonológico, o que dá início a uma clara divisão e até concorrência entre as duas áreas.

Porém, autores mais recentes, como Keating (1988, 1994), Anderson (1981), Pierrehumbert (1980), Boersma (2007) e Boersma e Hamann (2009) acreditam, tal como o presente estudo, que a fonética e a fonologia lidam com o mesmo objeto, o som, em perspectivas diferentes, mas dependentes e complementares. A fonética, enquanto propõe o estudo físico do som, é uma ferramenta descritiva necessária ao estudo de aspectos fonológicos das línguas, ainda mais quando se leva em conta que as variações sonoras que afetam a compreensão da mensagem e que constituem o processo de fonologização podem ser previstas em um modelo fonológico.

O trabalho ora apresentado tem como objetivo a proposição de uma formalização para o fenômeno da epêntese vocálica vozeada e surda no português, com o suporte do Modelo de Processamento Bidirecional de L1 - Biphon (BOERSMA, 2006, 2007, 2008, 2010; BOERSMA; HAMANN, 2009), em palavras que

tenham o contexto de coda medial para o aparecimento da epêntese vocálica, a partir de uma análise empírica/acústica e formal/fonológica. Tal modelo de análise linguística divide o processamento da gramática em três níveis – forma subjacente, forma fonológica de superfície e forma fonética –, que são articulados por restrições de fidelidade, de estrutura e de pista, respectivamente. O modelo ainda tem característica bidirecional porque, unindo fonética e fonologia, dá conta, na formalização da gramática, do processo de produção da língua pelo falante e de compreensão pelo ouvinte.

Dessa forma, é um modelo que deve dar conta não apenas da fala como uma rede de unidades discretas, abstratas, como traços e sílabas, mas como um contínuo sonoro dotado de pistas acústicas (vozeamento, ponto de articulação) que serão utilizadas na percepção e na implementação da fala. Os sons pertencentes a categorias fonéticas diferentes são, assim, diferenciados pelas pistas acústicas que, combinadas, determinam a categoria de um som específico da fala.

Neste trabalho, concebe-se a epêntese vocálica como um fenômeno caracterizado pela inserção de um segmento vocálico, na fala (CAGLIARI, 1981; LEE, 1993; COLLISCHONN, 1996), sob a hipótese de que há no português não somente a ocorrência de uma epêntese vozeada, mas de uma epêntese surda, isto é, uma manifestação vocálica sem vibração das pregas vocais. Assim, apesar de já existirem diversos estudos sobre a epêntese no português (KELLER, 1999; COLLISCHONN, 1996, 2000, 2002, 2003, 2004; CRISTÓFARO-SILVA; ALMEIDA, 2006; PARLATO-OLIVEIRA, 2007; SILVEIRA; SEARA, 2009), há muito ainda a ser dito sobre esse fenômeno, ainda mais em se falando de novos modelos de análise e novos procedimentos metodológicos. A epêntese, portanto, constitui um tema antigo, mas também extremamente atual, pois reflete a evolução dos estudos linguísticos.

O presente estudo, em sua integralidade, está concentrado na formalização da epêntese vocálica no Português Brasileiro (PB) e no Europeu (PE), em um modelo fonológico de análise linguística que une a capacidade de compreensão e produção da fala humana. Para a abordagem da compreensão e da produção linguísticas, foi construído um caminho de investigação que começa no reconhecimento acústico da produção vocálica das duas variedades do português. Esse reconhecimento da realidade vocálica na produção de falantes foi importante para que se pudessem comparar as características acústicas de uma vogal epentética em relação a uma vogal lexical.

A pesquisa também foi conduzida em direção ao reconhecimento das propriedades acústicas da vogal epentética que ocorre no português brasileiro em posição medial de palavra, nos contextos “k.t, k.n, p.t, p.n, p.s, b.s, g.n, g.m, f.t, d.m, d.j, d.v, t.m, t.n”, como, por exemplo, nas palavras “apneia” ou “magno”. Da mesma forma, foi investigado se, nessa mesma situação de ocorrência de epêntese, o português europeu - que teoricamente não tem epêntese vocálica vozeada nos contextos considerados (MATEUS, sd) - apresenta epêntese surda.

A verificação da epêntese surda nos dados foi realizada através da análise das características do contexto precedente a essa possível epêntese. Especificamente, foi observado, para cada um dos informantes, se na soltura da plosiva¹ e na duração da fricativa em coda (ou seja, do primeiro elemento da sequência consonantal estudada) seriam presenciados efeitos coarticulatórios de uma vogal palatal. Essa etapa permitiu que se pudesse afirmar que a consoante “perdida”, nas sequências consonantais acima discriminadas, poderia estar denunciando a presença de uma vogal desvozeada.

Para a obtenção dos dados de produção e de percepção que foram apresentados neste estudo, participaram da pesquisa oito falantes do português brasileiro, que sempre moraram na cidade de Pelotas/RS – Brasil. Além do total de oito brasileiros, ainda participaram do estudo oito informantes do português europeu falado em Lisboa – Portugal; estes dados foram coletados durante o doutorado sanduíche, realizado no período de setembro de 2014 a janeiro de 2015, na cidade de Lisboa - Portugal.

A epêntese vocálica foi analisada do ponto de vista da produção, conforme elucidado, e também do ponto de vista da percepção. Nesse sentido, foi proposto um teste de identificação com logatomas² que continham contextos para a ocorrência da epêntese no português brasileiro (ex.: lacne, letna), e também com as produções dos estímulos do teste controladas, de forma que os informantes recebessem diferentes padrões de estímulo: os sujeitos foram expostos a estímulos com epêntese vozeada, sem epêntese e com epêntese surda, e deveriam apontar

¹ Os termos ‘oclusivas’ e ‘plosivas’ são utilizados neste trabalho indiscriminadamente para se referir às consoantes /p, t, k, b, d, g/, mas o termo mais geral, ‘oclusiva’, é favorecido, pois nem todas as oclusivas envolvem uma soltura de pressão denotada pela palavra ‘plosiva’ (ver seção 7.3.1.2), mas todas as oclusivas requerem um silêncio acústico.

² Logatomas são itens desprovidos de significado, mas que seguem o padrão silábico da língua.

se o estímulo continha uma vogal entre o encontro consonantal (ex.: letina, laquine) ou se não continha a vogal que desfaria o *cluster* consonantal (ex.: letna, lacne).

Por fim, após o mapeamento das características acústicas da epêntese no português, foi possível a realização do levantamento das restrições que fizeram parte da formalização do fenômeno da epêntese no modelo bidirecional proposto para a análise dos dados. Conforme anteriormente exposto, o Modelo Bidirecional de Processamento de L1 e de Gramática, além das restrições de marcação e fidelidade antes propostas na Teoria da Otimidade Clássica (PRINCE; SMOLENSKY, 1993), inclui restrições de pista (*cue constraints*). As restrições de pista referem-se a um tipo de restrição de fidelidade auditivo-fonológica, que, na produção, participam do mapeamento entre a forma fonológica de superfície e a forma fonética (na implementação fonética) e, na compreensão, entre a forma fonética e a forma fonológica de superfície (na percepção) (BOERSMA, 2006, 2007, 2008, 2010; BOERSMA; HAMANN, 2009)³.

Partindo-se da descrição mencionada, os objetivos específicos que nortearam a Tese foram:

1) Descrever a presença ou não de epêntese no PB e no PE, nos contextos mediais “k.t, k.n, p.t, p.n, p.s, b.s, g.n, g.m, f.t, d.m, d.j, d.v, t.m, t.n”, bem como os índices de produção e o tipo de epêntese (surda ou sonora);

2) Caracterizar acusticamente as vogais lexicais, em posição tônica e átona final de palavra, produzidas por falantes do português brasileiro - dialeto da cidade de Pelotas, e do português europeu - dialeto da cidade de Lisboa, a fim de oferecer o suporte para a sua caracterização comparativa em relação às qualidades acústicas dos segmentos vocálicos epentéticos vozeados;

3) Caracterizar as propriedades acústicas da epêntese vocálica vozeada, presente em cada contexto medial de palavra considerado, comparando a epêntese vozeada com as propriedades acústicas mapeadas para as vogais lexicais em sílaba tônica, determinando a qualidade da vogal epentética vozeada;

4) Identificar fatores linguísticos que contribuem para o emprego da epêntese vozeada e surda, por parte dos falantes nativos do português brasileiro e europeu;

5) Verificar a percepção da presença/ausência da vogal epentética presente nos contextos mediais “t.n, p.t, p.n, k.t e k.n”, por parte de falantes do PE e do PB,

³ Para maiores detalhes, veja-se seção 5.3, dos Fundamentos da Análise Formal da epêntese.

considerando o caráter gradiente da epêntese no processo de produção;

6) Discutir, com base no Modelo de Processamento Bidirecional de L1, as restrições que são relevantes para representar o fenômeno da epêntese no português em codas mediais;

7) Identificar a hierarquia de restrições capaz de caracterizar a produção e percepção linguísticas dos sujeitos da pesquisa, com base no modelo Biphon, com relação ao fenômeno explorado;

Os objetivos supracitados foram propostos a partir das seguintes questões de investigação:

1) Qual é a frequência de aplicação e o tipo de vogal epentética (surda ou sonora) que acontece na produção de palavras com o contexto medial para a ocorrência do fenômeno no português?

2) Quais são as características acústicas das vogais lexicais produzidas por falantes pelotenses e quais são as diferenças frente às características das vogais lexicais do português europeu?

3) Os contextos mediais de palavras propostos (“g.m, g.n, p.n, p.t, p.s, k.t, k.n, b.s, t.m, t.n, d.m d.j, d.v, f.t”) têm implicações nos padrões acústicos das vogais epentéticas produzidas? Em comparação aos padrões de vogais lexicais encontrados em sílabas tônicas, com qual(is) vogal(is) lexicais podem estar identificadas as vogais epentéticas vozeadas?

4) Quais fatores linguísticos contribuem para a ocorrência da epêntese surda e sonora, por parte dos falantes nativos do português brasileiro e europeu?

5) A percepção da vogal epentética nos contextos [t.n, p.t, p.n, k.t e k.n] condiz com o padrão silábico dos estímulos fornecidos no experimento, dada a gramática fonológica do português?

6) Quais as restrições relevantes para representar o fenômeno da epêntese no português brasileiro e europeu em codas mediais, com base no Modelo de Processamento Bidirecional de L1?

7) Qual a hierarquia de restrições capaz de caracterizar a produção e a percepção linguísticas dos sujeitos da pesquisa, com relação ao fenômeno explorado? O modelo de gramática Biphon consegue formalizar com adequação o fenômeno da epêntese no português?

Para a organização do estudo, o trabalho foi dividido em nove capítulos. Seguindo a Introdução, os Capítulos 2, 3, 4 e 5 comprometem-se com a

apresentação do Referencial Teórico. Os Capítulos 2 e 3 tratam da descrição da epêntese vocálica e dos padrões silábicos no português, trazendo uma abordagem fonológica do fenômeno. Já o Capítulo 3 envolve os aspectos fonéticos do fenômeno para que, no Capítulo 4, possam ser discutidos os pressupostos do modelo teórico utilizado para a formalização e análise dos dados, que está comprometido com os aspectos fonéticos e fonológicos do sistema linguístico.

No Capítulo 6, é apresentada a Metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho, que, subdividida em Seções, lida com o levantamento de dados de produção das vogais lexicais e o levantamento de dados de produção e percepção da vogal epentética. Assim, são definidos a caracterização dos informantes selecionados para a pesquisa, a elaboração dos instrumentos para a coleta de dados de produção das vogais lexicais e produção e percepção da vogal epentética, bem como os procedimentos de aplicação dos instrumentos e o método de descrição e análise dos dados.

No Capítulo 7 foi realizada a Descrição e o Tratamento dos Dados que deram suporte para que se atingissem os objetivos específicos de 1 a 5. Trata-se de um capítulo de particular relevância na tomada de decisões sobre as restrições de estrutura e de pista que, à luz dos pressupostos da OT, compuseram a análise final dos dados. Dessa forma, o Capítulo 8 pôde seguir para a formalização dos dados no Modelo de Processamento Bidirecional de L1, apresentando a escolha das restrições que ofereceram a base para as simulações no BiPhon e a formalização dos dados, considerando a gramática do PB e do PE, na Produção e na Compreensão, alcançando os objetivos 6 e 7 e encaminhando a conclusão final.

Assim, o Capítulo 9 conclui o trabalho, propondo uma reflexão acerca das contribuições prestadas pela análise ao entendimento, a descrição e a formalização do fenômeno da epêntese em posição medial no PB e no PE, como parte do conjunto de pesquisas voltadas para a Teoria Fonológica e descrição e análise de sistemas linguísticos, trazendo também implicações para os estudos do sistema fonológico do português brasileiro e europeu e do processo de aquisição fonológica de primeira e segunda língua, esgotando os objetivos específicos.

2 EPÊNTESE VOCÁLICA

2.1 Introdução

Este capítulo aborda os pressupostos teóricos que fornecem subsídios e suporte ao desenvolvimento do trabalho. Apesar de já existirem diversos trabalhos sobre epêntese vocálica no português brasileiro como L1 (CAGLIARI, 1981; CÂMARA Jr., 1986; KELLER, 1999; COLLISCHONN, 1997, 2000, 2002; CARVALHO; PARLATO-OLIVEIRA; CRISTÓFARO-SILVA, 2006; MASSINI-CAGLIARI, 2000; MIGLIORINI; MASSINI-CAGLIARI, 2011), desconhecem-se estudos que examinem os efeitos da epêntese na percepção e discutam a qualidade da epêntese na produção (se surda ou sonora). De acordo com Nancy Hall (2011, p.1576), os processos de epêntese vocálica variam significativamente em suas características, e muitos aspectos da sua tipologia ainda não estão bem compreendidos. Sendo assim, proporcionar um entendimento maior sobre o processo fonético-fonológico da epêntese em variedades do português será um contributo importante deste trabalho.

Conforme já foi afirmado, o segmento epentético pode ser vocálico ou consonantal. Neste trabalho, somente a epêntese vocálica é estudada. De acordo com a Teoria da Correspondência da Teoria da Otimidade Clássica (McCARTHY; PRINCE, 1995), todo segmento acrescido ao *output* representa uma violação à restrição DEP, ou seja, em um modelo de restrições, um segmento que aparece no *output* sem correspondente no *input* violará tal restrição⁴.

Nas próximas seções do Referencial Teórico, serão enfocados aspectos que dizem respeito à epêntese vocálica, em uma abordagem fonética e fonológica.

2.2 Características das Vogais Epentéticas nas Línguas

Certos tipos de vogais são utilizados para quebrar sequências consonantais mal formadas em uma dada língua: são as vogais epentéticas. Geralmente as vogais epentéticas são não-baixas, não-arredondadas e também anteriores ou centrais. Tais vogais são comumente referidas como vogais *default* da língua. No

⁴ Maiores detalhes acerca do tratamento da epêntese na OT podem ser vistos na seção 5.2.

entanto, Shinohara (1997) e Dupoux *et al.* (1999) apresentam a vogal [u] como tendência de vogal epentética do Japonês; por sua vez, tem-se o [ə] como a vogal epentética do Inglês e do Hebraico; a vogal [e] é a empregada no Espanhol; e a vogal [i] é a usada no PB. Em Hume *et al.* (2013), veem-se ainda as vogais epentéticas [i] para o Maltese, [i] para o Coreano e [ə] para o Alemão, Holandês e Finlandês.

Os autores citados afirmam que uma forma de prever a qualidade da vogal epentética é a marcação. Porém, o Francês é uma possível exceção a essa afirmativa, já que sua vogal *default* é comumente referida como sendo o schwa (FÉRY, 2000). Lembrando-se que vogais arredondadas são tipologicamente marcadas em relação às vogais não-posteriores (CHOMSKY; HALLE, 1968; LACY, 2006) e que as vogais anteriores não arredondadas, como [i, e, ε], estão presentes no inventário vocálico do Francês, seriam essas as esperadas como vogais *default*, já que são menos marcadas⁵.

Outros autores, como Hall (2011) e Lacy (2006), propõem que a vogal epentética seja também prevista por outros fatores de marcação, como *performance* (frequência e fonética). No entanto, a vogal epentética deve ser aquela que transforma sequências difíceis ou ilícitas na língua em uma forma mais simples e de ocorrência esperada no sistema. Nesse sentido, considerando-se que a epêntese licencia formas na gramática da língua e que, assim, pode reduzir o número de estruturas marcadas do sistema, é pertinente questionar se a vogal epentética é percebida pelos falantes nativos de uma língua.

Sob outro ponto de vista, tem-se o trabalho de Hume e Bromberg (2005), em que as autoras questionam o fato de duas línguas, com o mesmo inventário fonético e mesmos padrões de contraste, possuírem vogais epentéticas diferentes, conforme acontece com o Maltês e o Espanhol. O sistema vocálico dessas línguas inclui, /i, e, a, o, u/, mas a epêntese vocálica no Espanhol é o [e] e no Maltês é o [i]. Além disso, as autoras retomam o caso do Francês, que apresenta uma vogal marcada como padrão epentético, para questionar o fato de a vogal epentética ter relação com marcação. As autoras sugerem a hipótese de a epêntese vocálica nas línguas estar

⁵ Essa determinação sobre epêntese e marcação rendeu um debate na OT Clássica sobre se as restrições que lidam com o fenômeno da epêntese seriam apenas de marcação, isto é, se seria necessária restrição de fidelidade. Gouskova (2007) chega à conclusão de que a epêntese é um mapeamento infiel e que, portanto, deve violar fidelidade. Essa é uma discussão importante que deve ser considerada.

vinculada ao baixo conteúdo informativo (*lowest information content*), em um dado sistema linguístico, em detrimento de marcação. O conteúdo informativo é uma ferramenta da Teoria da informação⁶, e se refere à probabilidade que um elemento, em particular, tem em um sistema de comunicação.

Assim, se uma vogal [i] precisa de “menos informação” do que a vogal [e], por exemplo, quer dizer que a probabilidade de a vogal [i] ocorrer em uma língua é maior do que para a vogal [e]. É dessa forma que Hume e Bromberg (2005) explicariam o caso do Espanhol e do Maltês. Apesar de as autoras não terem aplicado o teste para estas línguas, confirmaram a hipótese com o francês; logo, acreditam que essa seria a explicação para duas línguas com mesmo sistema vocálico apresentarem diferente vogal epentética. Isto é, trata-se de uma proposta que explicaria padrões universais e específicos de língua de uma mesma maneira.

Com isso, a análise acústica realizada para avaliar o tipo de epêntese que ocorre nas sequências eleitas para este estudo pode constituir-se em um contributo importante para as discussões que envolvem o tipo de epêntese que aparece nas línguas e, também, para a explicação formal do fenômeno em um modelo de restrições, que deve definir se o fenômeno é consequência de uma preferência pelo não marcado. Este aspecto exposto tem influência direta nas restrições utilizadas para a representação da epêntese vocálica no português, no modelo Biphon.

2.3 Epêntese e Aspectos Fonéticos

Ao tratar a epêntese como um processo no qual uma vogal é adicionada a uma palavra, abre-se espaço para que se discutam algumas questões empíricas que ainda não foram analisadas em diversas línguas, como a qualidade acústica da vogal epentética e sua diferença de uma vogal lexical. Hall (2011) sugere a escassez de estudos que combinem descrição tradicional com atenção acústica e perceptiva da epêntese vocálica para línguas individuais, e afirma que provavelmente o holandês seja a língua mais estudada nesse sentido. Desse modo, o presente trabalho se mostra relevante como contributo também aos estudos empíricos da epêntese em tipologias de línguas, conforme já abordado.

⁶ A Teoria da Informação é um campo de estudo da linguística computacional. Para maiores discussões a respeito, indica-se Goldsmith (2002).

A função da epêntese vocálica é reparar um *output* que não se enquadra nos requisitos estruturais de uma língua. Por exemplo, no português brasileiro, pode haver epêntese vocálica em contextos mediais de palavras, formados de plosiva em coda, seguida de nasal (apneia) ou outra plosiva (corrupto), também de plosiva seguida de fricativa (corrupção) ou fricativa seguida de plosiva (afta), para desmanchar um *cluster* indesejável. Provavelmente a abordagem mais frequente seja assumir que a epêntese permite a silabação de uma consoante perdida (ITÔ, 1989).

Já há algum tempo, autores como Broselow (1982), Steriade (1999, 2001) e Coté (2000) vêm questionando as análises de base silábica, levando em conta os dados empíricos. Tais autores argumentam que as análises silábicas não chegam às corretas previsões quando se tem um olhar mais atento aos dados. Coté (2000), por exemplo, afirma que a tendência geral de silabar a sequência VCV como V.CV pode ter uma origem perceptual: a consoante recebe melhor as pistas da vogal seguinte e é perceptivelmente, e mais fortemente, associada a ela. Ou seja, o formato básico da proposta da Coté está na adjacência à vogal como ponto de referência, que chama consoantes com fracas pistas perceptuais a ser adjacentes à vogal, isto é, em uma posição perceptual saliente.

Coté (2000) defende que, através do domínio silábico, é difícil de caracterizar física e formalmente fenômenos como metátese e epêntese, e propõe a fonética como resposta. Argumenta, ainda, que a epêntese é motivada principalmente pela necessidade de fazer com que as consoantes sejam perceptíveis, com base na abordagem de licenciamento por pistas, de Steriade (1994). Por exemplo, uma das pistas com que os ouvintes contam para identificar traços de ponto das consoantes é a transição formântica das vogais vizinhas. Assim, uma consoante que não está adjacente a uma vogal é mais difícil de ser identificada.

Contudo, o que fica observado com essa posição é que o processo de inserção vocálica nas línguas é heterogêneo e merece uma investigação ampla - tal como a que está sendo proposta -, que envolva uma descrição estrutural, tradicional, da epêntese vocálica, aliada a aspectos acústicos, articulatórios e de percepção.

2.4 Epêntese Surda

O desvozeamento vocálico já vem sendo estudado em várias línguas, como no búlgaro (ANDREEVA; BARRY; KOREMAN, 2013), no japonês (HAN, 1962; FUJIMOTO, 2015), no coreano (JUN; BECKMAN, 1994), no turco (JANNEDY, 1995), no francês europeu (SMITH, 2003), no francês canadense (CEDERGREN, 1986) e no português brasileiro (LEMLE, 1966; MENESES, 2012; MENESES; ALBANO, 2015). No português brasileiro, Lemle (1966) já alertava para a existência de vogais posicionais surdas em determinados contextos, apesar de afirmar que as vogais são normalmente sonoras. Meneses (2012) mostrou que há um gradiente desvozeamento nas situações de vogais átonas finais, adjacentes à fricativa /s/ – timaço e lance -, manifestado através da duração e do primeiro momento espectral das consoantes fricativas que antecedem a vogal, que apontam para um efeito de sobreposição de gestos e não uma síncope vocálica.

Outros trabalhos também referiram fenômeno de igual natureza. Huf e Alves (2010) investigaram a presença da epêntese na interlíngua português-inglês, na produção de palavras encerradas em segmentos plosivos na L2 e, na verificação dos padrões acústicos encontrados, já identificavam a epêntese surda. Battisti e Hermans (2007), estudando a palatalização das plosivas dentais no PB, sinalizaram a existência de uma vogal surda em uma situação como em "[tʃ]ipo", em vogais altas, quando comentavam a impressão de uma duração maior da fricativa nesse contexto. Assim, apesar de não haver muitos trabalhos específicos no PB sobre o desvozeamento das vogais, a partir dos estudos citados, já se têm fortes evidências para acreditar que elas existem também no português. Schmitt e Alves (2014) analisaram a aquisição das codas mediais /p/ e /k/ do inglês (L2) por aprendizes do sul do Brasil e concluíram, a partir de uma análise gestual, que diversos padrões acústicos, tais como a presença da vogal epentética surda, tendem a ser desconsiderados pelas análises fonológicas tradicionais, pois tais padrões assumem um status diferenciado.

A partir de uma verificação acústica, é possível detectar as sílabas com vogais surdas ou sílabas compostas de segmentos que são, na verdade, rastros de vogais. As vogais são consideradas surdas quando produzidas sem vibração das pregas vocais (CRYSTAL, 1988). Tais vogais vêm sendo observadas na literatura, normalmente, em contextos em que a consoante precedente é surda, em sílabas

abertas (como no exemplo dado para o japonês /a. ki. kaN/→[ak^ç. kaN]), e em vogais altas [i] e [u], além do schwa. Acredita-se que as vogais altas, tendo menor duração com relação às demais vogais, tendem a perder vozeamento, o que se manifesta acusticamente através da ausência da periodicidade do sinal acústico, característico das vogais.

A figura a seguir apresenta um exemplo de ocorrência da epêntese surda:

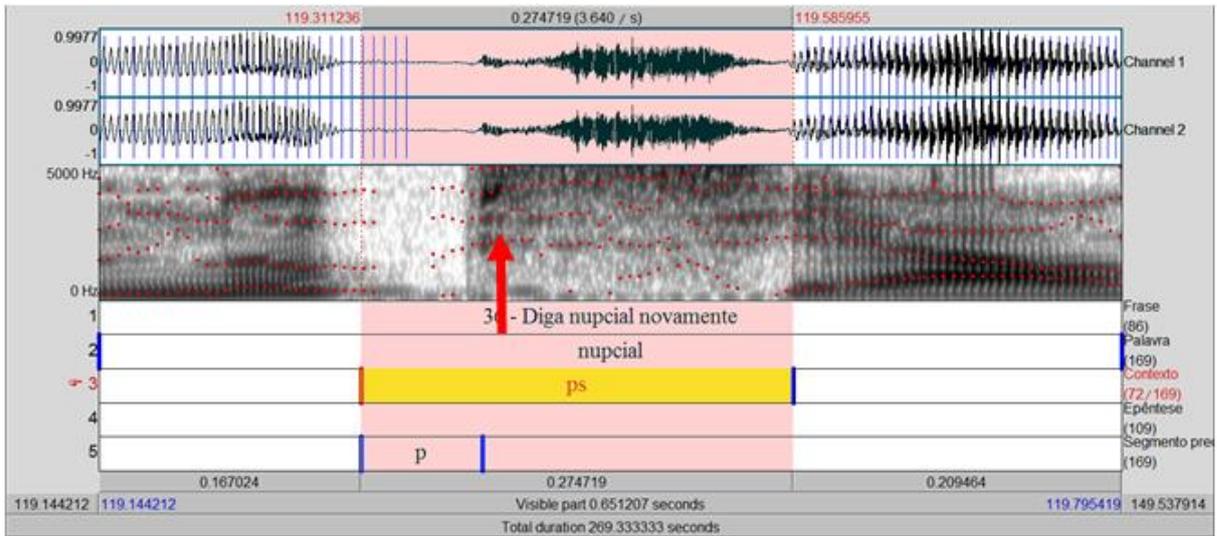


Figura 1 – Espectrograma da palavra “nupcial”.

Fonte: banco de dados da autora.

Na figura 1, delimitada pela faixa rosa, é representada a produção da sequência /ps/ na palavra “nupcial”. A partir do espectrograma é possível ver, entre a plosiva /p/ e a fricativa /s/, indicado por uma flecha vermelha, um espaço com a coarticulação palatal da vogal surda. Esta vogal surda (ɪ), por vezes possível de ser identificada também por oitiva, parece confirmar a afirmação de que no PB a vogal epentética por excelência é uma palatal. Além disso, vai ao encontro da literatura (CRYSTAL, 1988) que trata as vogais altas como as vogais mais suscetíveis a sofrerem desvozeamento por sua condição de menor duração com relação às demais vogais.

Assim, a epêntese surda aparece como uma vogal sem “fonte” sonora, mas com o “filtro” articulatório característico de uma vogal⁷. Vale ressaltar que a análise

⁷ O uso dos termos entre aspas advém da Teoria Fonte-Filtro da produção, que é um modelo criado por Fant (1970). De acordo com o modelo, a fonte diz respeito à ação da glote, onde o som é gerado pela vibração das pregas vocais. A região supraglótica atua como um filtro. Dependendo da configuração do trato vocal, relacionado à abertura da boca, ao posicionamento da língua, à

fonética que está sendo feita é apenas um recorte do *continuum* fonético que permite uma análise acústica, já que o interesse precípuo deste trabalho é fonológico.

Esta seção pretendeu abordar um assunto que passa a ser um desafio do presente trabalho, já que não há análises formais sobre a verificação da epêntese no português que não se resumam à descrição da presença ou ausência da epêntese plenamente vozeada. Com base nos trabalhos descritos e assumindo as propostas que tratam das produções de vogais surdas como um processo não categórico, mas gradual, considera-se a duração da consoante precedente à epêntese, somada aos efeitos coarticulatórios da vogal palatal, para identificar o fenômeno da epêntese desvozeada no português e apontar outras características que possam indicar sua existência.

3 EPÊNTESE E ESTRUTURA SILÁBICA

3.1 Introdução

A gramática da língua portuguesa (MATEUS *et al.*, 2003) descreve que a história da língua se divide em quatro períodos:

- a) português antigo, até o fim do século XIV;
- b) português médio, durante o século XV;
- c) português clássico, até meados do século XVIII;
- d) português moderno, a partir do século XVIII.

Nesta obra, observa-se que é entre o português clássico e moderno que iniciou a separação entre o português brasileiro e o europeu. Entretanto, apesar da mudança que sofreu, o português, neste trabalho, vai ser tratado a partir de uma abordagem sincrônica, com foco na atualidade.

De acordo com Mateus e D'Andrade (2000), a identificação das vogais com o traço [+silábico] em inúmeros trabalhos do SPE não tem a ver com a consideração do seu papel como núcleo de uma unidade específica; tal traço é usado como esquema classificatório para identificar o segmento. Por outro lado, para a fonologia gerativa multilinear, a sílaba é uma unidade linguística fundamental e tem uma estrutura interna hierárquica importante, em que o *onset* e a rima constituem uma estrutura ramificada com comportamento independente. No português, as referências sobre a existência de uma unidade silábica vêm sendo descritas desde o século XVI, em trabalhos como Oliveira (1536) ou Barros (1540), demonstrando a lucidez da teoria da sílaba.

3.2 A Sílaba nos Estudos Linguísticos

As línguas possuem um conjunto de sons com valores distintivos que vão compor seu sistema fonológico. O sistema fonológico também é composto por unidades prosódicas nas quais os segmentos se organizam e cujo menor componente é a sílaba⁸. Assim, o contexto fonológico é organizado de forma que os constituintes mais altos na hierarquia estruturam e condicionam a realização dos

⁸ Para Nespor e Vogel (1986), a sílaba é o menor constituinte prosódico.

elementos fonológicos.

O reconhecimento da sílaba como constituinte fonológico é com clareza expresso na Fonologia Métrica, que considera o acento como domínio da sílaba e não mais da vogal, como em Chomsky e Halle (1968). Nessa perspectiva, somente uma sílaba poderia portar o acento primário, que tem um carácter relacional com os elementos prosódicos “sílaba, pé, palavra fonológica”. De acordo com Blevins (1986), a sílaba como a menor categoria prosódica, domínio natural para a aplicação de regras fonológicas, pode ser entendida como a unidade fundamental da análise fonológica.

Assim, diferentemente da fonologia gerativa padrão (linear), a representação da Fonologia Prosódica consiste em unidades (constituintes) fonológicas organizadas hierarquicamente e que devem respeitar os seguintes princípios (NESPOR; VOGEL, 1986 *apud* BISOL, 1996):

- a) cada unidade da hierarquia prosódica é composta de uma ou mais unidades da categoria imediatamente mais baixa;
- b) cada unidade está exhaustivamente contida na unidade imediatamente superior de que faz parte;
- c) os constituintes são estruturas n-árias;
- d) a relação de proeminência relativa, que se estabelece entre nós irmãos, é tal que a um só nó se atribui o valor forte(s), e a todos os demais o valor fraco(w).

A seguir, é apresentado o diagrama proposto por Bisol (1999) para a hierarquia de constituintes prosódicos propostos por Nespor e Vogel (1986):

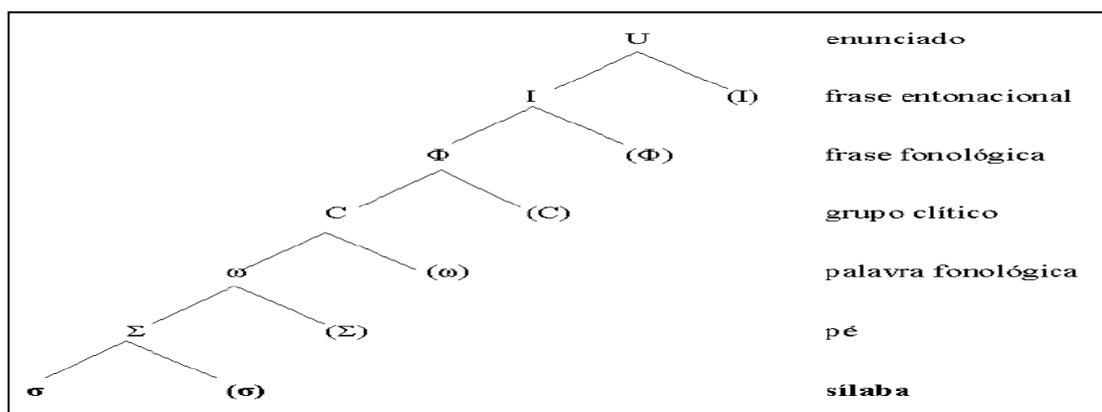


Figura 2 - Diagrama proposto por Bisol (1999, p.244) para a hierarquia prosódica de Nespor e Vogel (1986).

Mesmo entre os teóricos que concordam com a noção de sílaba como um constituinte fonológico, há uma discussão importante que diz respeito à natureza de sua estrutura interna. Há basicamente duas propostas a respeito: (a) da Teoria Autossegmental, que considera a sílaba como um nó ao qual estão ligados diretamente os segmentos, portanto sem estrutura interna (KAHN, 1976; CLEMENTS; KEYSER, 1983; NESPOR; VOGEL, 1986), e (b) da Teoria Métrica, que defende que as sílabas apresentam uma estrutura interna composta de um ataque (A) e uma rima (R), que por sua vez é constituída de um núcleo (Nu) e uma coda (Co).

A representação dada pela Teoria Métrica, proposta por Selkirk (1982), tem se mostrado mais adequada universalmente. Tal teoria prevê uma relação mais próxima entre o Núcleo e a Coda do que entre o Núcleo e o Ataque, permitindo a proposição de generalizações que se refiram a um destes constituintes e não necessariamente a toda a sílaba.

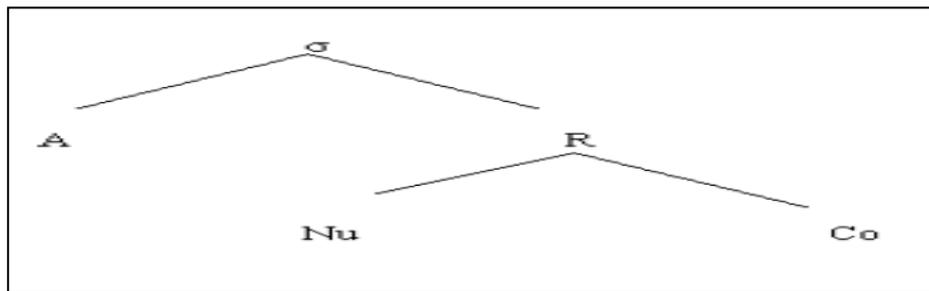


Figura 3 - Modelo Silábico de Selkirk (1982, p.339).

Destacam-se, contudo, as divergências ainda em relação ao processo de silabificação, que continuam quando é questionado onde está representada a sílaba no processo de derivação. A maioria dos autores, apesar de não expressar explicitamente, parece crer que a representação subjacente não apresenta estrutura silábica. Conforme já foi afirmado, Chomsky e Halle (1968) não pensavam na sílaba como constituinte; o traço [silábico] era o responsável pela identificação de um segmento na posição de núcleo silábico. Assim, é a partir de Kahn (1976) que a sílaba se firma como unidade e, ao longo do tempo, seu grau de complexidade aumenta.

3.3 A Assimetria nas Codas Medial e Final

Em uma perspectiva focalizada na sílaba, a posição silábica vai ser projetada de acordo com a sequência de sonoridade. Dessa forma, não há limite para o número de consoantes em *onset* ou coda, considerando a sequência de segmentos. Já em uma abordagem centrada na sílaba, o foco pode estar no número de segmentos que podem ocupar determinada posição, e esta abordagem não restringe a possibilidade do núcleo vazio⁹ (FREITAS, 1997; MATEUS; D'ANDRADE, 2000).

Os moldes silábicos das línguas diferem em aspectos que revelam possibilidades de ocorrência de determinados segmentos e a combinação de segmentos possíveis em coda ou *onset* silábico. Entre as línguas, posições prosódicas fortes, como *onsets* ou sílabas tônicas, licenciam uma ampla gama de contraste segmental (vozeamento, ponto) em se comparando a posições mais vulneráveis, como codas e sílabas átonas. Por exemplo, no português, as consoantes obstruintes, assim como qualquer consoante do inventário da língua, são permitidas em *onset* simples, como em “dardo”, “pente”, “gato” (a ocorrência de /r/, /ʎ/ e /ŋ/ restringe-se a *onset* medial de palavra). Por outro lado, em posição de coda, este quadro se restringe a nasais (amém), líquidas /l, r/ (mar, alma) e /S/ (paz).

Em Selkirk (1982), há o registro de que a coda é a posição mais débil da estrutura silábica e, por isso, é bastante suscetível à variação em qualquer posição dentro da palavra, acentuando-se ainda mais na posição final. Bisol (1999), para o PB, descreve o Afrouxamento da Condição de Coda (ACC), pelo qual as plosivas em posição medial de palavra podem se superficializar de forma variável com a epêntese: /rpto/ - [ra.pi.to] ~ [rap.to]. Essa constatação de debilidade também é a base, na OT, da noção de Fidelidade Posicional, proposta por Beckman (1998). Tal verificação parece confirmar-se no português brasileiro, em palavras como: paS.ta, lá.piS, maR, aL.to. Os arquifonemas, na representação abstrata, resultantes da

⁹ Um argumento em oposição à abordagem do núcleo vazio apresenta-se nos próprios dados desta Tese (Tabelas 7 a 11, Seção 7.3.1.2.1), quando são demonstrados os *outputs* das produções das obstruintes em foco. Palavras como “corrupto” e “convicto” foram, de forma variável, produzidas sem a soltura da consoante plosiva. Em termos de estrutura de superfície, esta é uma evidência de que esta plosiva está, efetivamente, em coda, uma vez que um segmento obstruinte em *onset* não pode ser produzido sem soltura (ALVES, 2004, 2008; SCHMITT & ALVES, 2014).

subespecificação dos segmentos, são indicativos da variabilidade de realizações fonéticas que podem apresentar essas codas, já estudadas quanto ao enfraquecimento, à neutralização de traços, à vocalização do /l/ e ao comportamento aparentemente diferente das líquidas (CALLOU; LEITE; MORAES, 1998; HORA, 2006).

Assim, como no PB são só quatro possibilidades em coda final (/R, S, L, N/), o sistema permite maior variação. Isso seria diferente do que ocorre no *onset*, que permite 19 fonemas no PB; então, se, por exemplo, houver a troca de um “f” por um “v”, tem-se outra palavra (tal como ‘faca’ e ‘vaca’). O espaço entre as opções de consoante no *onset* é mais curto do que em coda. Para o português europeu, autores como Mateus e D’Andrade (2000) admitem apenas /l/, /r/ e /s/ em coda. Isto é, a posição de coda se apresenta ainda mais limitada do que no PB, que ainda apresenta a consoante nasal. Na verdade, Mateus e D’Andrade acreditam que as nasais, em posição de coda, atuam como um autossegmento flutuante, diretamente ligado ao núcleo da sílaba.

No que se refere aos casos de plosiva em coda final (bug, VARIG), no PB, a partir de observações não monitoradas do comportamento dos falantes com relação à epêntese final, Collishonn (2004) prevê que a epêntese é muito mais frequente do que em contextos internos à palavra, com taxas que beiram a aplicação categórica. Assim, misturar dados de epêntese em posição interna e final poderia obscurecer os resultados sobre a variação da epêntese.

Considerando outra perspectiva sobre as assimetrias em coda, Trubetzkoy (1939) e, mais tarde, Casali (1997) e Beckman (1998), constataram que o material fonológico pode resistir à neutralização no lado esquerdo de um constituinte morfológico, mas não no limite direito. Beckman (1998) formalizou esta ideia em sua teoria da fidelidade posicional, com uma restrição de fidelidade que se refere à extremidade esquerda da raiz. A restrição que se refere à extremidade direita da raiz é considerada ausente de uma gramática universal.

O comportamento da coda silábica é bastante intrigante e oferece terreno amplo para discussões, já que é contexto para diferentes fenômenos fonológicos. Dessa forma, justifica-se também nossa escolha por apenas uma posição silábica, a coda, particularmente em posição medial de palavra.

3.4 O Fenômeno da Epêntese como Resultado da Silabação no Português

De um modo geral, pode-se dizer que o molde silábico diz respeito à estrutura possível de uma sílaba numa dada língua, de modo a determinar o número máximo e mínimo de elementos permitidos. No nível fonêmico de representação, o molde silábico facilita a determinação de restrições sobre sequências bem formadas de fonemas. Para entender a relação entre a ocorrência da epêntese no português e o molde silábico, explica-se esse fenômeno para as variedades do português brasileiro e europeu.

Apresentam-se, assim, os padrões a seguir, para o português, conforme Collischonn (2005, p.117):

V	<u>é</u>	Núcleo
VC	<u>ar</u>	Núcleo e Coda
VCC	<u>instante</u>	Núcleo e Coda Complexa
CV	<u>cá</u>	Ataque e Núcleo
CVC	<u>lar</u>	Ataque, Núcleo e Coda
CVCC	<u>monstro</u>	Ataque, Núcleo e Coda Complexa
CCV	<u>tri</u>	Ataque Complexo e Núcleo
CCVC	<u>três</u>	Ataque Complexo, Núcleo e Coda
CCVCC	<u>transporte</u>	Ataque Complexo, Núcleo e Coda Complexa
VV	<u>aula</u>	Núcleo e Coda
CVV	<u>lei</u>	Ataque, Núcleo e Coda
CCVV	<u>grau</u>	Ataque Complexo, Núcleo e Coda
CCVVC	<u>claustro</u>	Ataque Complexo, Núcleo e Coda Complexa

Figura 4 - Molde silábico do português.

A partir dos moldes descritos na Figura 4, na coluna à esquerda, encontram-se as possibilidades silábicas, que variam de construções complexas, como CCVCC, até construções simples, como CV. Entretanto, além dos moldes silábicos, cada língua tem os segmentos que podem ser licenciados nas diferentes posições silábicas. Para o português, Collischonn (1997) resume as condições silábicas da seguinte forma:

a) Se houver apenas uma Consoante no Ataque, esse pode ser preenchido por qualquer Consoante do inventário da Língua Portuguesa, como, por exemplo, em [ba.ra.ta]¹⁰;

b) Para o caso de um Ataque complexo, o Português licencia até duas consoantes no Ataque: a primeira consoante só poderá ser uma Obstruinte (plosiva ou fricativa labial) e a segunda, uma Líquida (/r/ ou /l/), como na palavra *graus*, ou em ambas as sílabas da palavra, como em *claus.tro*; estão excluídas as sequências que iniciem por Coronais Contínuas, que são as Fricativas [s, z, ʃ, ʒ];

c) Na Rima, têm-se no máximo três elementos, dos quais um é obrigatório, que é o Núcleo, que se restringe às Vogais, e os outros dois não são obrigatórios, que constituem a coda; se a coda for simples, será formada pelas Soantes /N, l, r/ ou por /S/, ou, se for complexa, pela sequência “Soante + /S/”.

Contudo, seguindo a linha de pensamento de que a condição de boa formação silábica vai determinar a estrutura silábica ideal das línguas, pressupõe-se – e a literatura tem apresentado evidências nesse sentido – que haverá alternativas para contornar os casos de palavras que contenham sequências não dispostas conforme o molde silábico, como ocorre na palavra “*etnia*”, que na primeira sílaba apresenta a plosiva /t/ em coda, “*et.nia*”, ou seja, uma coda não licenciada pela língua, ou na palavra “*slogan*”, que, na primeira sílaba, apresenta um ataque não permitido no português, por ser composto de uma consoante fricativa, seguida de uma consoante líquida. Nesses casos, para o português, a tendência é a inserção de uma vogal na palavra para contornar a situação não permitida, ficando as estruturas resultantes, respectivamente, com mais uma sílaba: [e.ti.ni.a] ~ [e.tʃi.ni.a], [is.lo.gan] ~ [iʃ.lo.gan]; todas as sílabas são, então, após a epêntese, licenciadas pela fonologia da língua.

Entretanto, há um consenso na literatura acerca da ausência da epêntese no português europeu, após segmentos obstruintes em codas mediais (MATEUS, s.d¹¹; MATEUS; D’ANDRADE, 2000; FROTA; VIGÁRIO, 2000; PARLATO-OLIVEIRA,

¹⁰ Três segmentos não estão licenciados para ocupar o *onset* absoluto de palavras do PB: o r fraco - /r/, a lateral palatal - /l/ e a nasal palatal - /ɲ/, com exceção das palavras “nhoque” e “lhama”.

¹¹ Em defesa de um núcleo vazio, Mateus (s.d) e Mateus; D’Andrade (2000) acreditam não haver violação dos requisitos estruturais da língua, nas sequências formadas de obstruintes seguidas de obstruintes (rpto) ou obstruintes seguidas de consoante nasal (“apneia”). Nesse sentido, o Português Europeu, aparentemente, permite as consoantes não silabificadas enquanto o mesmo não se observa no Português Brasileiro.

2007; PEREYRON, 2008). Ainda que o léxico e a gramática do PB e do PE sejam semelhantes, não se pode descartar o fato de o PE ser considerado como uma variedade de ritmo acentual (MATEUS *et al.*, 1989) ou uma variedade que tem propriedades acentuais e silábicas (FROTA; VIGÁRIO, 2001), o que, de certa forma, distancia o PE, que parece ser menos silábico, do PB. Tal processo diferencial pode trazer efeitos fonéticos diferentes para as duas variantes, apesar de as restrições fonotáticas serem as mesmas.

Os dados acústicos coletados sobre epêntese vocálica em clusters consonantais em posição medial de palavras podem servir para corroborar ou não a escassa bibliografia sobre epêntese no PE. Verificou-se que os trabalhos tendem a descrever as produções da epêntese sob, apenas, dois padrões: ausência de epêntese plenamente vozeada ou presença de epêntese plenamente vozeada. Assim, uma descrição acústica mais acurada pode revelar padrões ainda não descritos.

4 ASPECTOS DA FONÉTICA ACÚSTICA

4.1 Introdução

No modelo bidirecional de fonologia e fonética de Boersma (2011), que será utilizado na formalização dos dados, tem-se a representação fonética, no processo de produção, dividida em:

a) forma auditiva – sequência de eventos em um contínuo auditivo como *pitch*, ruído, picos espectrais, silêncios e suas durações e relações como simultaneidade e ordem; em outras palavras, a descrição do som é feita a partir das suas propriedades físicas.

b) forma articulatória – sequência de gestos dados pela articulação múltipla de músculos que movem, seguram, tensionam ou relaxam a glote, a laringe, a epiglote, a faringe, a ponta e o corpo da língua, o palato, os lábios, as bochechas, a mandíbula e os pulmões.

No processo de compreensão, a representação fonética passa a ter somente um nível, constituído da forma auditiva, e é a partir desse nível auditivo que acontece a interface entre a fonética e a fonologia, a partir de restrições de pista acústica¹². No processo de produção, a forma articulatória é que constitui a representação fonética. Assim, interessa a este trabalho como se processa o som acústica e articulatoriamente.

4.2 Pressupostos da Fonética Acústica e Articulatória

O som é uma onda de pressão de pulsos de ar que se alternam entre pressão baixa e alta. A partir de um gráfico de eixo horizontal (tempo) e vertical (variação da pressão), é possível representar uma onda acústica.

¹² Maiores detalhes sobre o Modelo Bidirecional de Boersma, bem como sobre as restrições de pista, serão dados no Capítulo 5 – Fundamentos da análise formal da epêntese.

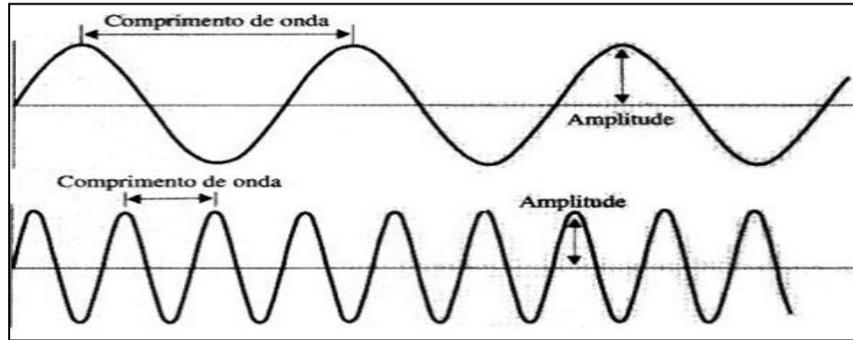


Figura 5 – Gráfico do tempo *versus* pressão de uma onda acústica.

Na figura, é possível observar a amplitude de uma onda simples (senoide), que representa a altura da onda. Em outras palavras, é a distância entre o eixo vertical que corta a onda e o pico (ponto máximo da onda). Quanto maior a amplitude, maior a energia que está sendo transportada. Já o comprimento da onda (um ciclo) mostra a distância entre dois picos ou vales da onda e demonstra o tempo que uma onda leva para realizar um movimento completo. A quantidade de ciclos produzidos em uma unidade de tempo é a frequência (Hz), que corresponde, então, ao número de ciclos por segundo.

Essas características do som, no que se refere à fala, estão representadas no modelo fonte filtro – “source filter model of speech production”, proposto por Johannes Müller, em 1848, e desenvolvido por Fant, em 1970. Basicamente, este modelo é resultado de uma combinação de uma fonte de energia do som (laringe, por exemplo) modulada por um filtro, que é determinado pela forma do trato vocal supralaríngeo. Desta combinação tem-se um espectro em formas de picos de energia de banda larga. A figura 6 identifica os sistemas anatômicos em um corpo humano.

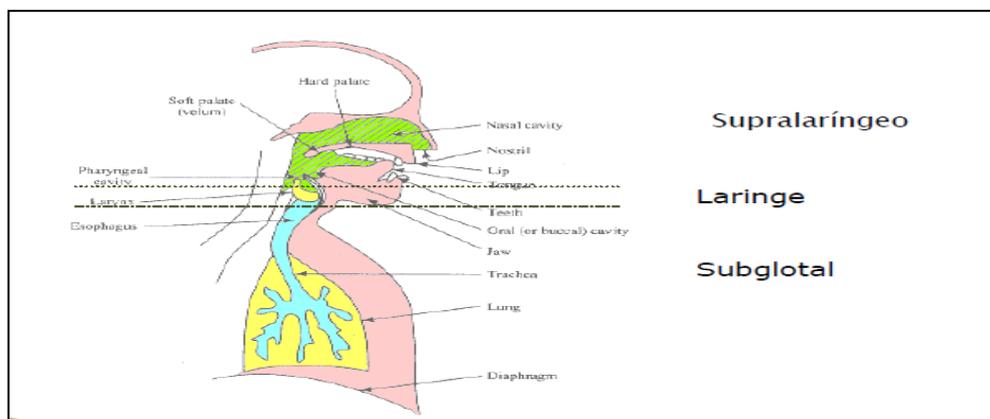


Figura 6 – Sistemas anatômicos em um corpo humano.
Fonte: Liberman e Blumstein (1988, p.4).

De modo geral, o sistema subglotal é constituído pelos pulmões e fornece a energia, enquanto as estruturas laríngeas, que são constituídas pelas pregas vocais e glote, modulam essa energia e produzem os sons da fala. Os ajustes supralaríngeos envolvem as dimensões do trato vocal, ou seja, posição da língua, lábios, mandíbula, dentes e palato mole.

A teoria fonte-filtro descreve a produção do som como um processo de duas fases que envolvem a fonte de geração do som: (a) a sua própria forma espectral e (b) a passagem do ar com alguma constrição no trato vocal (lábios, ponta da língua, corpo da língua e véu palatino), conforme mostra a figura 6. Assim, para as vogais, a fonte do som é oriunda da glote; o som é produzido pela vibração das pregas vocais. A frequência fundamental será uma característica da fonte glotal, enquanto as frequências formânticas das vogais são características do filtro do trato vocal.

A figura 7 apresenta as frequências formânticas na produção das vogais em sílaba tônica, por um falante do sexo feminino, do português brasileiro:

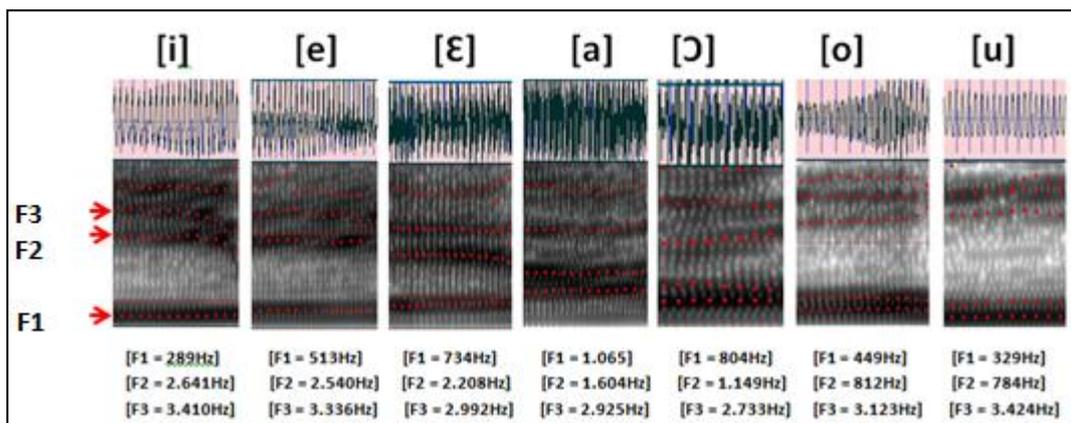


Figura 7 – Representação das frequências formânticas das vogais no PB, por um falante do sexo feminino da cidade de Pelotas.

Fonte: banco de dados da autora.

De acordo com Liberman e Blumstein (1988, pg. 221-222), as frequências dos três primeiros formantes (F1, F2, F3) são suficientes para a identificação das vogais. De modo geral, a maior parte das vogais pode ser identificada apenas com os dois primeiros formantes (F1, F2). A partir dessa observação, ficam definidos quais aspectos seriam considerados nas análises realizadas neste trabalho, tanto no que se refere à caracterização acústica da epêntese, quanto das vogais lexicais tônicas.

As frequências formânticas estão presentes não apenas nas vogais, mas nos segmentos vozeados em geral e podem ser utilizadas como pistas relevantes,

sobretudo, para caracterizar e diferenciar as vogais.

O F1 é uma frequência que tem uma relação inversa à altura da língua: quanto mais próxima do céu da boca estiver a língua, menor a frequência; este é o caso das vogais [i] e [u], que têm as menores frequências de F1, em torno de 289Hz, em contraste com a vogal baixa [a], que apresenta um F1 em torno de 1.065Hz – esses são valores do português brasileiro, apresentados por falantes nativos de Pelotas, conforme mostra a Figura 7. O F2 se refere à anterioridade/posterioridade da língua; ao pensar-se numa relação de anterioridade, é possível dizer que o valor de F2 é diretamente proporcional à anterioridade, ou seja, quanto mais anterior a vogal, como no caso do [i] e do [e], maior a frequência. Dessa forma, um [i] poderia apresentar um F2 em torno de 2.641Hz, enquanto a vogal mais posterior do português, [u], poderia apresentar uma frequência de, apenas, 784Hz, também para valores do português brasileiro, conforme mostra a Figura 7. Já o F3 trata do grau de arredondamento dos lábios - quanto mais baixo seu valor, mais arredondada é a vogal. Assim, as vogais [o], [u], que também são as mais posteriores, devem apresentar frequências mais baixas no português. As demais frequências (F4 e F5) são utilizadas para determinar a qualidade da voz, que não é o foco no presente trabalho.

Outros parâmetros também são relevantes quando se considera um estudo acústico, ainda mais quando é preciso não apenas caracterizar vogais, mas delimitar contexto segmental consonantal, como também é o caso deste trabalho, que envolve o encontro entre segmentos /plosivo.plosivo/, /plosivo.nasal/ e /fricativo.plosivo/ em sequência heterossilábica medial de palavra. Com relação à frequência fundamental da onda sonora (F0), que corresponde ao número de vezes em que um ciclo completo de vibrações se repete em um segundo, é possível afirmar que, quanto maior o número de ciclos de vibração, mais alto será o *pitch* (correspondente acústico da frequência fundamental que representa a diferença entre os harmônicos) e mais agudo será o som. Ou seja, quanto maior a frequência, mais agudo é o som. Tal parâmetro não altera a identidade fonética da vogal, mas é uma informação que apresenta diferença entre homens e mulheres e que, portanto, deve ser cuidada e conhecida, inclusive se se objetiva trabalhar com a percepção de dados linguísticos. Por fim, cita-se a duração, que trata do tempo de articulação de um som, e que pode variar conforme a velocidade de elocução.

Descrever acusticamente a produção da vogal epentética e de qualquer outra vogal em dada língua requer a tomada de algumas decisões, dentre elas, a qual unidade se atribuirá o *status* de vogal epentética, ou seja, se será considerado como vogal epentética, por exemplo, apenas aquele segmento que apresentar as características esperadas para uma vogal tipicamente vozeada. É uma vogal vozeada, com forma de onda periódica e barra de vozeamento, que é mostrada na Figura 8, a seguir, com parte da produção da palavra hipnofone.

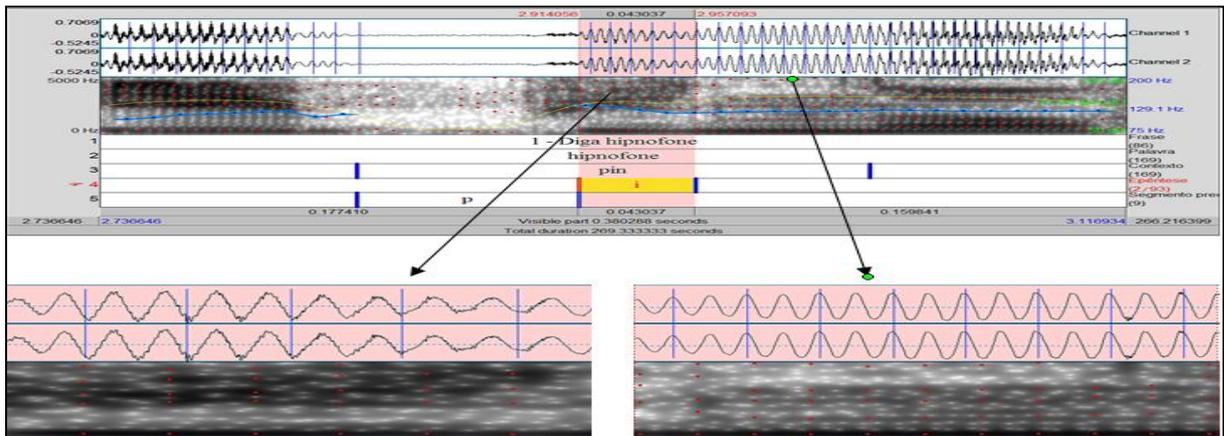


Figura 8 – Espectrograma da sequência /pn/ extraída da palavra “hipnofone”.
Fonte: banco de dados da autora.

A figura 8 mostra, para uma sequência heterossilábica medial não permitida no português ([pn]), como se dá a ocorrência da epêntese vozeada. Do espectrograma da produção da palavra hipnofone (parte superior da figura), separou-se a produção da epêntese vozeada (parte inferior à esquerda), e a consoante subsequente, a nasal [n] (parte inferior à direita). Dessa forma, é possível demonstrar as especificidades da vogal epentética. As vogais apresentam características muito específicas que facilitam a sua identificação, mesmo quando seguidas de uma consoante como a nasal que, por ser consoante soante e conter não apenas constrição na cavidade bucal, tem características acústicas bem semelhantes aos segmentos vocálicos.

Por meio dessas características, no presente estudo, foi possível a identificação dos contextos em que havia a presença da epêntese vozeada; essa análise dos dados de produção será apresentada na seção de Tratamento dos Dados. Identificada a existência da vogal epentética vozeada, buscou-se definir qual vogal era essa, isto é, se a vogal epentética do português é realmente um [i], a partir das frequências formânticas (F1 – altura, F2 - anterioridade) e da duração.

4.3 Padrões Acústicos das Plosivas em Codas Mediais

A discussão do *status* silábico dos padrões acústicos encontrados (Seção 6.3.2.1.2) para os segmentos consonantais (/t, d, p, k, g, b, f/), nas codas mediais das sequências (/tm, tn, dm, dv, dj, pt, pn, ps, kn, kt, gn, gm, bs, ft/), nas tentativas de produções de palavras com tais contextos, levou-nos a tomar decisões metodológicas importantes, as quais são discutidas nesta Seção. Levando em conta a literatura sobre o *status* dos segmentos consonantais em coda e considerando a coleta de dados realizada por informantes do português, referente à produção das palavras com contexto medial marcado, buscou-se traçar uma descrição acústica mais acurada com o objetivo de revelar padrões linguísticos que sejam relevantes para a caracterização do sistema de gramática que se objetiva formalizar.

Dessa forma, serão mostrados alguns padrões acústicos, passíveis de ocorrer, no que se refere à produção das consoantes em posição de coda medial, entre os falantes nativos do português. Tais padrões serão, também, incluídos na etapa de descrição dos dados, com vistas à análise da gramática dos participantes.

4.3.1 Realização da Soltura da Plosiva em Posição de Coda

Na produção das plosivas, ocorre uma obstrução do ar no trato articulatório, caracterizada acusticamente como um intervalo de silêncio ([p, t, k]), que pode ser preenchido por uma barra de sonoridade, causada pela vibração nas pregas vocais, no caso dos segmentos vozeados ([b, d, g]). Seguindo a fase de oclusão, há uma brusca liberação do ar com a soltura da oclusão, causando um ruído em forma de *pico-burst* (LISKER; ABRAMSON, 1964). No português brasileiro, as plosivas podem vir a ser produzidas variavelmente com soltura audível de ar, em coda, como de fato ocorreu com os dados de uma informante do sexo feminino mostrados na Figura 9.

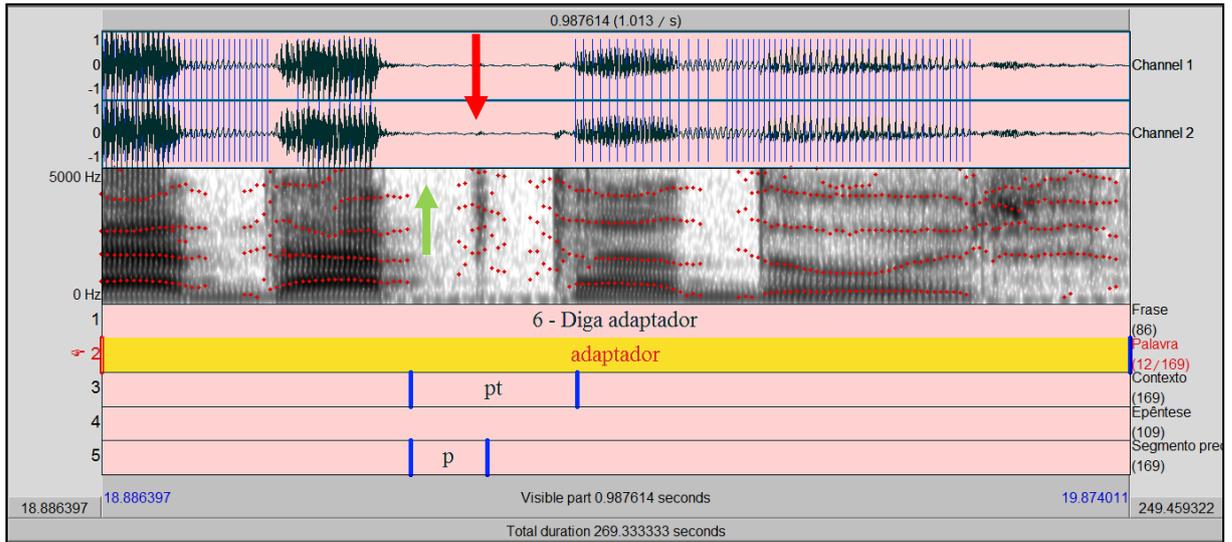


Figura 9 – Espectrograma da produção do /p/ com soltura [p], na palavra “*adaptador*”.
Fonte: banco de dados da autora.

No espectrograma 9, a plosiva /p/, que está na coda medial da palavra “*adaptador*”, apresenta as características descritas, de oclusão (indicada pela flecha verde) seguida de um ruído/*burst* (indicada pela flecha vermelha). Entretanto, foram encontrados, também, dados de plosivas em coda sem soltura audível, conforme mostra o exemplo na Figura 10:

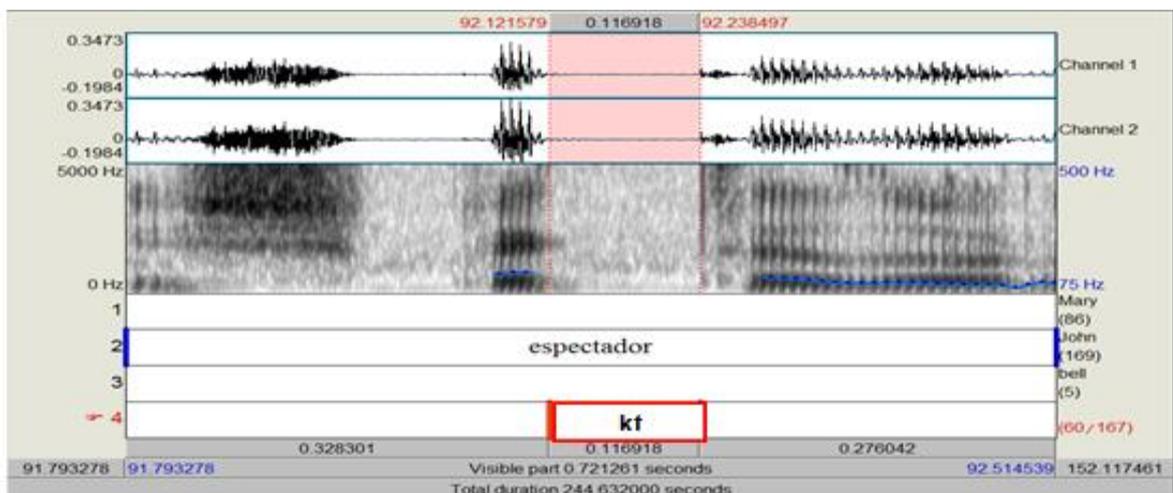


Figura 10 – Espectrograma da produção do /k/ sem soltura [k], na palavra “*espectador*”.
Fonte: banco de dados da autora.

Na figura 10, no espectrograma, vê-se o momento de closura (fechamento dos articuladores), que caracteriza o segmento plosivo, sendo que não há a explosão do segmento, como aconteceu na produção da palavra “*adaptador*” mostrada na Figura 9.

Na literatura do Inglês (LADEFOGED, 2005), já está descrito que as plosivas em coda podem ser produzidas sem explosão audível de ar, mesmo que de forma variável. Alves (2004) descreve que, em sequências não-homorgânicas de obstruintes, como em “*apt*”, a primeira plosiva pode sofrer um efeito de coarticulação antecipatória, que tem a ver com o fechamento necessário para que a produção do segmento seguinte aconteça antes da soltura da primeira consoante. Nesse sentido, Schmitt e Alves (2014) em dados de interlíngua, indicam que falantes nativos do português adquirindo inglês tendem a produzir plosivas em codas mediais sem soltura audível.

Dado que as palavras-alvo desta pesquisa contam com sequências com plosivas em coda (como na palavra “*captura*”), considerou-se relevante reconhecer a possibilidade da ocorrência da não-soltura, levando em conta que a pesquisa conta com contextos mediais marcados que aparecem em palavras eruditas e em empréstimos de língua que não integram a fonologia vernacular do português. Dessa forma, é possível entender que as produções de plosivas em coda, com não soltura, encontradas por brasileiros aprendizes do inglês descritas em Schmitt e Alves (2014), representam uma característica também do português, diante de contextos ilícitos na língua materna.

Levando em conta que se almeja formalizar exatamente o emprego dos segmentos plosivos em posição de coda na produção e na percepção de falantes do português, e que o modelo com o qual se está trabalhando permite que as nuances fonéticas sejam contempladas na formalização, tais pistas acústicas são relevantes e serão observadas.

Sabe-se que, no nível fonológico, a epêntese é consequência de um contexto marcado na língua (plosiva em posição de coda). Entretanto, quando se almeja a formalização deste mesmo fenômeno, na implementação fonética, é fundamental que estejam determinadas quais são as pistas acústicas que a explicam foneticamente. Acima de tudo, é necessário verificar se estas pistas são responsáveis pelo tipo de epêntese (surda ou sonora) que acontece na produção, e se são responsáveis pelos enganos que acontecem na percepção da plosiva em coda.

4.3.2 As Especificidades dos Segmentos Africados [tʃ, dʒ] em Posição de Coda no Português Brasileiro

Na tomada de decisões sobre as características acústicas que envolvem os segmentos consonantais que correspondem ao primeiro elemento dos clusters consonantais mediais, é importante ressaltar também o comportamento de consoante africada que, no português do sul do Brasil, pode representar foneticamente os segmentos /t, d/ nas sequências mediais propostas (/tm, tn, dv, dj, dm/)¹³.

Ao se tratar do português, sabe-se que as plosivas alveolares /t/ e /d/, assim como as outras plosivas, não são licenciadas em posição de coda. Logo, o comportamento destes segmentos como consoantes africadas em 100% dos dados, conforme será visto na Seção 7.3.1.2.3, remete a uma estratégia adotada pelos pelotenses que, provavelmente, não aconteceria em uma língua que permitisse essa estrutura, assim como não ocorre no PE.

A realização de consoantes africadas em lugar de plosivas alveolares em coda silábica está vinculada à palatalização, que é um processo no qual a consoante dele resultante é produzida com a língua elevada próximo ao palato, com um ruído de fricção. Normalmente, nas línguas, a palatalização é desencadeada por vogais médias e altas e a semi-vogal [j]. De acordo com Battisti e Hermans (2007), os contextos condicionadores para a palatalização variável das alveolares [t] e [d] no PB são: antes de /i/ tônico, /i/ átono e /e/ átono (elevado a [i]).

Assim, a palatalização das plosivas alveolares decorre de um processo assimilatório das características articulatórias da vogal alta seguinte. A mesma interpretação é dada em outros estudos sobre a palatalização variável no PB, como os de Hora (1990) e de Bisol e Hora (1995): o emprego das africadas em lugar das plosivas, especialmente diante de vogal coronal, decorre de espraiamento de traços da vogal para a consoante alveolar. Há evidências para que se acredite que, no português pelotense, a palatalização das consoantes alveolares antes da vogal [i], como alofone, seja categórica, a partir de manifestações encontradas, por Matzenauer (2002), em crianças pelotenses e porto-alegrenses.

¹³ No português do sul do Brasil, na posição de *onset* de sílaba, as plosivas alveolares /t/ e /d/ manifestam-se foneticamente como africadas diante da vogal [i] ou do glide coronal.

Para Clements (1999), a palatalização acontece através de uma regra de inserção do traço [+estridente]. Segundo o autor, as africadas têm características de plosiva, com o traço [-contínuo]; constituem-se como africadas com a intrusão de um segmento fricativo que surge pelas funções aerodinâmicas na transição para a vogal. Dessa forma, as africadas ocorrem por inserção do traço [+estridente] motivado por questões articatórias.

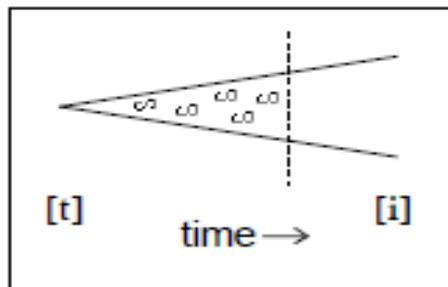


Figura 11 – *Release* do /t/ diante da vogal [i].
Fonte: Clements (1999, p.17).

Clements (1999) mostra, a partir da Figura 11, que, logo após a explosão, a estrutura é suficientemente estreita a ponto de gerar um fluxo de ar turbulento. Os articuladores demoram mais para desobstruir a passagem do ar, fazendo com que o ruído dure mais tempo.

A partir dessa caracterização dos segmentos africados, interpreta-se que, na implementação fonética das plosivas alveolares em coda medial nos dados do presente estudo (Seção 7.3.1.2), há a produção de uma consoante africada, mesmo sem a existência da vogal seguinte, em virtude de a plosiva pertencer a uma sequência consonantal heterossilábica: como primeiro elemento dessa sequência, ocupa a coda e fere o molde silábico da língua, induzindo à epêntese vocálica; a epêntese da vogal palatal [i] após [t] ou [d], no dialeto aqui estudado, palatalizaria a plosiva coronal, dando origem a uma africada. A africada, em razão de três características que apresenta (soltura palatal, fluxo contínuo de ar e aumento da duração do segmento – veja-se Figura 11), pode ocupar o espaço que caberia à vogal palatal [i] epentética e ainda oferecer a percepção ilusória da presença dessa vogal. Essa realidade fonética estaria na base da realização como africadas, por falantes de PB, dos segmentos /t, d/ nas sequências mediais /tm, tn, dv, dj, dm/ no presente estudo.

Voltando-se, então, aos dados desta Tese à luz da literatura sobre a palatalização das alveolares, considerando-se os dados de uma falante do português brasileiro, pode-se admitir que as plosivas /t/ e /d/ em coda medial, nas produções do português de Pelotas, incluem um gesto palatal, provocado por vogal [i] que não chega a realizar-se em sua plenitude e que, portanto, não chega a alcançar o *status* de núcleo silábico, conforme possibilidade já prevista por Bisol (1986). Conseqüentemente, sem um núcleo silábico, a plosiva coronal (seja [t] ou [d]), que é parte inicial das sequências consonantais aqui estudadas, não se pode constituir como *onset* de uma nova sílaba, permanecendo na coda de sílaba precedente; esse fato motiva a argumentação a favor dessa possibilidade de segmentos africados ocuparem a posição de coda na implementação fonética.

Sendo assim, será considerado que as plosivas /t/ e /d/ em coda medial, mesmo enquanto produzidas como palatais, cumprem a função de coda silábica, isto é, não alteram a estrutura silábica. Somente nos casos em que o informante mostrar a produção de um [i] com características bem próximas à de uma vogal lexical, conforme a Figura 12, as africadas estarão ressilabadas como *onset* de sílaba.

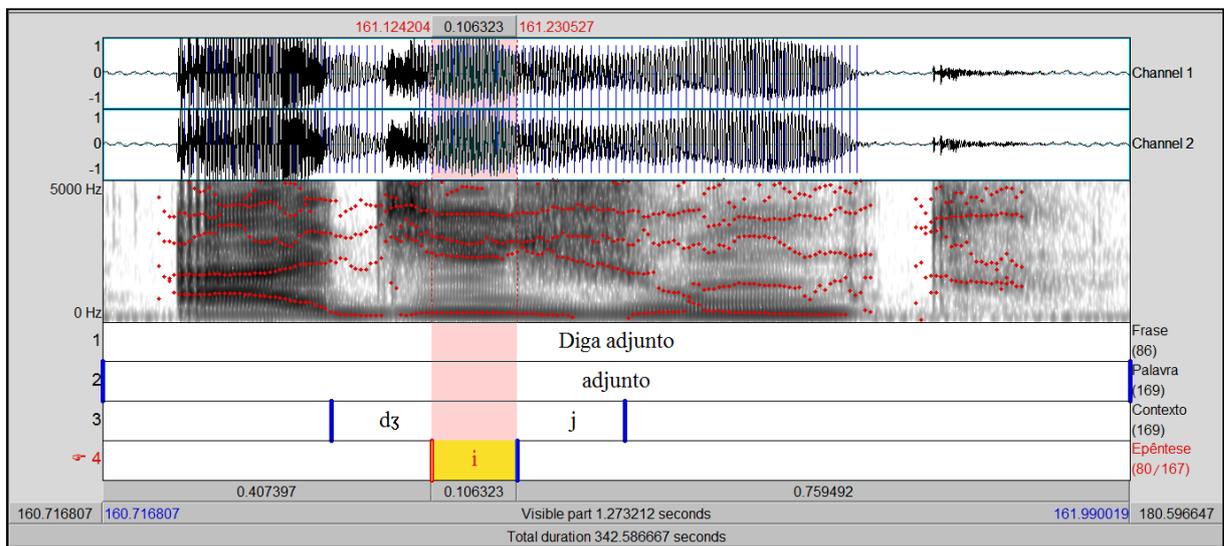


Figura 12 – Realização da vogal epentética vozeada, no espectrograma da palavra “*adjunto*”, no PB. Fonte: banco de dados da autora.

Apesar da impossibilidade de uma delimitação exata dos pontos de início e de fim de cada segmento, o espectrograma na Figura 12 mostra claramente o [i] (demarcado pela faixa rosa) como uma inserção vocálica (epêntese) e não como uma propriedade coarticulatória da consoante palatal precedente.

Por outro lado, retomando-se as plosivas simples (/p, k, g, b/), estes segmentos, diante de uma epêntese, seja desvozeada ou vozeada, representam uma nova estrutura silábica, passando sua condição de coda medial para *onset* de sílaba. Pelo fato de as plosivas simples /t, d/ palatalizarem-se em coda medial mesmo sem a presença de [i] epentético, era preciso estabelecer uma solução fonológica para o gesto palatal, e, dentro do *continuum* fonético estabelecido, foi feito um recorte em categorias que pudessem representar os dados sob o aspecto da qualidade segmental.

Tais decisões, de caráter metodológico e também de natureza fonética e fonológica, tiveram de ser cuidadas para que se pudesse atingir o objetivo de identificar a presença da epêntese em suas diferentes formas (sonora e surda). Além disso, nas análises acústicas, a metodologia é dependente dos limites para a identificação dos segmentos. Por isso, o reconhecimento das vogais no português (levantamento de dados 1 – Seção 7.2), bem como o das consoantes precedentes nas sequências heterossilábicas (levantamento de dados 2 – Seção 7.3) foram fundamentais na demarcação da epêntese e de suas características, além da determinação de diferenças ou semelhanças em relação a uma vogal lexical.

A partir das discussões feitas sobre os dados coletados, tem-se que as consoantes que correspondem ao primeiro elemento das sequências mediais aqui estudadas são classificadas em quatro tipos:

S^ˈ = segmento sem soltura (sem *burst*)

S_i = segmento com epêntese vozeada

S_ɪ = segmento com epêntese surda

S = segmento sem epêntese

Com a presente seção, apresentaram-se as bases e decisões teóricas que fundamentam a análise empírica dos dados. A seção a seguir também aparece com o intuito de apresentar padrões acústicos, mas com o foco nas vogais epentéticas.

4.4 Padrões Acústicos das Vogais Epentéticas

Com o objetivo de possibilitar uma discussão mais acurada acerca da epêntese no Modelo de Processamento Bidirecional de L1, foram coletados dados de informantes brasileiros e portugueses, que representassem falantes nativos do português brasileiro (pelotenses) e europeu (lisboetas). Nesse sentido, trabalhou-se sempre com a possibilidade da ocorrência da epêntese sonora em ambas as variantes do português, embora na literatura referente ao português europeu não haja a previsão da epêntese vocálica; acresceu-se ainda à investigação a possibilidade da epêntese surda nas sequências consonantais mediais, também como estratégia de reparo.

Cagliari, em 1981, já observava a possibilidade de realização da vogal epentética, para o português brasileiro, não apenas como uma vogal alta e anterior, mas como uma vogal baixa e central, a depender do contexto. Estudos mais recentes (SILVEIRA; SEARA, 2009) confirmam esta afirmação. A partir disso, considera-se relevante analisar a que vogal corresponde a epêntese que ocorre no português brasileiro e europeu, nas produções de oito falantes para cada variante.

A epêntese não é um fenômeno exclusivo do português brasileiro, conforme já explicitado. O trabalho de Cristófaros-Silva e Almeida (2006), analisando a vogal epentética para o japonês, para o inglês, para o Hebraico, para o Espanhol e para o Português Brasileiro, verificou que a qualidade da vogal epentética varia de uma língua para outra e que, para o PB, a vogal epentética é o [i]. A partir desses experimentos e levando em conta a ausência de trabalhos sobre a epêntese no Português Europeu, nas produções de falantes adultos, considerou-se pertinente discutir se realmente o PE não recorre à epêntese para corrigir uma situação imprópria na língua.

As descrições fonológicas preveem a qualidade de uma vogal epentética como determinada pelo contexto fonológico, como em Cagliari (1981), ou como uma vogal *default* da língua (MASSINI-CAGLIARI, 2000). Com vistas a atender ao objetivo 3 deste trabalho, conforme será discutido na Seção 7.3, foi verificado se a vogal epentética, usualmente transcrita como uma vogal lexical, é acusticamente distinta, ou seja, se a epêntese neutraliza a distinção entre a presença ou ausência de vogal. Conforme os dados apontam, de acordo com a descrição a ser realizada na Seção 7.3.1.1, tais diferenças vão desde a redução da duração e diferenças formânticas até o desvozeamento da vogal; assim, a vogal epentética que será

demonstrada para o PE e para o PB é variada, mas parece evidenciar um padrão de acordo com o contexto silábico.

Estas descrições sobre a vogal epentética que acontece no português, somadas às descrições dos padrões acústicos das plosivas em codas mediais, mostradas na seção anterior, não somente serviram de base para que se alcançassem os quatro primeiros objetivos, como representaram uma etapa importante para que se pudesse refletir sobre as pistas acústicas que compuseram as restrições, na formalização, no Modelo Bidirecional de L1.

Acredita-se que a vogal epentética deve ser aquela de fácil produção, exatamente para simplificar as sequências difíceis, e sua ocorrência deve ser esperada no sistema da língua. Com isso, o trabalho vai ao encontro de autores como Hall (2011), que conferem às vogais não marcadas da língua o status de epêntese, o que pode representar uma facilitação na produção e na percepção. No que diz respeito à percepção, vale já ressaltar que serão assumidos os preceitos de percepção oferecidos na teorização do Modelo Bidirecional de L1, que assume ser essa uma passagem de uma forma acústica para uma forma fonológica de superfície (ver Seção 5.3), isso é, o caminho inverso verificado na produção fonética.

Assim, aliados aos testes de produção, também foram encaminhados testes de percepção que revelassem o comportamento dos informantes, nas variantes do português, diante das possibilidades descritas para a produção. Dessa forma buscou-se não só atender ao objetivo 5, que almeja verificar a percepção dos informantes diante de contextos com plosiva em coda, mas ao objetivo 6, que busca discutir as restrições relevantes no modelo Biphon, considerando-se produção e percepção.

Na próxima seção, continuando o Referencial teórico, introduz-se o Modelo Bidirecional de Processamento de L1 (Biphon), que será utilizado para formalizar os dados de epêntese nas variantes brasileira e europeia do português.

5 FUNDAMENTOS DA ANÁLISE FORMAL DA EPÊNTESE

5.1 Introdução

Trata-se, nessa seção, do modelo de processamento¹⁴ de gramática anterior ao Biphon, que parece ter recebido mais atenção na literatura: a Teoria da Otimidade (PRINCE; SMOLENSKY, 1993) e a Teoria da Otimidade Estocástica (BOERSMA; HAYES, 2001), até chegar na descrição do modelo em foco, o Biphon, que é o modelo de gramática escolhido como suporte do presente estudo.

No Brasil, têm-se, como exemplo, algumas teses e dissertações que utilizam a Teoria da Otimidade como modelo teórico de formalização dos dados: Bonilha (2000, 2004), Redmer (2007), Costa (2007), Staudt (2008), Alves (2004, 2008), Vilela (2010), Kupske (2011), Quintanilha-Azevedo (2011), Guimarães (2012), Tornquist (2013). Os novos modelos de análise linguística são importantes porque renovam o interesse em estudos fonológicos e trazem novas perspectivas a problemas não resolvidos em modelos anteriores. Dentre as vantagens de se trabalhar com os modelos de processamento linguístico, está a de se verificar a capacidade de dar suporte a uma análise explanatória, indo além da mera descrição dos dados. Tais modelos são capazes de possibilitar uma análise formal, hipotetizar um conjunto de princípios gramaticais, discutir restrições de boa-formação linguística, além de permitir a incorporação de perspectivas analíticas de teorias linguísticas vigentes.

O modelo Biphon, apesar de apresentar multiníveis de processamento e lidar com outro tipo de restrição (*cue constraints*) não previsto no modelo da OT, pega emprestado desse modelo o modo de avaliação dos candidatos. Assim, para a execução do modelo Biphon, opta-se pela OT-Estocástica na avaliação do candidato a *output*, por ser o tipo de avaliação utilizado pelo autor do Modelo Biphon em seus trabalhos, e por estar vinculada a um algoritmo de aprendizagem também proposto por Boersma (2001).

¹⁴ Quando se refere a processamento, trata-se da interface entre os níveis, ou seja, da passagem da informação entre os níveis fonético-fonológico e fonológico-fonológico. A gramática é representada pela hierarquia das restrições propostas para representar o fenômeno.

5.2 Pressupostos da Teoria da Otimidade

Com as obras *Optimality Theory: Constraint Interaction in Generative Grammar* (PRINCE; SMOLENSKY, 1993), e *Prosodic Morphology I: Constraint Interaction and Satisfaction* (McCARTHY; PRINCE, 1993), foi proposta a Teoria da Otimidade (OT), que é um modelo que permite explicar, por meio de uma gramática formalizada por restrições universais, como são escolhidos os candidatos a *output* ótimos na produção linguística, ou seja, como a forma de *input* é mapeada em forma de *output*. É um modelo que opera, basicamente, através de três componentes universais (CON – conjunto de restrições, GEN – gerador do conjunto de candidatos, EVAL – avaliação dos candidatos) e que apresenta características particulares que vão diferenciá-la dos modelos anteriores. Destaca-se, inicialmente, que na OT o mapeamento entre *input* e *output* ocorre por meio de restrições universais e violáveis, sendo que a gramática de cada língua é caracterizada por um ranqueamento particular dessas restrições.

De acordo com McCarthy e Prince (1993), como propriedades fundamentais do modelo da Teoria da Otimidade, tem-se: **violabilidade**, **ranqueamento**, **inclusividade** e **paralelismo**. Quanto à violabilidade, as violações às restrições são permitidas; ou seja, na OT, as restrições universais são violáveis, fazendo com que a teoria tenha maior alcance de generalização; o ranqueamento vai ser responsável por ordenar as restrições de acordo com cada língua em particular; a inclusividade vai atuar de forma que a hierarquia de restrições possa avaliar o conjunto de candidatos que serão admitidos pelas considerações gerais de boa formação de estrutura; e o paralelismo trata de trabalhar com a melhor satisfação da hierarquia de restrições, considerando-se tanto a própria hierarquia, quanto o conjunto de candidatos ao mesmo tempo.

A Teoria da Otimidade abre mão das regras, porque opera com uma concepção de processamento linguístico com elas inconciliável, trabalhando com a ideia básica de processamento em paralelo e de que as línguas compartilham um conjunto de restrições universais ranqueáveis, porém contando com o pressuposto da violabilidade de tais restrições, conforme já foi referido.

A OT é uma teoria que diz respeito a sistemas gramaticais, determinando qual análise de um *input* melhor satisfaz um conjunto de condições em conflito. Para resolver tais conflitos, a gramática vai ranquear restrições em uma hierarquia de

dominância estrita, em que cada restrição em uma posição alta na hierarquia terá prioridade sobre todas as restrições abaixo ranqueadas. Via comparação de pares alternativos da análise, a gramática impõe uma ordem harmônica sobre as possibilidades da análise na forma subjacente. O *output* escolhido é a forma mais harmônica de todas, é a forma ótima.

A gramática deve definir um pareamento entre as formas subjacente e de superfície. Cada *input* está associado a um conjunto de candidatos possíveis à análise por EVAL. É necessário especificar, assim, não só as restrições relevantes ao processo, mas o conjunto de candidatos a serem avaliados. Para tanto, a função GEN vai gerar, à candidatura a *output*, uma variedade de estruturas de análise a partir de um dado *input*.

As restrições podem ser entendidas como exigências para que se alterem ou preservem estruturas que podem ou não ser violadas. De acordo com McCarthy (2002, p.13), as restrições são de dois tipos: (a) Marcação – que devem impor exigências na formação estrutural de *output*, ou seja, levam a *outputs* menos marcados. Exs.: As sílabas têm de ser abertas (No-Coda); Não é permitida consoante plosiva em coda ($*\text{Stop}_{\text{Coda}}$); e (b) Fidelidade – que devem garantir que as formas ótimas de *output* sejam o mais semelhante possível ao *input*, conspirando contra qualquer tipo de mudança. Ex.: oposição à adição de segmento no *output* (DEP); oposição ao apagamento de um segmento no *output* (MAX).

O *tableau* a seguir, que apresenta restrições hierarquizadas por relações de dominância, e os *outputs* possíveis a partir da forma subjacente, representa a formalização desse modelo:

/advogado/	$*\{\text{stop}\}_{\text{coda}}$	DEP
☞ a.d[i].vo.ga.do		*
ad.vo.ga.do	*!	

Tableau 1 – Exemplo de análise na OT.

No *tableau* 1, as restrições estão dispostas no topo (linha superior), em ordem de dominância e, na primeira coluna, encontram-se os candidatos possíveis, a partir de um *input* dado. Além disso, há convenções formais importantes. O símbolo ☞ indica o candidato ótimo. O símbolo ! marca uma violação fatal para cada candidato subótimo, delimitando o exato ponto onde ele perde a disputa para outros candidatos.

Esse passo a passo na avaliação do candidato ótimo é necessário para conduzir o procedimento de avaliar os pares de candidatos em sequência e não em unidades separadas e subsequentes (avaliação serial), como acontecia nos modelos anteriores. Outra representação de *tableau* pode ser visualizada no *Tableau 2*:

pt	Max	*{k.n}	*{p.n}	*{k.t}	*Dist {1}	*{k}coda	*{p.t}	*Dist {1,0}	*{stop}coda	*{p}coda	Dep
p.t							*!	*	*	*	
☞ pit											*
t	*!										

Tableau 2 – Modelo de análise com as restrições de fidelidade e marcação na OT.
Fonte: Quintanilha-Azevedo (2011, p.93).

As células que não participam da decisão encontram-se sombreadas, o que não quer dizer que não sejam relevantes para a análise, mas apenas que são irrelevantes para uma avaliação em particular como consequência da condição de restrição dominada. Em outras palavras, são irrelevantes para uma dada avaliação, mas não para a análise de cada *input*. Invertidas as posições de dominância no *ranking*, a resposta da definição do candidato ótimo poderia ser alterada; por causa disso, o *ranking* é crucial.

Ao analisar-se o *Tableau 2*, inicialmente, será avaliada a primeira coluna que corresponde à restrição dominante (MAX). Somente os candidatos que não violam esta restrição são mantidos para as próximas considerações dadas pelas outras restrições, que passam a ser relevantes para a avaliação. Assim, o melhor candidato é aquele que melhor satisfaz a hierarquia de restrições. A noção de “Melhor Satisfaz” pode ser definida através da hierarquia descendente das restrições, avaliando as melhores possibilidades de acordo com cada restrição antes de seguir adiante e considerar a próxima restrição mais baixa no *ranking*. O mecanismo que cumpre esse papel de avaliação é EVAL.

Assim, na OT, o encargo explicativo recai sobre as restrições e sobre o aparato que governa suas interações. Ainda em relação à hierarquia de restrições, deve-se salientar que alguns autores, como Boersma e Levelt (2004), entendem que restrições ranqueadas muito abaixo na hierarquia não possuem papel na gramática. Considerando a construção da hierarquia, no processo de aquisição da linguagem, só é possível considerar que uma determinada restrição ocupa uma posição muito abaixo no ranqueamento em razão do fato de que ela foi demovida abaixo de restrições de fidelidade; então, se ela já sofreu “demoção”, já foi “avaliada” e, assim, já cumpriu um papel na gramática. São as demoções que possibilitam a emergência dos *outputs* de uma determinada língua e, portanto, o papel dessas restrições de marcação demovidas na gramática é justamente permitir a realização das estruturas mais marcadas.

É importante ressaltar que a diferença da Teoria da Otimidade Clássica para a Teoria da Otimidade Estocástica está no fato de a OT Estocástica estar vinculada a um algoritmo chamado de Algoritmo de Aprendizagem Gradual (GLA, do inglês *Gradual Learning Algorithm*). A gramática é considerada estocástica, porque as restrições operam com valores numéricos (pesos) e, a cada avaliação do grupo de candidatos, um ruído é temporariamente adicionado ao valor de ranqueamento de cada restrição, de modo que a gramática possa produzir *outputs* variáveis se o valor central de alguma restrição estiver próximo ao de outra restrição.

Vê-se, a seguir, a Teoria da Otimidade Estocástica e o Algoritmo de Aprendizagem Gradual (GLA).

5.2.1 A Teoria da Otimidade Estocástica e o Algoritmo de Aprendizagem Gradual OT-GLA (BOERSMA; HAYES, 2001)

Nos estudos que utilizam modelos de processamento em paralelo, dois algoritmos de aprendizagem parecem ter recebido maior atenção na literatura: o Algoritmo de Demoção de Restrições (*Constraint Demotion Algorithm* - CDA), de Tesar e Smolensky (1993, 1996, 1998, 2000), e o Algoritmo de Aprendizagem Gradual (*Gradual Learning Algorithm* - GLA), de Boersma e Hayes (2001).

O Algoritmo de Demoção de Restrições (CDA) atua como um modelo de aprendizagem que explicita o encaminhamento de um estado inicial até a determinação da hierarquia de restrições da língua alvo. Inicialmente, as restrições

não estão ranqueadas. O aprendiz compara o *output* atestado a outros candidatos subótimos. Cada restrição que é violada no *output* ótimo (mas não em um *output* rival) deve ser dominada por outra restrição que exclua a rival. As restrições violadas por formas atestadas são minimamente demovidas para uma posição imediatamente abaixo da restrição mais altamente ranqueada, que vai excluir o candidato subótimo. Esse é um algoritmo que apenas prevê demissão de restrições e a determinação de etapas sucessivas que não incluem movimentos de variação. O problema desse algoritmo, em discussão apresentada por Boersma e Hayes (2001), é o fato de que se trata de um algoritmo que falha em não explicar estágios de variação na aquisição, ao contrário do que os dados empíricos da área têm apontado, por exemplo.

A variação que acontece nas línguas é não apenas uma característica do processo de aquisição, mas presença inquestionável nos sistemas linguísticos, no uso da língua por falantes adultos, resultante de fatores linguísticos e sociais. Assim, todo modelo teórico tem de ser capaz de explicar e formalizar o fenômeno da variação linguística. Se, em um modelo de representação em paralelo, as restrições forem pensadas como valores organizados em uma hierarquia, de forma a resultar em uma gramática de língua, será necessário representar essa gramática em variação. No CDA, essa formalização implicaria vários ranqueamentos, o que, além de pouco econômico, suscita questões relevantes e problemáticas sobre a representação da gramática de uma língua.

O Algoritmo de Aprendizagem Gradual (OT-GLA) (BOERSMA; HAYES, 2001), que será o algoritmo utilizado para a análise final desta tese no Modelo Biphon, é também um algoritmo de aprendizagem, como o CDA, mas que é capaz de dar conta da variabilidade, na busca da construção de uma hierarquia de restrições para a língua. Conforme explica Alves (2009), de acordo com os fundamentos do algoritmo em questão, o aprendiz vai receber um mapeamento *input-output* de cada vez e o estado corrente da gramática é que vai determinar o *output* ótimo.

Às restrições, no GLA, são atribuídos valores numéricos, e a hierarquia de restrições será estabelecida em função de valores a serem assumidos pelas restrições em uma escala numérica. A cada momento de avaliação dos candidatos, o ranqueamento é afetado por um valor de ruído estatístico (*noise*), que é sugerido em 2,0 na simulação computacional. O GLA é implementado no PRAAT e cada

rodada do algoritmo representa uma simulação de uso da língua, podendo implicar um novo estágio desenvolvimental no curso da aprendizagem.

O algoritmo GLA é sensível aos erros do aprendiz, sendo, portanto, do tipo *error-driven*. Dessa forma, vai alterar o valor numérico das restrições quando o *output* da sua gramática se mostrar diferente do padrão encontrado na língua do ambiente (erro). Esse índice de alteração se dá em função de um valor de plasticidade¹⁵ que é adotado pelo algoritmo. Assim, o algoritmo vai diminuir (demover) o valor numérico das restrições que são violadas pelas formas encontradas de produção e, diferentemente do algoritmo CDA, também vai aumentar (promover) o valor das restrições violadas pelo *output* “errado”, na hierarquia de restrições vigente.

Cada restrição apresentará, na verdade, dois valores numéricos: o valor que corresponde ao ponto central da faixa de valores – ‘valor central’ ou valor de ranqueamento (*ranking value*) – e o ‘valor de ponto de seleção’, que é um valor assumido dentro da faixa de valores, que corresponde ao valor exibido no momento de avaliação dos candidatos. O valor central representa o centro de uma faixa de valores, que será uma escala composta de 10 pontos. Por exemplo, se o valor central de uma restrição é 20, isso quer dizer que a faixa de valores a serem assumidos por esta restrição pode ir de 15 a 25, conforme mostra a representação em (1).

(1) Representação da faixa de valores de uma restrição



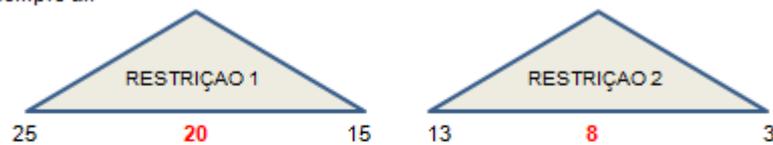
O valor central da restrição não muda a cada novo momento de produção de uma mesma gramática, nas diferentes simulações ou rodadas do programa (no exemplo acima, será sempre 20), mas o valor de ponto de seleção, a cada momento de produção linguística, poderá ser qualquer valor dentro da faixa (poderá ser 15, 16, 17... 25). Aliado a esse funcionamento, a cada avaliação do grupo de candidatos, um ruído é temporariamente adicionado ao valor de ranqueamento de

¹⁵ Plasticidade é um valor numérico através do qual o algoritmo vai ajustar o *ranking* das restrições. Esse valor é fornecido durante a simulação computacional, através da função *Learn* do PRAAT.

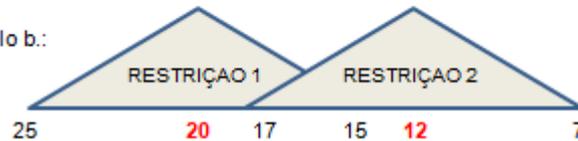
cada restrição, de modo que a gramática possa produzir *outputs* variáveis se o valor central de alguma restrição estiver próximo ao do de outra restrição. Em outras palavras, há a possibilidade de variação se o valor central de duas ou mais restrições apresentar diferença menor do que 10 pontos; mostram-se exemplos em (2).

(2) Representação da interação entre duas restrições

Exemplo a.:



Exemplo b.:



No exemplo (2a), os valores centrais 20 (restrição 1) e 8 (restrição 2) têm uma diferença superior a 10 ($20 - 8 = 12$). Isso quer dizer que, independentemente do valor de ponto de seleção que a avaliação fornecer às restrições 1 e 2, sempre manterão a mesma hierarquia: restrição 1 >> restrição 2. Já no exemplo (2b), a proximidade dos valores centrais das restrições é inferior a 10 pontos – 20 (restrição 1) e 12 (restrição 2) –, o que faz com que elas tenham a possibilidade de inverter de posição na hierarquia, se o valor do ponto de seleção da restrição 2 passar a ser superior.

Assim, é por meio dos valores fornecidos às restrições que o GLA representa *outputs* variáveis ou categóricos. Valores centrais bem afastados (com distância superior a 10 pontos) representam o resultado categórico, pois diferentes momentos de produção linguística não causam cruzamento na faixa de valores destas Restrições (veja-se (2a)). Porém, quando os valores centrais das Restrições se apresentam com uma distância inferior a 10 pontos, há a possibilidade potencial a cruzamento da faixa de valores, o que poderia alterar o ordenamento das Restrições e, conseqüentemente, alterar o candidato ótimo, caracterizando a variação nos *outputs* (veja-se (2b)).

Um apontamento muito importante na interpretação dos resultados se faz necessário quando se trata de probabilidade: o valor central não muda a cada momento de avaliação, mas o ponto de seleção varia a cada momento de avaliação, e esse valor de ponto de seleção vai assumir valores, com maior probabilidade, mais próximos ao do valor central. Assim, se a faixa de valores de uma restrição vai de 0 a 10 (valor central = 5), é mais provável ocorrerem valores de ponto de seleção próximos a 5, do que próximo aos limites da faixa de valores (0 ou 10). É através desse conceito que o algoritmo consegue não só demonstrar candidatos ótimos variáveis (ex.: *ac[i]ne* ou *acne*), como também consegue captar a diferença de probabilidade de emergência entre eles¹⁶.

A OT Estocástica, enquanto vinculada a um algoritmo de aprendizagem, possui características importantes, como a possibilidade de lidar com o caráter gradual da aquisição e a capacidade de lidar com variação, que trazem vantagens de análise¹⁷. Tal teoria de processamento de gramática será necessária na execução da análise final no modelo bidirecional de processamento de L1 (Biphon), que será utilizado para determinar o fenômeno da epêntese na percepção e produção do PE e do PB na presente Tese.

5.3 O Modelo de Processamento Bidirecional de L1 (BOERSMA, 2007)

5.3.1 O Modelo de Processamento Bidirecional de L1

Já há algum tempo, a literatura propõe explicações perceptuais para padrões fonológicos (LILJENCRANTS; LINDBLOM, 1972; LINDBLOM, 1986; OHALA, 1981, 1990, 1993; HUME; JOHNSON, 2001; BOERSMA, 2008, 2009, 2011). Apesar de essa área vir se mostrando bastante produtiva e vir apresentando evidências para a importância de informações perceptuais, ainda é pequeno o consenso sobre uma adequada formalização da influência da percepção da fala sobre a fonologia.

Conforme concebido neste trabalho, a tarefa da percepção da fala envolve a

¹⁶ Para captar esta concepção mais precisamente, as faixas de valores das restrições são explicadas como uma distribuição probabilística (BOERSMA, 1997, 1998; HAYES; MACEACHERN, 1998) – distribuição normal (curva de Gauss).

¹⁷ A dissertação de mestrado de Quintanilha-Azevedo (2011) já demonstrava a capacidade dos modelos teóricos da OT Estocástica e da Gramática Harmônica-GLA de dar conta de dados de aquisição do português como L2.

conversão de um contínuo fonético, dado por informações em forma de onda, em uma representação abstrata (traços fonológicos). Nessa perspectiva, na aquisição, o mecanismo perceptual é otimizado de forma a melhor captar as distinções que serão cruciais para o sistema fonológico da língua ambiente. Apesar de este trabalho lidar com segmentos, os aspectos suprasegmentais como ritmo, entoação e acento também são considerados quando se trata de percepção.

Mas ainda boa parte dos pesquisadores que trabalham com base na percepção de processos fonológicos, como Steriade (1995, 2001) e Wright (2001), afirmam que a percepção da fala se refere à fonologia, mas está fora do âmbito da teoria fonológica. Diferentemente, Boersma, em sua Tese Doutoral (1998) e em trabalhos posteriores, bem como Pater (2004), afirmam que a percepção da fala é parte do nosso conhecimento fonológico e, portanto, deve estar incluída na teoria fonológica.

No capítulo introdutório do livro *Phonology in Perception* (2009), Boersma e Hamann apresentam uma explanação sobre como a compreensão poderia fazer parte da fonologia e, assim, da gramática, demonstrando de forma simplificada a visão de diferentes modelos propostos na literatura com relação a essa discussão, a partir do modelo estruturalista pré-gerativista. Os modelos de gramática que foram revisitados por Boersma e Hamann basicamente se diferem pelo número e tipo de representações que consideram no processamento da produção e/ou da percepção, e em como expressam a relação entre as representações fonológicas.

No modelo estruturalista, Boersma e Hamann (2009) apontam a inexistência do papel da compreensão na gramática, conforme a figura a seguir:

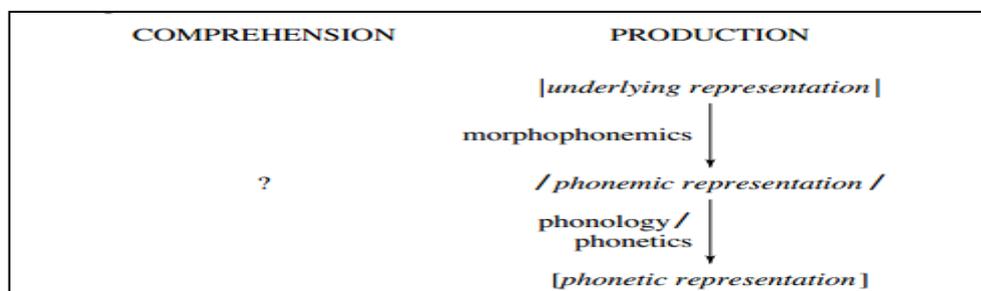


Figura 13 – Representação do modelo de gramática estruturalista.
Fonte: Boersma e Hamann (2009, p.2).

O modelo de gramática estruturalista prevê três níveis de representação (representação subjacente, representação fonêmica e representação fonética), que

formam um módulo da gramática. Entretanto, apesar de a percepção não estar presente na formalização do modelo estruturalista e, mais tarde, no modelo gerativista, ela aparece como forma divergente na concepção teórica de cada modelo. Enquanto no estruturalismo há uma concepção acústica, no gerativismo ela passa a ter natureza abstrata e mental.

Retomando a formalização da gramática, agora no modelo de Chomsky e Halle (1968), há uma eliminação da representação fonêmica, anteriormente presente no modelo estruturalista, conforme a Figura 13, e a gramática continua a ser pensada como produção apenas; veja-se a Figura 14.

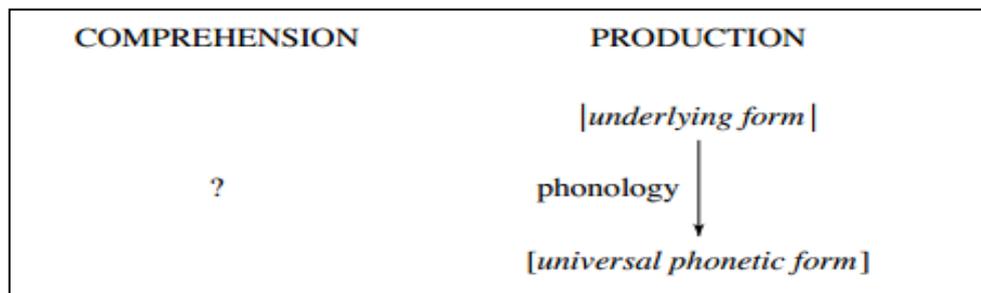


Figura 14 – Representação do modelo de gramática gerativista.
Fonte: Boersma e Hamann (2009, p.2).

No modelo gerativista, há um mapeamento único, a partir de uma forma subjacente em direção a uma forma de superfície, contemplando apenas o processo de produção linguística.

A observação crucial sobre tais modelos – gerativista clássico e estruturalista – paira sobre como avaliam o processo de compreensão, visto que, mesmo que não esteja formalizado na gramática, tal processo é descrito como uma aplicação inversa das regras por que passaram os falantes até chegar na forma de superfície.

Com um exemplo do inglês, Boersma e Hamann demonstram que tratar a compreensão como a inversão das regras da produção pode ser um problema. No caso específico do exemplo do inglês *writer* ($[\text{ɹaɪt}+\text{əɹ}], [\text{ɹaɪd}+\text{əɹ}] \rightarrow [\text{ɹaɪr}ə, \text{ɹa:ɪr}ə]$), o último passo do processo de compreensão, em direção à representação subjacente, demonstrou ser problemático, pois o limite morfológico da palavra em questão ($[\text{ɹaɪt}+\text{əɹ}]$) implicaria assumir que sempre deveria ter um limite morfológico antes de todas as terminações ($[\text{əɹ}]$). Além disso, em situações em que as regras de produção passam por uma neutralização completa, essas não poderiam ser desfeitas no caminho da compreensão (contrário ao da produção), em direção à representação

subjacente, pois haveria perda da informação e o ouvinte não conseguiria refazer a seqüência da regra de produção sem informação lexical.

Como ressalvas a modelos de regras sequenciais ordenadas que só preveem produção na gramática, poderiam também ser acrescentados como problemáticos os processos de aquisição de L1 e L2. Se se considera que o processo de percepção, tanto na aquisição da língua materna, quanto na aquisição da língua estrangeira, pode ter uma etapa inicial de percepção e armazenamento incorreto da informação recebida do *input*, também não haveria como conceber a compreensão como o caminho inverso da produção.

Em virtude dessas ambiguidades elencadas nos exemplos dados quando pensada a compreensão como um processo inverso da produção, Boersma e Hamann reavivam a solução de Chomsky e Halle de que seria possível pensar-se em ‘múltiplas formas subjacentes’ para cada forma de superfície. Assim, a partir desse raciocínio, mostram que a Teoria da Otimidade, diferenciada do modelo gerativista clássico e estruturalista pela estrutura de processamento em paralelo e pela substituição das regras sequencialmente ordenadas por restrições, seria mais adequada para dar conta da compreensão. A figura 15 apresenta uma simplificação do modelo proposto por Prince e Smolensky (1993) e McCarthy e Prince (1995).

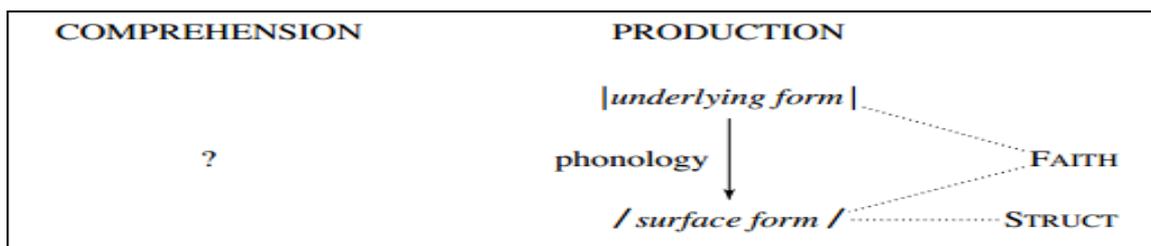


Figura 15 – Representação do modelo de gramática na OT.
Fonte: Boersma e Hamann (2009, p.5).

O modelo de gramática proposto na Figura 15 mostra, assim como no modelo gerativo de Chomsky e Halle, duas representações (forma subjacente e forma de superfície) e, conforme se vê pelo ponto de interrogação abaixo da compreensão, também é um modelo basicamente voltado para a produção, com a observação de que McCarthy e Prince consideram que a forma de superfície (/surface form/) contém os detalhes fonéticos evidentes (nível concreto) e a estrutura oculta em separado (nível abstrato).

O próximo modelo apresentado, modelo de dois módulos de gramática, de

Smolensky (1996), considera a compreensão como um módulo separado da produção, conforme Figura 16, mas com as mesmas restrições e ranqueamentos atuando nos dois processamentos:

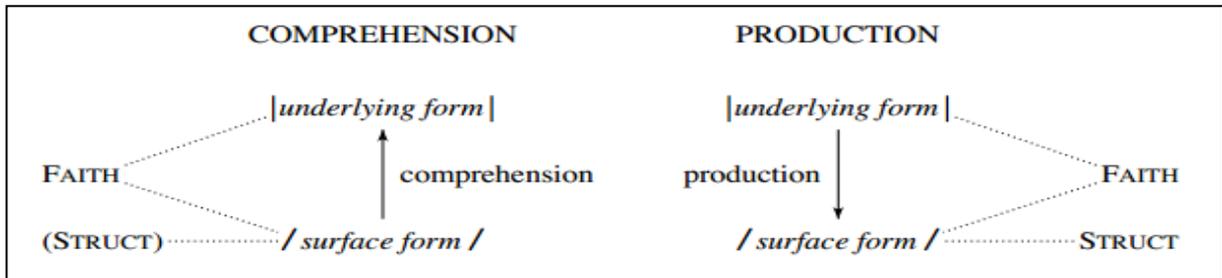


Figura 16 – Modelo com dois módulos de gramática, proposto por Smolensky (1996).
Fonte: Boersma e Hamman (2009, p.8).

Contudo, a partir de evidências fonéticas e psicolinguísticas, Boersma (2008, 2009, 2011) argumenta que o modelo de Smolensky (1996) é muito simples para modelar a gramática e que seria necessário mais um nível de representação. No momento em que a percepção é considerada como o mapeamento de uma forma fonética universal para a estrutura fonológica de uma língua específica, a inclusão da percepção na gramática requer uma forma fonética com a qual o ouvinte é confrontado e com base na qual deve construir uma estrutura de superfície abstrata em uma língua específica.

Assim, a partir dessa discussão e levando em conta ainda outros modelos de gramática intermediários, como o de Tesar (1997, 1998, 1999, 2000) e Tesar e Smolensky (1998,2000), que já consideravam três representações (nesse caso, *underlying form – full structural description – overt form*), Boersma assume um modelo bidirecional de gramática que se diferencia do modelo de Tesar e Smolensky por envolver, no módulo da percepção, restrições de pista, conforme a Figura 17.

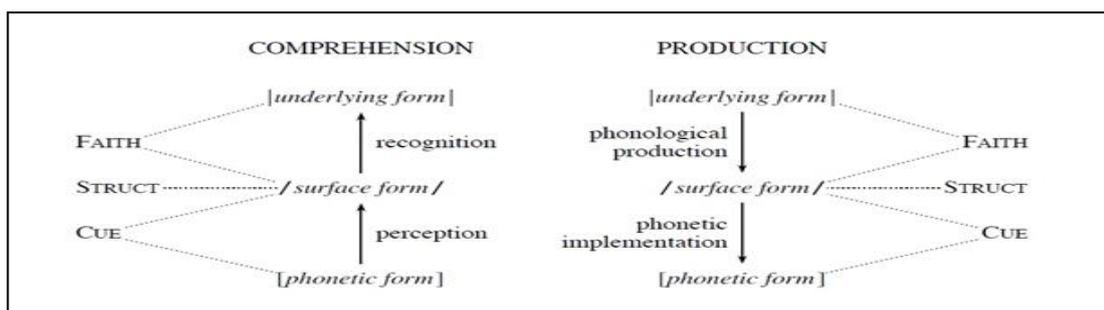


Figura 17 – Representação do modelo de processamento de L1 e de gramática.
Fonte: Boersma e Hamman (2009, p.1).

Nesse modelo - que é o modelo adotado nesta Tese - Boersma assume que o processo de compreensão do ouvinte se dá a partir de uma representação fonética auditiva e visa a alcançar uma representação fonológico-lexical. Do outro lado, o processo de produção do falante começa de uma representação fonológico-lexical que visa a alcançar uma representação fonético-articulatória. Esse modelo de gramática proposto por Boersma é inovador, no momento em que lida com o processamento em dois módulos, com três níveis de representação e acrescenta, às restrições propostas na OT, as restrições de pista, que se constituem em restrições de fidelidade “*auditivo-para-fonológico*” (*auditory-to-phonological*). O módulo da produção (lado direito da figura) lida com as restrições em paralelo, ou seja, todas as restrições podem interagir na fala. Do outro lado, na compreensão, o processamento é serial, ou seja, na percepção há restrições de pista interagindo apenas com as restrições de estrutura na percepção, e as restrições de fidelidade interagindo apenas com as restrições estruturais no reconhecimento da palavra. Assim, subentende-se que, na percepção, o ouvinte não tem acesso ao nível lexical, não sendo necessário o acesso ao léxico para resolver as ambiguidades entre a produção e a compreensão discutidas, como o fenômeno da neutralização, por exemplo¹⁸.

Seguindo esse modelo, estar-se-ia, contudo, permitindo a hipótese de que há uma assimetria na produção da epêntese no português, em se comparando ao processo de percepção desse fenômeno.

Propostas mais atuais do modelo bidirecional, como Boersma (2009) ou Boersma (2011), mostram a possibilidade de uma formalização com mais de três níveis de representação, que, diferente do que está apresentado nesta tese, agrega a representação Semântica (Morfemas e Contexto) às representações Fonéticas (Forma Auditiva e Forma Articulatória) e Fonológicas (Forma Subjacente e Forma Fonológica de Superfície). Nesse sentido, os modelos podem lidar com outros tipos de restrições – lexicais e semânticas, por exemplo – para simular e formalizar a gramática. Dessa forma, o autor consegue evidenciar as conexões que podem ser estabelecidas por outros componentes da língua com a fonologia e de que forma

¹⁸ Segundo Boersma (2007), a extensão na qual o processamento ocorre em série ou paralelo é uma questão em aberto. Sendo assim, esta tese não entrará nesta discussão. A formalização no modelo Biphon (Capítulo 8) será realizada por níveis (produção fonológica, implementação fonética, percepção e reconhecimento).

podem ser realizadas.

Assim, considerar os detalhes acústico-articulatórios a partir de uma análise empírica detalhada, sem sacrificar a modularidade representacional da fonologia, parece ser uma abordagem interessante, ainda mais em um modelo que prevê como interagem os níveis representacionais: o resultado da gramática tem modularidade representacional, mas é interativo, já que, a partir dos diferentes tipos de restrições, está conectado ao nível semântico e ao nível fonético.

5.3.2 Questões de interesse referentes aos Níveis de Representação no Modelo Biphon

A existência de multi-níveis em um modelo fonológico não é usual, especialmente quando um dos níveis considera a fonética e sua relevância na descrição da gramática de uma língua. Comumente, os modelos fonológicos contêm a Forma Fonológica Subjacente (*input* no modelo da OT) e a Forma Fonológica de Superfície (*output* no modelo da OT), sendo que a forma de superfície, para alguns fonólogos, não contém nenhum detalhe fonético concreto, contínuo, ou tais detalhes não são prioridade para a teoria fonológica (HAYES, 1999).

Por outro lado, alguns fonólogos, como Steriade (2001), têm tentado incluir considerações fonéticas, como contrastes auditivos, em modelos fonológicos de apenas dois níveis, propondo que o nível fonológico de superfície inclui detalhes fonéticos. Boersma (1998) demonstra a relevância da fonética para a fonologia, sem sacrificar a modularidade representacional da fonologia e da fonética. Nesse sentido, a partir do modelo bidirecional proposto, diferenciar os *outputs* referentes ao tipo e à qualidade da vogal epentética é papel que recai sobre as restrições de pista. Por sua vez, no nível fonológico, a vogal que aparece para corrigir uma estrutura mal formada é consequência do não licenciamento do segmento, pela gramática, para a posição de coda, e da distância de sonoridade deste segmento com outro no contato silábico. No nível fonético têm-se pistas que demonstrarão o tipo de epêntese e a motivação para sua ocorrência.

Para definir-se a interface entre a Fonética e a Fonologia, é importante que fique estabelecido que, enquanto a Fonologia lida com o abstrato, com as categorias discretas da linguagem, a Fonética está preocupada com o gradiente, o contínuo, as representações físicas codificadas em detalhes auditivos. Mesmo com esta

particularização do que é Fonético e do que é Fonológico, dada no modelo Biphon, parece que ainda não há consenso entre os pesquisadores sobre o que realmente deve fazer parte do abstrato e o que deve fazer parte do concreto. Então, é relevante a consideração dos pressupostos teóricos aos quais se está vinculado e, especialmente, do que se objetiva com a descrição destes níveis.

No caso específico do fenômeno da epêntese no português, considerando-se a gramática fonológica da língua, tem-se a sonoridade atuando de duas maneiras muito importantes no nível fonológico (nível lexical no modelo Biphon): quanto menos sonoro o segmento da coda, pior será a sílaba e, assim, mais efeito de epêntese por correção acontecerá; quanto maior a distância entre a sonoridade da coda e do *onset* da sílaba seguinte, mais marcado o encontro heterossilábico, mais epêntese deve ocorrer. Ohala, já em 1990, afirmava que a sonoridade tem sido uma fonte de debate entre fonólogos e foneticistas.

A noção de sonoridade parece estar amarrada ao conceito de sílaba. Quanto mais sonoro o segmento, mais próximo a uma vogal ele é e maior é a sua probabilidade de fazer parte do pico da sílaba. A sonoridade justifica diversas regras e princípios relacionados à boa formação da sílaba, à silabação e a outros fenômenos fonológicos. Um deles é a Lei do Contato Silábico. Nesse sentido, Boersma (2009 p. 5), representando a assimilação nasal no Coreano, no nível da produção fonológica, aceita a sonoridade como um aspecto abstrato da linguagem.

A partir disso, acredita-se que, quando se trata da formalização da epêntese no português, é possível que restrições que deem conta de contato silábico e sonoridade da coda façam parte do nível fonológico, tanto na Produção (Produção Fonológica), quanto na Compreensão (Reconhecimento). Acredita-se, por sua vez, que restrições que tratem de fornecer informações acústicas sobre o tipo de epêntese que ocorre diante de plosiva em coda medial (surda ou sonora) e que expliquem a motivação para a sua ocorrência, relacionando tais aspectos acústicos com pistas fonológicas, façam parte do nível fonético que envolve a Implementação Fonética – no lado da Produção – e a Percepção (no lado da Compreensão).

Com esta pequena discussão a respeito do que faz parte do nível Fonológico e do que faz parte do nível Fonético, é possível pensar-se nas restrições que vão compor cada nível, bem como dos pares de candidatos a *output* ótimo em cada nível. Na Seção a seguir, aborda-se um pouco mais sobre as Restrições de Pista e o

seu papel na análise, já que se trata de restrições que, além de não usuais em análises fonológicas, carecem de maior discussão teórica.

5.3.3 As Restrições de Pista

Diferente das restrições de estrutura e de fidelidade, que já integram a OT, as restrições de pista não estão previstas nas outras propostas da Teoria. Assim, é necessário que se reserve um espaço maior para que se discuta um pouco mais sobre estas restrições. De qualquer modo, os três tipos de restrições que serão utilizadas na análise (fidelidade, estrutura e pista) serão retomados no Capítulo 8, quando são listadas as restrições utilizadas na formalização final.

Conforme a descrição do modelo de Processamento Bidirecional de L1 da seção anterior, as restrições de pista foram propostas para dar conta da interação entre os níveis de representação mais abaixo no modelo. Essas restrições têm a ver com a interação da [forma fonética] com a /forma fonológica de superfície/, o que corresponde à **Percepção**, no módulo da compreensão, e corresponde à **Implementação Fonética**, no módulo da Produção – veja-se Figura 17. O argumento de Boersma (2008, 2009, 2011) para a necessidade de tais restrições tem suporte na necessidade da existência de um nível fonético que auxilie na explicação do processamento do contínuo fonético para a forma abstrata (compreensão) e o processamento da forma abstrata para o contínuo fonético (produção), de modo que a fonologia não seja vista de forma isolada da fonética, como uma ilha, na caracterização e explicação dos fenômenos linguísticos.

As Restrições de Pista, assim, atuariam como as Restrições de Fidelidade, trabalhando em conflito com Restrições de Estrutura, na busca da boa formação de um dado candidato de análise. Porém, ao invés de estarem comprometidas com a comparação entre níveis abstratos (tal como proposto em Prince e Smolensky, 1993), essas restrições analisarão a relação de fidelidade entre um nível discreto (Fonológico de Superfície) e um nível contínuo (a forma fonética). A Figura 18 apresenta um exemplo de um *tableau* da percepção do Coreano para a palavra 'spike' do inglês:

[s_ ^p aik_ ^{kh}]	*./CC/	*[] /i/
/sp ^h aik ^h i/	*!	
sp /si.p ^h aik ^h i/		*

Figura 18 – Percepção no Coreano para empréstimos linguísticos.

Fonte: Boersma e Hamann (2008, p.15).

A Figura 18 faz uma representação simplificada da percepção do Coreano diante de uma palavra que apresenta uma estrutura evitada na língua materna, que é o *onset* complexo “sp”¹⁹. Tanto na produção, quanto na percepção, o falante nativo do Coreano realiza epêntese vocálica como forma de “corrigir” o *cluster* consonantal. Assim, uma forma encontrada por Boersma e Hamann (2008) para fazer esta formalização simplificada foi através da restrição estrutural */.CC/ (proibido *onset* complexo) e da restrição de pista *[] /i/ (um zero fonético não deve ser percebido como um /i/ fonológico)²⁰.

Outra especificidade da Restrição de Pista é a sua condição negativa. A Restrição de Pista sempre será tratada como: a) na Percepção – “algo” fonético (frequência, tempo, pitch) **não** deve ser identificado como “algo” fonológico (traços, segmentos, sílabas) e na b) Produção – “algo” fonológico **não** deve ser tratado como “algo” fonético. Essa forma negativa vai permitir que a mesma restrição possa ser utilizada nas duas direções de processamento. Além do mais, atuando como restrições de fidelidade fonético/fonológica, basicamente, vão requerer a manutenção no *output* das propriedades presentes no *input*.

Quando Boersma (2007) assumiu que a interface fonética-fonológica residia em um *link* entre formas auditivas e formas fonológicas de superfície, procurou na literatura como esta conexão estava sendo feita e encontrou que era a partir de pistas. Um exemplo dado em Boersma (2009) diz respeito ao uso da duração vocálica por ouvintes, falantes nativos do Inglês, como pista para a percepção de valores de vozeamento fonológico da obstruente seguinte.

Dupoux *et al.* (1999) utilizam a expressão “percepção da vogal ilusória”, como

¹⁹ Na figura 18, no *input*, () representa o período de silêncio que acontece na produção da consoante plosiva, isto é, representa o período de *closure*.

²⁰ O modelo Bidirecional prevê a formalização das restrições de pista com um asterisco (*) tal como as restrições estruturais, por suas especificidades explicativas. Esse padrão na formalização final dos dados será mantido.

uma tendência de o ouvinte perceber, a partir de um estímulo, uma vogal que não se faz presente na produção. Os autores vão demonstrar que, para falantes japoneses, quando se apresentam sequências consonantais impróprias na língua, há uma tendência de que uma “vogal ilusória” seja ouvida a fim de tornar a sequência possível. Isto é, a percepção da epêntese é altamente influenciada pela gramática da língua. Indo ao encontro do modelo Biphon, na crença de que a percepção é fonológica, Dupoux *et al.* (1999) propõem uma restrição de pista do tipo *[]/(v)/, que vai militar contra a interpretação de “nada” na forma auditiva como uma vogal.

Assim, o processo de interação entre a fonética e a fonologia através de pistas já é presente na literatura, mas a proposta de tomar as pistas como restrições de um modelo de processamento de gramática é algo novo, e que tem muito a ser discutido.

5.4 Considerações sobre a Análise Formal da Epêntese

A linguística gerativa objetiva uma análise da capacidade de formação da gramática como tarefa de aprendizagem da língua nativa (CHOMSKY, 1965). De forma mais flexível, a OT e a HG (Gramática Harmônica) pressupõem que a gramática universal oferece um conjunto de restrições universais capazes de avaliar objetos linguísticos. Dessa forma, as restrições devem estar presentes nas gramáticas das línguas e devem ser simples e generalizáveis, e a descrição estrutural deve ser ótima (e não perfeita), no sentido de melhor satisfazer as restrições universais, a partir de um dado fenômeno.

As diferenças entre as línguas, assim, emergem como formas variadas permitidas para resolver os conflitos que são inerentes a um conjunto de restrições universais, ou seja, a interação entre restrições, que possibilita a emergência das gramáticas, é a alma dessas teorias. A gramática é uma especificação formal da estrutura de uma língua, que é tipicamente organizada como um mapeamento de um ‘input’ – forma subjacente, que pode ser considerada como a representação fonológica lexical da palavra -, para um ‘output’ – forma de superfície, que pode ser considerada como uma estrutura ramificada de elementos fonológicos abstratos, como traços, segmentos, sílabas, por exemplo.

A OT, somente com essas duas representações fonológicas, tem sido usada também para prever a compreensão fonológica. Com essa concepção, tal modelo

vem apresentando limitações para muitas tipologias fonológicas (BOERSMA, 2011), como é o caso da assimilação de um segmento nasal coronal para um segmento nasal labial na palavra |an + pa| /.am.pa./. Boersma (2011) observa que, nesse caso, a assimilação, na produção, não tem que ser determinada por uma restrição de marcação, mas por restrições de cunho fonético, especialmente articulatórias, do tipo *TONGUE TIP_{ART}²¹. Com relação à compreensão “meramente fonológica”, proposta por Smolensky (1996), ou seja, o tratamento da compreensão (/forma fonológica de superfície/ → |forma subjacente|) como forma inversa à produção (|forma subjacente| → /forma fonológica de superfície/), já notada como problema por Hale e Reiss (1998), Boersma (2011) propõe que sejam considerados outros níveis, como o semântico e o fonético, para dar conta dessa situação proposta.

Essa é uma das críticas do autor do modelo bidirecional a estes modelos de processamento de língua. Os modelos de produção que são meramente fonológicos acabam criando ranqueamentos supostamente universais, com exceções que sejam funcionalmente vantajosas para a análise. A solução para esse problema seria permitir que a fonologia interagisse com a fonética, pois, assim, questões frequentemente atribuídas à marcação inata não necessariamente teriam que ser resolvidas por restrições estruturais, mas por restrições auditivas ou articulatórias.

Já há algum tempo as unidades fonológicas e processos são racionalizados em termos articulatórios da fala. Como exemplo, tem-se a classificação do sistema vocálico. Pode-se observar o movimento dos lábios, da língua, da mandíbula, sendo que a disponibilidade de tais observações deu um importante ponto de referência para teorias de fonologia, pois implicaram também a disponibilização de um conjunto de mecanismos explicativos que podem ser aplicados a padrões fonológicos.

Um modelo fonológico com mais de dois níveis de representação (ou seja, além dos dois tradicionais níveis, subjacente e o de superfície) como propõem Boersma (1998, 2008, 2009, 2011), que acredita na relevância da fonética para a teoria fonológica, será considerado neste trabalho, a partir de uma representação fonológica que dê conta dessa interface com restrições de pista. Dessa forma, outra contribuição que fica para a linguística, e também para a psicolinguística, é a discussão sobre os diferentes níveis de representação da língua, como tais níveis estão inter-relacionados e, conseqüentemente, como se podem captar aspectos

²¹ É proibida a articulação da ponta da língua.

gradientes da língua, verificando-se de que forma esta interação tem participação na teoria linguística.

6 METODOLOGIA

6.1 Introdução

Neste capítulo, é relevante referir que o projeto da presente pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Pelotas, com número CAAE 02012312.5.0000.5339, tendo sido aprovado em 13.06.2012.

Para o encaminhamento da metodologia deste estudo, salienta-se que, para que se pudesse atingir o objetivo geral de propor uma formalização para o fenômeno da epêntese vocálica no Modelo de Processamento Bidirecional de L1 (BOERSMA, 2006, 2007, 2008, 2010; BOERSMA; HAMANN, 2009), em palavras que contenham o contexto para o aparecimento da epêntese vocálica (sequências heterossilábicas consonantais mediais), foi necessário estabelecer as características acústicas da vogal lexical [i] do dialeto do PB de Pelotas e do PE de Lisboa, as características acústicas da vogal epentética do PB e do PE e os padrões de percepção de falantes nativos do PB e do PE, diante de contextos propícios à inserção vocálica.

Reuniram-se três categorias de dados para o PE e para o PB: (a) dados para a caracterização acústica de vogais lexicais em posição tônica e átona; (b) dados para a caracterização da produção da epêntese e (c) dados para a caracterização da percepção da epêntese. As seções seguintes explicitam os procedimentos metodológicos propostos para a coleta dos três tipos de dados.

6.2 Levantamento de Dados 1 – Vogais Lexicais

Considerando ser um dos objetivos do presente estudo a caracterização da vogal epentética do PB e do PE e entendendo que a acuidade do resultado buscado pode estar vinculada à caracterização do comportamento, na fala dos informantes, das vogais lexicais da língua, procedeu-se ao estudo acústico das vogais tônicas e átonas finais produzidas em Pelotas/Brasil e Lisboa/Portugal, cidades de onde se originam os sujeitos desta pesquisa.

O presente estudo sobre as vogais orais tônicas no PE e no PB se apropria da metodologia utilizada em Rauber (2008) e Escudero *et al.* (2009), no que concerne às características extralinguísticas dos informantes (escolaridade e sexo) e do instrumento de leitura de frases com contextos controlados, para que tornasse

possível, além da descrição das vogais em Pelotas e Lisboa, uma comparação com as características acústicas do português produzido em outras regiões do Brasil e de Portugal.

Com este estudo, pretende-se subsidiar uma comparação das características acústicas das vogais lexicais, com as características da vogal epentética, presente nos dados levantados para falantes pelotenses e lisboetas. Dessa forma, os resultados aqui obtidos somam-se aos estudos que tratam de descrever as variedades do português falado na Brasil e em Portugal.

6.2.1 Instrumento e procedimento de coleta de dados para a caracterização acústica de vogais lexicais no PB - Pelotas e no PE – Lisboa

A caracterização acústica das vogais lexicais do português busca atingir o objetivo específico 2 e tem a finalidade de oferecer o suporte para a caracterização comparativa em relação às qualidades acústicas dos segmentos vocálicos epentéticos sonoros, proposta no objetivo específico 3.

Conforme descrito na Seção anterior, o instrumento de coleta de vogais lexicais foi baseado em Rauber (2008) e Escudero *et al.* (2009), pelo cuidado metodológico e pela utilidade da ferramenta para o presente estudo. Além disso, a padronização do instrumento permite uma comparação de dados mais confiável entre as variedades linguísticas de interesse: português brasileiro e europeu.

6.2.1.1 Informantes do PB e do PE

Considerando-se que, no estudo de Escudero *et al.* (2009) sobre vogais do PE e do PB, foram analisados dados linguísticos de 20 informantes (10 homens e 10 mulheres), que não falavam nenhuma língua estrangeira e com idade inferior a 30 anos, seguiram-se critérios semelhantes para a definição dos informantes desta pesquisa, buscando-se estabelecer grupos relativamente homogêneos e comparáveis.

Assim, para a escolha dos informantes para a obtenção dos dados, foram consideradas as variáveis extralinguísticas: 'idade', 'sexo' e 'grau de escolaridade'. Os informantes escolhidos para compor o levantamento de dados deveriam já estar graduados ou terminando a graduação e ter nascido e vivido a vida inteira nas

idades de Pelotas e Lisboa. Além disso, os voluntários deveriam ter idade, a princípio, inferior a 30 anos, tal como os participantes em Escudero *et al.* (2009). Entretanto, pela dificuldade em encontrar sujeitos com tal perfil, foi ampliada a faixa para entre 22 e 34 anos, para que se pudessem incluir informantes que se mostraram disponíveis. Participaram do estudo oito informantes brasileiros (quatro homens e quatro mulheres) e oito informantes portugueses (quatro homens e quatro mulheres), que não falavam nenhuma língua estrangeira, e que apresentavam as seguintes características:

Informante F1_{Brasil/Portugal} – 22 anos, sexo feminino, nível superior incompleto, natural e residente em Pelotas / 34 anos, sexo feminino, nível superior completo, natural e residente em Lisboa.

Informante F2_{Brasil/Portugal} – 33 anos, sexo feminino, nível superior completo, natural e residente em Pelotas / 30 anos, sexo feminino, nível superior completo, natural e residente em Lisboa.

Informante F3_{Brasil/Portugal} – 34 anos, sexo feminino, nível superior completo, natural e residente em Pelotas / 29 anos, sexo feminino, nível superior completo, natural e residente em Lisboa.

Informante F4_{Brasil/Portugal} – 27 anos, sexo feminino, nível superior completo, natural e residente em Pelotas / 26 anos, sexo feminino, nível superior completo, natural e residente em Lisboa.

Informante M1_{Brasil/Portugal} – 28 anos, sexo masculino, nível superior completo, natural e residente em Pelotas / 29 anos, sexo masculino, nível superior completo, natural e residente em Lisboa.

Informante M2_{Brasil/Portugal} – 29 anos, sexo masculino, nível superior completo, natural e residente em Pelotas / 24 anos, sexo masculino, nível superior completo, natural e residente em Lisboa.

Informante M3_{Brasil/Portugal} - 33 anos, sexo masculino, nível superior completo, natural e residente em Pelotas / 23 anos, sexo masculino, nível superior completo, natural e residente em Lisboa.

Informante M4_{Brasil/Portugal} – 26 anos, sexo masculino, nível superior incompleto, natural e residente em Pelotas / 24 anos, sexo masculino, nível superior completo, natural e residente em Lisboa.

Poderia ter sido realizada uma coleta de dados de 20 informantes, como foi feito no trabalho de Escudero *et al.* (2009). Entretanto, considerando a dificuldade de se conseguirem informantes com este perfil, optou-se por coletar dados de um número menor de sujeitos de Pelotas e de Lisboa, que pudesse representar a população.

Todos os sujeitos deste estudo, portanto, eram pelotenses e lisboetas, adultos (média simples de idade de 28 anos e desvio padrão da média igual a 3,8), com nível superior completo e incompleto, o que quer dizer que as variáveis região/procedência, idade e escolaridade foram homogeneizadas.

6.2.1.2 Instrumento de coleta de dados para a caracterização acústica das vogais lexicais no PB - Pelotas e no PE - Lisboa

Para que fosse possível realizar a análise da forma mais controlada possível, optou-se pela utilização de um instrumento de coleta de dados, em detrimento de fala espontânea. Com o uso de instrumento, há uma garantia não só na qualidade do levantamento da amostra, mas na qualidade na medição das vogais. Com isso, a possibilidade de que fosse provocado o aparecimento de múltiplos *tokens* é conquistada e ainda controlada nas palavras e logotomas utilizados.

As vogais foram contextualizadas em cinco estruturas fonológicas dissílabas, nas quais a sílaba tônica caracterizava uma formação paroxítona: pVpV, tVkV, kVkV, fVfV, sVsV, tal como em Escudero *et al.* (2009). Para demarcar a qualidade da vogal, as sete vogais alvo, /a, e, ε, i, o, ɔ, u/, em posição tônica, foram ortograficamente apresentadas como **a, ê, é, i, o, ó, u**. Cada vogal alvo foi adaptada à sílaba tônica e a segunda sílaba era composta pelas vogais /e/ e /o/ (pêpe / pêpo – a sílaba sublinhada é a sílaba alvo). A frase-veículo utilizada foi: “Em _____ e _____ temos ____.” Nos primeiros espaços sublinhados têm-se as palavras e não palavras e, no último espaço, a retomada da vogal foco apenas para encerrar a frase, como, por exemplo: “*Em tike e tiko temos i*”.

As palavras paroxítonas representam maioria no português, tornando-se um padrão da língua. Foram controlados o acento e o contexto, apesar de que, em Aquino (1998), se tem que, para as vogais na sílaba tônica, o contexto não interfere na caracterização acústica dos segmentos vocálicos. Assim, é cabível um instrumento com essa estrutura para a nossa análise.

Para as vogais em posição átona final, o mesmo instrumento foi utilizado, com a diferença de que, em posição final, apenas cinco possibilidades de vogais foram dispostas para leitura /a, e, i, o, u/, exs.: “pêpe”, “fôfi”. Para este instrumento, havia apenas o acento circunflexo demarcando a posição tônica, que alternava entre /e/ e /o/ (Ex.: têka, kôki). A posição final, foco do instrumento, alternava entre as vogais /a, e, i, o, u/ e a frase-veículo foi a mesma utilizada em posição tônica, com duas repetições das vogais em não palavras, na mesma frase (Ex.: Em sêsse e sôsse temos e).

As consoantes eram todas desvozeadas para que a medição da duração das vogais fosse facilitada, pois o limite entre o segmento desvozeado e o vozeado é bastante nítido. O uso de frase-veículo tem como objetivo o maior controle da curva entonacional da produção das palavras, pois evita a curva ascendente característica da produção obtida pela reprodução em forma de lista de palavras. Nesse sentido, como o instrumento utiliza a palavra foco duas vezes na mesma frase, a primeira decisão tomada diante da análise acústica dos dados foi considerar apenas a primeira palavra, pois, as vogais das palavras que encontram-se na segunda posição da frase apresentaram produção de vogal surda. Com isso, cuidou-se para que não houvesse exemplos de sandi vocálico, já que após a primeira palavra há uma vogal “e”.

As frases foram aleatorizadas eletronicamente, uma única vez, através do site www.random.org/lists. Assim, das sete vogais alvo, para a coleta das vogais em posição tônica, em cinco contextos, foi considerada apenas uma ocorrência em cada frase, em duas repetições, totalizando 70 *tokens* analisados para cada informante, isto é, 1120 dados (70 x 16 informantes). Para a coleta das vogais em posição átona final, das cinco vogais alvo, em cinco contextos, considerando-se apenas a primeira ocorrência da frase, em duas repetições, obteve-se um total de 50 *tokens*, analisados para cada informante, ou seja, 800 dados (50 x 16 informantes).

Além disso, para a determinação do valor das frequências formânticas das vogais, foi considerado 40% do valor central da vogal, já que nessa posição há a chamada zona estável, onde não há valores de transição com os segmentos antecedentes e/ou seguintes. Essa medição é possível de ser feita manualmente, porém, pela quantidade de dados analisados, o uso do *script* com a determinação do cômputo de apenas 40% do valor central da vogal é um facilitador que foi

empregado neste estudo, e que tem sido utilizado em alguns trabalhos importantes da área (BOERSMA *et al.*, 2009; RAUBER, 2008).

As gravações das produções do português brasileiro foram realizadas em um estúdio digital profissional da Rádio Universidade (RU), Rádio da Universidade Católica de Pelotas, em julho de 2014. As gravações com os informantes de Lisboa foram realizadas no “Laboratório de Fala” da Universidade de Lisboa, em dezembro de 2014, na ocasião do Doutorado Sanduíche²².

Em uma cabine com isolamento acústico, os informantes eram convidados a ler o instrumento disposto em um modo de apresentação ppt (*Microsoft PowerPoint* 2010), em um computador do tipo *laptop*. O sinal da voz captado no microfone era transformado em sinal digital codificado. Nesse processo, a frequência de amostragem foi estipulada em 22050Hz e o canal mono, medidas suficientes para reconhecimento de voz. O som foi salvo em arquivo *wav* para que, posteriormente, pudesse ser tratado no *software* de análise acústica PRAAT.

6.2.1.3 Análise acústica dos dados

A escolha pelo contexto surdo, anterior e posterior às vogais tônicas (plosivas – *pêpe*, *pupo* e fricativas – *sisse*, *f&fo*), visava à facilitação da segmentação dos dados. Além disso, foram observados os formantes (pontos vermelhos no espectrograma), principalmente os dois primeiros (F1 e F2), e a energia espectral (mancha escura), conforme mostra a Figura 19:

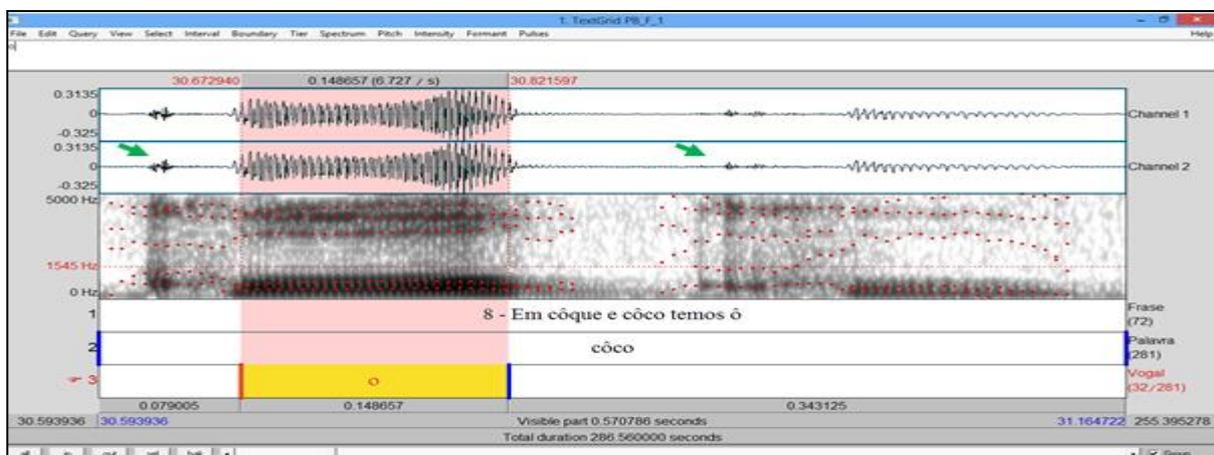


Figura 19 – Espectrograma da palavra “coco”, produzida por um falante nativo do PB.
Fonte: banco de dados da autora.

²² Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior, processo CAPES 99999.007281/2014-05.

Na Figura 19, é possível ver a forma de onda da vogal /o/ delimitada pela faixa rosa. O contexto precedente e posterior, nesse caso, é composto pela plosiva [k]. A flecha verde indica o momento da explosão da plosiva após o período de clausura. Além disso, é possível ver uma mancha mais escura na faixa rosa que indica a intensidade característica das vogais.

Feita a segmentação manual de cada vogal em posição átona final e tônica no *software* PRAAT, conforme mostra a Figura 19, o próximo passo foi rodar *scripts*²³ para o cálculo automático das frequências formânticas. Optou-se pela análise automática, conforme *script*, no anexo D, pelo extenso número de dados.

Outra preocupação deste trabalho e que vem recebendo a atenção de foneticistas e sociolinguistas diz respeito às qualidades individuais dos sujeitos. Sabe-se que as características fisiológicas individuais interferem na medição das frequências das vogais. Por tal motivo, todas as análises de dados de vogais foram tratadas com normalização fonética. De acordo com Barbosa e Madureira (2015), a normalização apresenta uma série de vantagens, ao minimizar as possíveis influências das diferenças fisiológicas. Como não se pretende uma discussão aprofundada sobre o melhor método de normalização dentre os diversos métodos existentes (Labov, Lobanov, Watt & Fabricius, Nearey), foi utilizado o método Lobanov²⁴ (1971), que é o mais recomendado e o mais usado pelos foneticistas (BARBOSA, 2012; ADANK *et al.*, 2004), conforme apontado por Barbosa e Madureira (2015).

6.3 Levantamento de Dados 2 – Epêntese

O objetivo desta seção é descrever os instrumentos utilizados na verificação da possibilidade de ocorrência da epêntese com vibração das cordas vocais e da epêntese surda, bem como os procedimentos para a caracterização acústica do segmento epentético vozeado, possivelmente presente entre os encontros

²³ Os *scripts* são textos com linguagem de programação que consistem de menus de comandos. Quando o *script* é executado (*run*), os comandos são acionados. Os *scripts* utilizados no trabalho foram adaptados e gentilmente cedidos por Andreia Rauber.

²⁴ O método de normalização Lobanov expressa valores relativos a um centro hipotético do espaço vocálico de um falante. Basicamente, os valores dos formantes são normalizados a partir da subtração do formante pelo valor médio do mesmo formante em todos os *tokens* da vogal e, depois, dividido pelo desvio padrão do mesmo falante - $F_i^N = (F_i - \mu_i) / \sigma_i$. O cálculo é facilitado através do uso do site http://lvc.uoregon.edu/norm/norm1_methods.php.

consonantais heterossilábicos propostos. Os parâmetros analisados, no caso da epêntese sonora, foram a duração absoluta e os dois primeiros formantes (F1 – referente à altura e F2 – referente à anterioridade da vogal vozeada). Os informantes que responderam a este instrumento foram os mesmos que participaram do levantamento de dados de vogais lexicais: brasileiros e portugueses que nasceram e viveram toda a vida em Pelotas e em Lisboa, conforme decisões metodológicas referidas na seção 6.2.1.1.

Os estudos de epêntese em modelos formais (COLLISCHONN, 2000; QUINTANILHA-AZEVEDO, 2011) concentram-se na derivação da representação superficial a partir de uma representação subjacente (mapeamento *input* para *output*) e seguem modelos que têm foco na produção linguística. Diferentemente, o modelo proposto para discutir o fenômeno da epêntese no presente estudo – Biphon – propõe uma concepção que congrega produção e compreensão e que inclui três níveis de representação: a fonética, a fonológica de superfície e a subjacente (ver Seção 5.3); por essa concepção, o modelo também é capaz de integrar a percepção à representação fonológica. A evidência mais direta para restrições perceptuais na fonologia se dá a partir de generalizações sobre inventários de contrastes fonológicos, porém a descrição fonética dos sons oferece a possibilidade de distinguir muito mais tipos de sons. Por exemplo, no que se refere às vogais, enquanto no português brasileiro o /i/ foi classificado com os traços distintivos /alto, anterior/, acusticamente, é possível classificá-lo como [xF1 e xF2]. Assim, mesmo que as duas primeiras frequências formânticas forneçam a qualidade dessa vogal, o contínuo que as frequências proporcionam faz com que se obtenha mais opções para a qualificação dos segmentos, opções essas que podem ser relevantes para a percepção.

6.3.1 Instrumento e procedimento de coleta de dados para a caracterização da produção da epêntese no PB e no PE

Há estudos que evidenciam o efeito que a frequência das palavras pode ter sobre os processos linguísticos. Trabalhos como o de Jurafsky, Bell e Girand (2001) verificaram que elevada frequência das palavras pode potencializar processos de redução. Bybee e Hooper (2001) verificaram que a frequência da palavra na língua é capaz de inibir a regularização de formações irregulares. Entretanto, as sequências

heterossilábicas eleitas para o experimento desta pesquisa não puderam ter sua frequência no português cuidada ou controlada. Os vocábulos que foram escolhidos para compor a pesquisa, por conterem o contexto medial propício à ocorrência da epêntese, têm origem erudita e, de acordo com Câmara Júnior (2007), foram introduzidos através da língua escrita com empréstimos do latim clássico, como ocorre em *óbvio*, *ritmo*, *afta*, *fictício*.

Um primeiro recorte para que se chegasse às sequências eleitas, no Português, foi a escolha de palavras de no máximo quatro sílabas, de apenas duas classes morfológicas: substantivos e adjetivos, e com estrutura morfológica sem prefixo, dando-se preferência a palavras primitivas, o que se levou a efeito com a utilização do Dicionário Aurélio Eletrônico da Língua Portuguesa (AE) Século XXI, versão 3.0, utilizando-se o mecanismo de busca por ele disponibilizado. Foram escolhidas apenas as sequências que registraram a ocorrência de, no mínimo, 50 palavras, já desconsiderando palavras derivadas, nomes científicos de plantas e siglas. Dentre todas as possibilidades, as sequências escolhidas como objeto da pesquisa são as arroladas a seguir, no Quadro 1, em sua forma ortográfica e em sua forma fonológica:

	Sequência Ortográfica		Nº de palavras na busca eletrônica pelo AE	Contexto
1)	"ct"	/kt/	1954 palavras	Plosiva Surda + Plosiva Surda
2)	"cn"	/kn/	219 palavras	Plosiva Surda + Nasal
3)	"pt"	/pt/	978 palavras	Plosiva Surda + Plosiva Surda
4)	"pn"	/pn/	195 palavras	Plosiva Surda + Nasal
5)	"ps" + "pç" + "pc"	/ps/	696 palavras	Plosiva Surda + Fricativa
6)	"bs"	/bs/	315 palavras	Plosiva Sonora + Fricativa
7)	"gn"	/gn/	579 palavras	Plosiva Sonora + Nasal
8)	"gm"	/gm/	190 palavras	Plosiva Sonora + Nasal
9)	"ft"	/ft/	141 palavras	Fricativa Surda + Plosiva
10)	"dm"	/dm/	73 palavras	Plosiva Sonora + Nasal
11)	"dj"	/dj/	74 palavras	Plosiva Sonora + Fricativa
12)	"dv"	/dv/	50 palavras	Plosiva Sonora + Fricativa
13)	"tm"	/tm/	105 palavras	Plosiva Surda + Nasal
14)	"tn"	/tn/	91 palavras	Plosiva Surda + Nasal

Quadro 1 - Sequências heterossilábicas, com obstruente em coda, escolhidas para a pesquisa.

Foram excluídas as sequências apresentadas no Quadro 2, a seguir, em virtude de sua baixa ocorrência ou inexistência no português. Também foram desconsideradas as palavras que contivessem prefixos como /sub/, como em *submarino*, considerando-se apenas palavras sem afixos, levando em conta a consideração de Schwindt (2000, 2001) e de Collischonn (2004) de que alguns prefixos possam estar atuando como palavra fonológica independente, o que implicaria motivação particular para a ocorrência de epêntese.

	Sequência Ortográfica		Nº de palavras na busca eletrônica pelo AE	Contexto
1)	"bn"	/bn/	31 palavras	Plosiva + Nasal
2)	"bt"	/bt/	64 palavras	Plosiva Sonora + Plosiva Surda
3)	"bd"	/bd/	143 palavras	Plosiva Sonora + Plosiva Sonora
4)	"pm"	/pm/	0 palavras	Plosiva + Nasal
5)	"cm"	/km/	32 palavras	Plosiva + Nasal
6)	"bm"	/bm/	0 palavras	Plosiva + Nasal
7)	"dn"	/dn/	0 palavras	Plosiva + Nasal
8)	"pd"	/pd/	0 palavras	Plosiva + Nasal
9)	"cd"	/kd/	0 palavras	Plosiva + Nasal
10)	"gd"	/gd/	0 palavras	Plosiva + Nasal
11)	"gt"	/gt/	0 palavras	Plosiva + Nasal

Quadro 2 - Sequências heterossilábicas, com obstruinte em coda, excluídas da pesquisa.

A partir das sequências eleitas para integrar o trabalho, foram escolhidas as palavras a serem incluídas no instrumento, as quais estão listadas no Quadro 3.

Sequência-alvo	Palavras		
"g.m"	mag.ma	frag.men.to	pig.men.ta.ção
"g.n"	be.nig.no	mag.na.ta	ig.no.ran.te
"p.n"	a.cap.no	ap.nei.a	hip.no.fo.ne
"p.t"	cor.rup.to	cap.tu.ra	a.dap.ta.dor
"p.s" + "p.ç" + "p.c"	e.clip.se	op.ção	nup.ci.al
"c.t"	con.vic.to	hec.ta.re	es.pec.ta.dor
"c.n"	ac.ne	es.tric.ni.na	tec.ni.cis.mo
"b.s"	-	ab.sur.do/obs.tan.te	ab.so.lu.to
"t.m"	al.go.rit.mo	ar.rit.mi.a	at.mos.fe.ra
"t.n"	ét.ni.co	vi.et.nam	et.no.gra.fia
"d.m"	cád.mi.o	cad.mi.a	ad.mi.ra.dor
"d.j"	-	ad.jun.to/ad.je.to	ad.je.ti.vo
"d.v"	ád.ve.na	ad.ven.to	ad.ver.sá.rio
"f.t"	af.ta	of.tal.mo	naf.ta.li.na

Quadro 3 – Palavras com sequências heterossilábicas, com obstruinte em coda, utilizadas no instrumento de produção.

As palavras obedeceram aos critérios assumidos em Quintanilha-Azevedo (2011), que tinham por objetivo padronizar a amostra: palavras de no máximo quatro sílabas, de apenas duas classes morfológicas (substantivos e adjetivos), e com estrutura morfológica sem prefixo, dando-se preferência a palavras primitivas. Estes critérios, por sua vez, compreenderam mais uma razão para a impossibilidade da escolha de palavras mais frequentes na língua, em favor daquelas que obedeciam às decisões metodológicas estabelecidas.

De acordo com os seguintes estudos referidos, o português brasileiro recorre à epêntese para satisfazer uma situação indesejada em sua estrutura silábica (CAGLIARI, 1998; COLLISCHONN, 2002; CÂMARA JR., 2007). Os falantes brasileiros tendem a inserir, não apagar, segmentos para adaptar dada sequência aos seus padrões de silabação. Situações como a ocorrência de plosivas em coda constituem uma estrutura indesejada e esse é o contexto eleito por esta pesquisa, como em “*cacto*”. Nesse sentido, a fonologia tem oferecido as bases para a verificação da epêntese vocálica no português brasileiro. No entanto, carece-se ainda de tratamento acústico para a verificação de características da epêntese vocálica no português.

6.3.1.1 Informantes do PB e do PE

Para o levantamento das características acústicas da epêntese, optou-se por utilizar os mesmos informantes do experimento de vogais (veja-se Seção 6.2.1.1), pois, assim, haveria a possibilidade de comparação das características acústicas da vogal epentética com a vogal lexical dos mesmos informantes.

6.3.1.2 Procedimento de coleta de dados para a caracterização acústica da epêntese no PB - Pelotas e no PE - Lisboa

No Brasil, os dados relativos à epêntese (Levantamento 2) foram gravados, em julho de 2014, no dia seguinte ao do Levantamento 1 (veja-se Seção 6.2), referente às vogais lexicais, em um estúdio digital profissional da Rádio Universidade (RU), Rádio da Universidade Católica de Pelotas, em Pelotas. Em Portugal, a coleta de dados foi realizada no “Laboratório de Fala” da Universidade de Lisboa, em dezembro de 2014, também no dia subsequente ao da coleta de dados

referente às vogais lexicais. Em uma cabine com isolamento acústico, os informantes foram convidados a ler de forma espontânea o instrumento disposto em um modo de apresentação ppt (*Microsoft PowerPoint 2010*), em um computador do tipo *laptop*. O instrumento continha frases do tipo: “Diga palavra novamente ou Diga palavra”, aleatorizadas eletronicamente uma única vez através do site www.random.org/lists.

Foram obtidas 42 palavras, em duas frases veículos, totalizando 84 *tokens* analisados para cada informante, isto é, 1344 dados (84 x 16 informantes). Os dados gravados tiveram os segmentos-alvo etiquetados manualmente, cuidadosamente, no *software* PRAAT.

6.3.1.3 Análise acústica dos dados

Na segmentação dos dados relativos à epêntese vocálica vozeada, com a intenção de realizar a análise das frequências F1 e F2 para a determinação da qualidade acústica das vogais epentéticas vozeadas, procedeu-se da mesma forma adotada para a segmentação das vogais lexicais, apresentada na seção anterior. Na Figura 20, é possível visualizar a epêntese vozeada, após a plosiva [k].

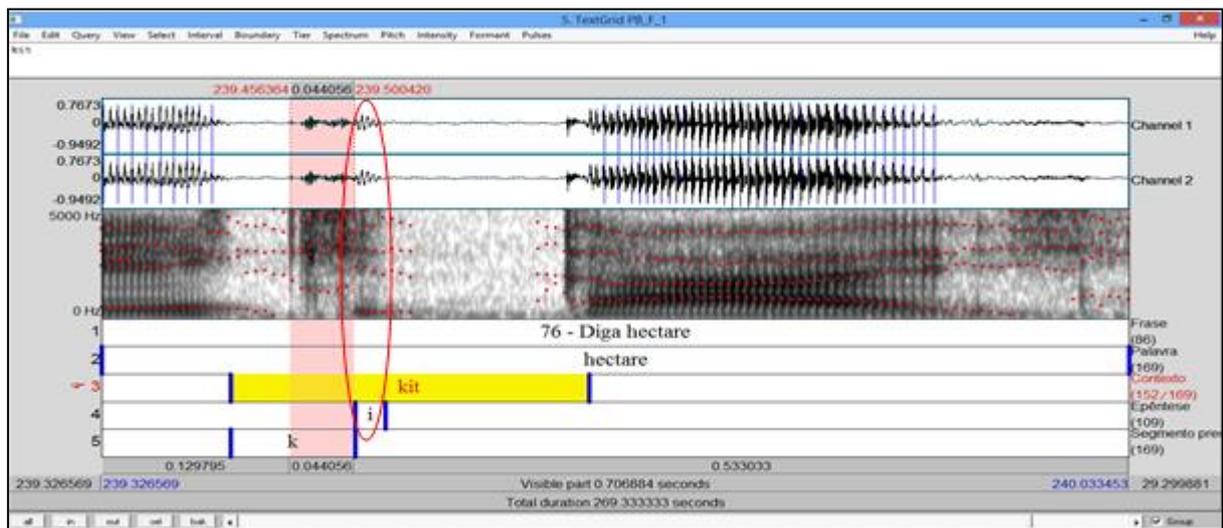


Figura 20 – Espectrograma da palavra “*hectare*”, produzida por um falante nativo do PB.
Fonte: banco de dados da autora.

A inserção vocálica vozeada, destacada pelo círculo vermelho, na leitura espontânea de uma frase que continha a palavra “*hectare*”, apresenta forma de onda periódica, uma barra de vozeamento na parte inferior do espectrograma e a

presença dos formantes, entre a sequência medial /kt/, o que a caracteriza como epêntese vozeada. A partir da segmentação dessa vogal, tem-se condições de estabelecer suas características acústicas e, assim, definir se se trata da vogal [i] ou não.

Para a verificação da epêntese surda, foram observados os efeitos coarticulatórios de uma vogal sem vozeamento, após a soltura da primeira consoante dos contextos mediais considerados. O destaque em rosa, na Figura 21, para a sequência /ps/ na palavra “opção”, representa esse fenômeno.

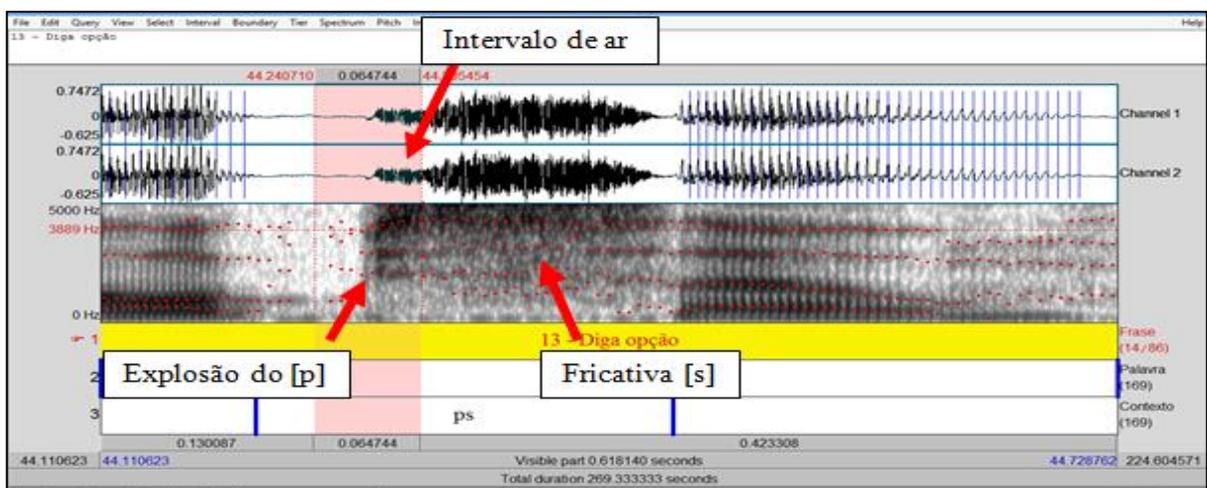


Figura 21 – Espectrograma da palavra “opção”, produzida por um falante nativo do PB.
Fonte: banco de dados da autora.

Em termos acústicos, no espectrograma da palavra “opção”, antes do início da fricativa e após a explosão do [p], há um intervalo de ar com uma área mais escura acima, que está representando a coarticulação palatal da vogal surda (op[ɨ]ção). O fenômeno aparece de forma tão nítida que uma análise por oitiva seria capaz de identificá-lo também.

O espectrograma a seguir apresenta a produção da palavra “convicto”. Na faixa rosa está contida a soltura da plosiva [k] – em que se tem um caso de epêntese surda.

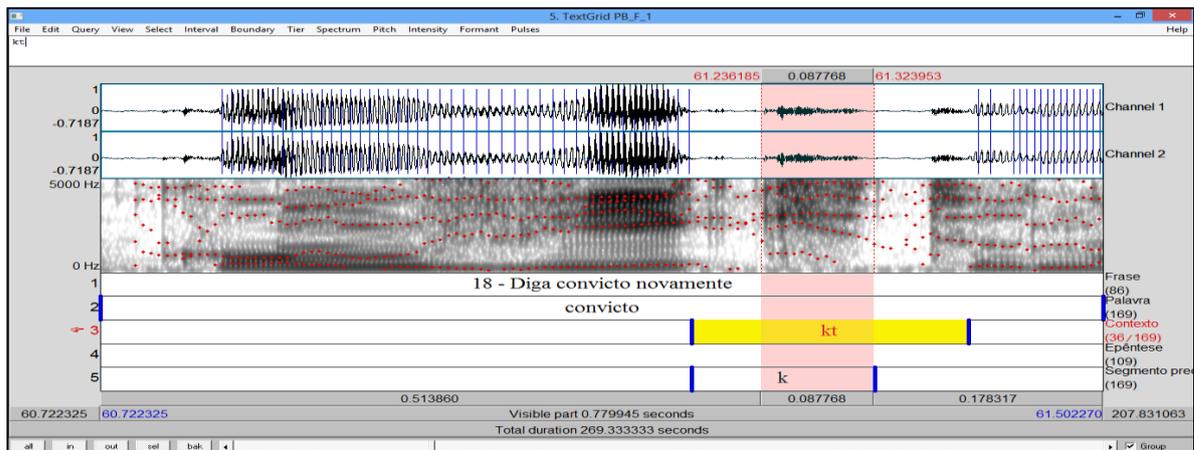


Figura 22 – Espectrograma da palavra “convicto”, produzida por um falante nativo do PB.
Fonte: banco de dados da autora.

Na comparação da Figura 22 (palavra “convicto”, com epêntese surda) com a Figura 20 (palavra “hectare”, com epêntese sonora), vê-se que a duração dessa soltura do [k] é o dobro da duração do [k] antes da vogal vozeada. Além disso, tem-se de levar em conta que o fim desta soltura apresenta os efeitos coarticulatórios de uma palatal, sem a barra de vozeamento, representando a presença da vogal surda.

Enfim, foi realizada uma análise acústica para verificar a ocorrência de vogais surdas e sonoras, quando detectada a presença de epêntese, sendo que foi feita uma verificação manual dos valores de F1 e F2 quando a vogal é vozeada. Afinal, no caso da vogal surda, apenas a verificação acústica da presença desta vogal foi suficiente para que se satisfizesse o objetivo geral deste trabalho de formalizar o fenômeno no modelo Biphon, e os objetivos específicos de descrever a presença ou não da epêntese no português e o tipo desta epêntese (surda ou vozeada).

No caso da vogal vozeada, a verificação da qualidade acústica permitiu que se entendesse como os sons são produzidos e como se estruturam em unidades maiores, fornecendo bases para o desenvolvimento de teorias fonéticas e fonológicas, além de contribuir para o alcance de maior exatidão nos estudos da vogal epentética vozeada, contemplando o objetivo específico 3. A seguir, são apresentados os procedimentos metodológicos para o levantamento de dados de percepção da epêntese no PB e no PE, começando pelo instrumento de coleta de dados.

6.3.2 Instrumento e Procedimento de coleta de dados referentes à percepção da epêntese no PB – Pelotas e no PE - Lisboa

Antes de tratar do instrumento e do procedimento de coleta de dados referentes à percepção, é importante ressaltar que os mesmos informantes que participaram do levantamento de dados de produção da epêntese e, conseqüentemente, do experimento de vogais, participaram também do teste de percepção da epêntese. Por conta disso, poderia ficar cansativo para o informante realizar todos os testes no mesmo dia, e o grande número de testes tomaria um tempo que poderia acarretar na perda de informantes.

Assim, foi aplicado inicialmente o teste de produção das vogais com todos os sujeitos; no dia subsequente, foi aplicado o teste de produção da epêntese e, um mês depois, foi aplicado o teste de percepção da epêntese. A justificativa para essa divisão das coletas em momentos diferentes ainda se deve a uma organização da pesquisadora, que optou por aplicar apenas um tipo de teste por dia, para não haver confusão com os instrumentos e, também, por levar em conta o fato de o instrumento de percepção ter ficado pronto algum tempo depois de já coletados os dados de produção das vogais e da epêntese.

Esta seção apresenta-se subdividida em três partes: a primeira discorre sobre os estímulos utilizados nos testes de percepção; a segunda, sobre o *software* utilizado para a elaboração do teste; e a terceira, sobre o procedimento e a organização da coleta de dados para a caracterização da percepção da epêntese.

6.3.2.1 Os estímulos utilizados nos testes de percepção

Ryalls e Liberman (1982) constataram que o F0 (frequência fundamental) pode influir diretamente no processo de percepção vocálica. Os autores, manipulando o valor de F0, encontraram diferenças importantes na informação utilizada pelo ouvinte. Por isso, foi decidido, neste trabalho, que os estímulos, no teste, contariam com uma voz feminina e uma voz masculina. Cada uma das vozes reproduziu todos os logatomas, para que os informantes recebessem as mesmas informações, aleatoriamente, com frequências fundamentais (F0) diferentes. Logo, foram quinze logatomas propostos (*IApno*, *lapnE*, *lipnofA*, *IUpto*, *laptU*, *laptadE*, *Ilcto*,

lectA, lectadl, lAcne, licnl, lecnico, lEtni, letnA, letnogrI)²⁵, com três produções diferentes (epêntese vozeada, desvozeada e sem epêntese), e duas vozes (feminina e masculina), que totalizaram 90 estímulos para cada informante do português brasileiro e 90 estímulos para cada informante do português europeu.

Em um primeiro momento, a ideia era a utilização do PRAAT para a elaboração do teste de percepção com logatomas que contivessem as mesmas sequências mediais utilizadas para a produção [k.t, k.n, p.t, p.n, p.s, b.s, g.n, g.m, f.t, d.m, d.j, d.v, t.m, t.n], a partir de uma voz humana manipulada: seriam gravadas as vozes de duas pessoas (uma feminina e uma masculina), produzindo logatomas que, com o auxílio do software PRAAT, seriam sintetizadas. As frequências ocorridas nas sequências consonantais mediais alvo sofreriam alterações, de forma que os informantes recebessem *inputs* diferentes: com epêntese vocálica, sem epêntese e com epêntese surda.

A partir do PRAAT e com o auxílio do livro *Speech Signal Processing with Praat* (WEENINK, 2013), viu-se que não seria possível dar conta dessa demanda, utilizando voz humana. Só se conseguiu sintetizar as frequências a partir de uma voz mecânica – mesmo tendo a opção de que essa voz simulasse o português brasileiro e europeu –, que tinha um sinal de voz não muito claro. Além disso, uma voz mecânica não respeitaria os padrões acústicos desta pesquisa, não estaria de acordo com a tentativa de elaboração de um teste de percepção proposto a partir da produção de também falantes do português brasileiro (pelotenses) e portugueses (lisboetas) e com as características sociolinguísticas controladas segundo os mesmos padrões do teste de produção, quanto à idade e à escolaridade.

Assim, as gravações dos estímulos foram realizadas por quatro pessoas, dois homens (um lisboeta e um pelotense) e duas mulheres (uma lisboeta e uma pelotense), as quais não participaram da pesquisa como informantes. Pela dificuldade de se encontrarem sujeitos para gravar as vozes de estímulos, com as mesmas características daqueles que participaram da pesquisa, decidiu-se aceitar duas pessoas que morassem há mais de dez anos em Pelotas e em Lisboa, tivessem curso superior e idade entre 27 e 37 anos. Todos os locutores, antes das gravações, foram treinados para que se chegasse à produção dos padrões dos estímulos desejados.

²⁵ As letras maiúsculas indicam a vogal da sílaba tônica.

Nos mesmos estúdios de gravação utilizados para a execução do teste de produção, em Pelotas e em Lisboa, os sujeitos-locutores (produtores dos estímulos) repetiram os logotomas elaborados para o teste de produção em três etapas – primeiro, com epêntese vozeada, segundo, sem epêntese e terceiro, com epêntese surda –, mas no mesmo dia. Pela dificuldade em encontrar nestas produções os estímulos ideais, ou seja, aqueles que retratassem os dados sem epêntese, com epêntese surda e com epêntese vozeada, estas gravações demandaram três dias – tanto no Brasil quanto em Portugal -, pois tiveram de ser refeitas até que se conseguissem todos os estímulos com os padrões procurados.

Porém, antes de se pensar na elaboração do teste de percepção, foi fundamental conhecer os padrões de produção das palavras com contexto para a ocorrência da epêntese, dos 16 sujeitos. Foi necessário, preliminarmente, verificar o comportamento da plosiva nessa sequência medial heterossilábica imprópria no português (se com soltura longa, com *burst* ou até com apagamento) e conhecer as características acústicas das vogais epentéticas em cada contexto.

Com esses dados analisados, foi possível observar questões relevantes - descritas na Seção 7.3.1 -, durante a gravação dos estímulos que foram utilizados no teste, tais como: (a) as alveolares [t] e [d] sempre são palatalizadas no português pelotense nas sequências nas quais foram expostas (“tm, tn, dv, dj, dm”), (b) a produção da epêntese tem duração bem inferior à de uma vogal lexical, (c) os contextos pareceram apresentar uma epêntese com frequências que demonstravam ser um *schwa* e não somente um [i], como a literatura costuma descrever e (d) variavelmente os informantes incorrem em não soltura da plosiva em posição de coda.

Para a epêntese vozeada, buscaram-se estímulos que mantivessem as características vocálicas encontradas na produção dos informantes, inclusive no que se refere à duração da epêntese, que é menor do que a de uma vogal lexical. Os estímulos com epêntese surda tiveram de respeitar o tempo de soltura/duração previsto na produção do primeiro segmento do *cluster* medial pelos informantes, vinculado ao efeito da coarticulação palatal.

Já em se considerando os estímulos sem epêntese, houve o cuidado para que não ficassem com resquícios de vogal, principalmente em encontros com nasais. Atentou-se para que o ritmo dos estímulos fosse mantido, já que as palavras eram lidas sem frase veículo, e cuidou-se para que todas as produções dos

estímulos fossem realizadas com a soltura da plosiva em coda. Em suma, todas essas precauções foram tomadas para que os estímulos não causassem respostas variadas, com base em um contexto que não fosse o da presença ou da ausência da epêntese.

No instrumento de coleta de dados para a caracterização da percepção da epêntese, cada estímulo foi apresentado, aleatoriamente, de três formas diferentes – com epêntese vozeada, com epêntese surda, sem epêntese - aos informantes, em vozes alternadas do sexo feminino e masculino. Considerando as duas variantes pesquisadas, foram feitos dois instrumentos iguais, sendo um com locutores falantes de PB e o outro com locutores falantes de PE. As vozes masculina e feminina que foram utilizadas na produção dos estímulos para o teste de percepção também respeitaram a metodologia imposta aos participantes da pesquisa: são moradores das cidades de Pelotas e Lisboa, com idade entre 22 e 37 anos, com curso superior completo.

No teste de percepção, não foram utilizadas todas as sequências consonantais que integraram o teste de produção, em razão do excessivo número de estímulos que isso implicaria. Considerando o total de 42 palavras escolhidas para representar as 14 sequências mediais com obstruinte em coda (ver Quadro 3, na Seção 6.2.2.1), que sofreriam a aplicação de três padrões acústicos (com epêntese vozeada, com epêntese surda, sem epêntese), o teste de percepção teria de contar com 126 estímulos produzidos por uma voz masculina e com 126 produzidos por uma voz feminina, somando 252 estímulos $((42 * 3) * 2)$. Por conta disso, o teste de percepção foi limitado e, conseqüentemente, a análise final, a apenas cinco contextos heterossilábicos mediais (/p.n, p.t, k.n, k.t, t.n/), para que fosse possível conquistar o objetivo proposto em tempo hábil, sem tornar o teste de percepção extremamente cansativo.

Assim, o teste de percepção foi constituído de cinco contextos (/p.n, p.t, k.n, k.t, t.n/), que preservam os três pontos de articulação da plosiva em coda (dorsal, labial e coronal); cada contexto foi representado por três não-palavras, cada uma destas não-palavras foi produzida com epêntese surda, com epêntese vozeada e sem epêntese, por falantes do sexo feminino e masculino, totalizando 90 estímulos.

A opção pelo uso de não-palavras se deve ao cuidado de que os sujeitos não recorram ao léxico para responder ao teste. Os contextos (/p.n, p.t, k.n, k.t, t.n/) foram escolhidos a partir da investigação de Quintanilha-Azevedo (2011), que

abordou também o fenômeno da epêntese, trabalho esse que teve o foco no português brasileiro como língua estrangeira, com análise fundamentada nos modelos da OT Estocástica (BOERSMA; HAYES, 2001) e da Gramática Harmônica (LEGENDRE; MIYATA; SMOLENSKY, 1990; SMOLENSKY; LEGENDRE, 2006)²⁶, os quais lidam apenas com a produção linguística.

O quadro a seguir apresenta as sequências heterossilábicas, com os logatomas que compuseram o teste de percepção proposto²⁷.

	Sequência	Átona imediata à tônica	Tônica	Átona
1	p.n	lAp.no	lap.nE	lip.no.fA
2	p.t	lUp.to	lap.tU	lap.ta.dE
3	k.t	llc.to	lec.tA	lec.ta.dI
4	k.n	lAc.ne	lic.nI	lec.ni.cO
5	t.n	lEt.ni	let.nA	let.no.grI

Quadro 4 – Logatomas com sequências heterossilábicas, com obstruinte em coda, utilizadas no instrumento de percepção.

Os logatomas propostos representam uma modificação das palavras escolhidas para o instrumento de produção (Quadro 3), porém com o acréscimo do segmento /l/ no início de todas as palavras e, por vezes, com a retirada da última sílaba para que, de forma alguma, a não-palavra remetesse o ouvinte a uma palavra do léxico. Esse cuidado foi tomado para que, na aplicação do teste, os sujeitos não procurassem a resposta na forma ortográfica das palavras.

6.3.2.2 O software utilizado para a elaboração do teste de percepção

O *software* escolhido para a elaboração do teste foi o TP²⁸, versão 3.1, (RAUBER *et al.*, 2009) – Teste de Percepção –, pois, além de ser do tipo de

²⁶ Os modelos de gramática mencionados, OT Clássica e OT Estocástica, foram discutidos com uma atenção especial no capítulo 5.

²⁷ Vale retomar que as letras maiúsculas indicam a vogal da sílaba tônica.

plataforma *user-friendly*, pode ser acessado de qualquer computador, sem que, necessariamente, seja instalado na máquina. Para isso, basta que o teste seja “exportado” e salvo, ou enviado por e-mail. O TP é um programa para a elaboração de testes de percepção com som, imagem e vídeo, e possibilita a elaboração/aplicação de testes do tipo identificação e/ou discriminação.

A Figura 23 apresenta a tela principal do *software*, com a janela da opção “Parâmetros” aberta. Ao se clicar nessa opção, o teste é construído.

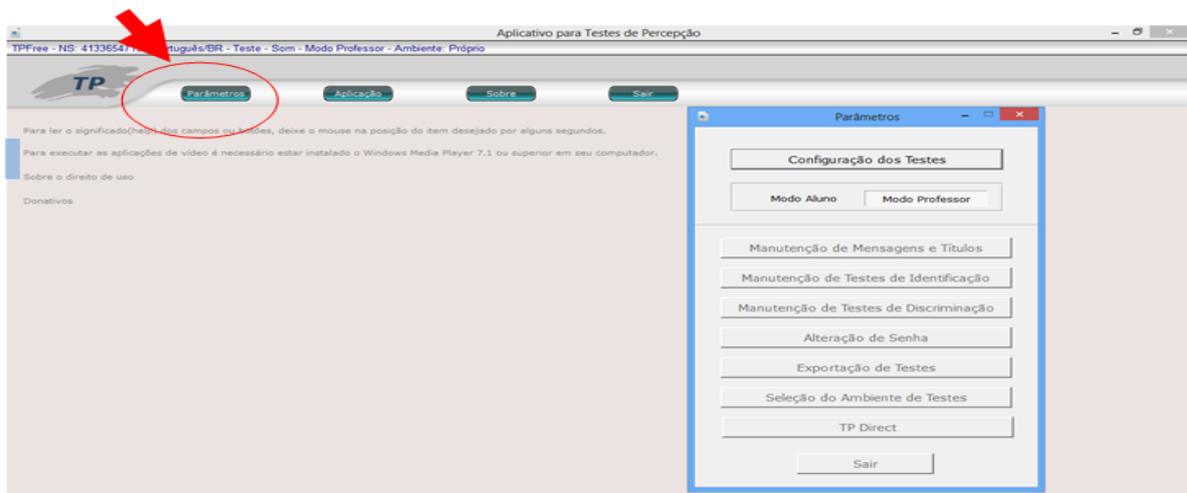


Figura 23 – Apresentação da tela principal do *software* TP.
Fonte: Rauber *et al.* (2009).

Ao lado da opção “Parâmetros”, tem-se a “Aplicação”. É nessa segunda opção que se dá início ao teste, conforme aparece na Figura 24.

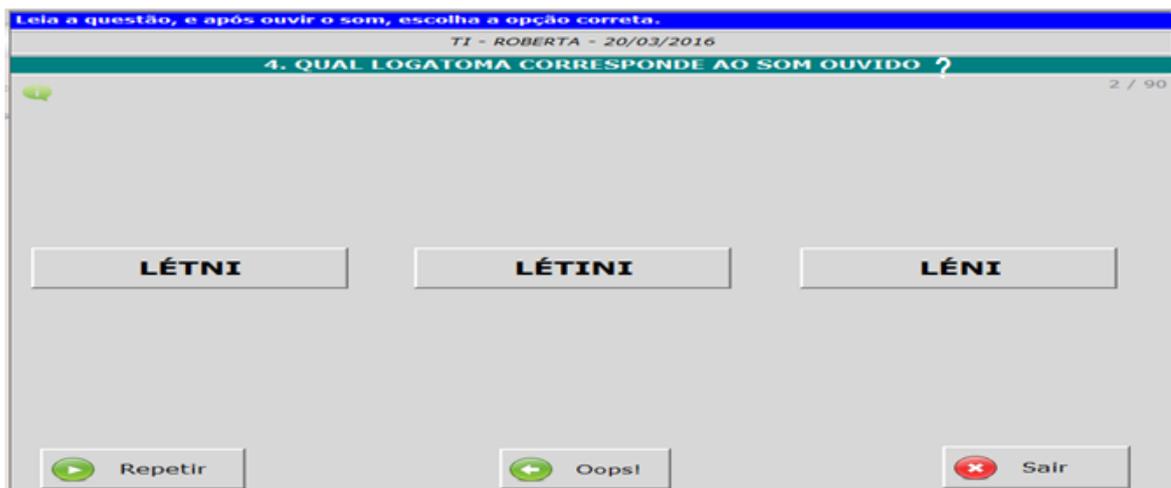


Figura 24 – Apresentação da aplicação do teste de percepção da epêntese, no *software* TP.

²⁸ O software é gratuito e encontra-se disponível em: http://www.worken.com.br/tp_regfree.php; último acesso em 28-02-14.

O teste mostrado na Figura 24 é do tipo “identificação”²⁹. Pela tela, no canto esquerdo e inferior da figura, outro dispositivo é disponibilizado pelo *software* na constituição do teste. É possível que a repetição do som/imagem/vídeo seja habilitada quantas vezes o pesquisador achar necessário. Também é possível que, durante a aplicação do teste, o informante faça uma avaliação do estímulo, atribuindo um conceito à sua qualidade (bom/ruim/péssimo). Essa informação pode ser um item relevante, pois pode levar à constatação de algum problema na gravação dos estímulos não percebido pelo pesquisador e, por isso, será levado em conta nesta pesquisa.

Optou-se pela realização de um teste de identificação, no qual o sujeito ouve o logatoma e marca se ouviu a palavra com a inserção vocálica, sem a inserção vocálica ou com apagamento da coda, como aparece na Figura 24. Acredita-se, tal como o direcionamento dado pelo modelo Biphon que, fonologicamente, a tarefa de perceber, para um ouvinte, tem a ver com fazer um mapeamento da representação contínua para uma estrutura de superfície fonológica discreta.

Para Boersma (2009), esta tarefa corresponde à identificação, que mede o que o ouvinte considera como estrutura de superfície fonológica específica mais provável, ou seja, envolve a atribuição de um rótulo de categoria a um determinado estímulo sonoro. Isto é diferente da tarefa de discriminação, que intenta entender se duas formas auditivas distintas são percebidas como estruturas fonológicas iguais ou não. A questão é que o fato de o ouvinte dizer que as formas auditivas são iguais não quer dizer que ele não possa discriminá-las acusticamente. Esta possibilidade motivou a escolha por um teste de identificação.

Na Figura 24, tem-se o teste em aplicação. A informante ouviu os estímulos e marcou a opção que acreditava ser a “correta”. O teste contava sempre com três opções de resposta: com epêntese (“*létini*”), sem epêntese (“*létni*”) e com apagamento da coda (“*léní*”). Caso o informante tivesse dúvida, poderia repetir o estímulo³⁰.

A existência do apagamento da plosiva em coda, como uma alternativa para o teste de percepção - uma possibilidade que, confirmada nos dados coletados, não

²⁹ Os testes de percepção não se limitam à identificação, pois podem ser do tipo discriminação, por exemplo, e assumir formatos diferentes. Para maiores informações sobre testes de percepção, veja-se Gerrits (2001).

³⁰ Trabalhos atuais que utilizam testes de percepção, como Kluge *et al.* (2013), indicam a possibilidade de repetição do estímulo caso o informante tenha dúvida na resposta.

ocorre na produção do português -, justifica-se na possibilidade de a plosiva em coda ocorrer sem soltura. A não soltura da plosiva em coda pode dar a ideia de um apagamento da coda. Já que, como será visto na Seção 7.3.1.2, os dados sem soltura são uma realidade no português brasileiro e europeu, seria interessante verificar se, na percepção, o apagamento pode ser uma opção. Entretanto, conforme já afirmado anteriormente, os estímulos do teste de percepção foram controlados de forma que não houvesse casos de não soltura da plosiva em coda.

As respostas, ao fim do teste, são automaticamente arquivadas pelo *software* em uma pasta, em uma planilha, no mesmo computador em que o teste foi realizado.

6.3.2.3 A organização dos dados para a caracterização da percepção da epêntese

Conforme já relatado, em virtude de os parâmetros de produção terem sido utilizados, o teste de percepção foi realizado um mês após a coleta de dados de produção, isto é, em agosto, no Brasil, e em janeiro, em Portugal. Logo, foi necessário que, previamente, todos os dados de produção tivessem sido coletados, analisados e tratados estatisticamente, para que se pudesse estabelecer um padrão médio para a gravação dos estímulos para a percepção.

Sabe-se que, para a aplicação do teste de percepção no *software* TP, basta que se tenham o informante e um computador com o TP instalado. Dessa forma, o teste pôde ser aplicado em locais distintos, de acordo com a necessidade do informante, diferentemente do que aconteceu com os dados de gravação, que mereceram um isolamento acústico especial. O único cuidado tido para esse primeiro teste de percepção foi procurar um espaço tranquilo e uma situação em que o informante estivesse concentrado apenas no teste. Para tanto, os testes de percepção, aplicados em um *laptop* Acer, modelo Aspire E1-571-6824, ocorreram em seções individuais. Todos os informantes usaram um *headset Multilaser* PH53102 (microfone + fone de ouvido) para que o som fosse ouvido de forma clara e sem interferência externa. Ainda, os participantes receberam instruções sobre o funcionamento do teste, e foi realizada uma tarefa de familiarização.

Os resultados dos levantamentos de dados de produção e de percepção da epêntese vocálica nas variedades do português brasileiro e europeu foram a base para a análise final dos dados deste estudo, em um modelo de processamento

linguístico que agrega a percepção à gramática – modelo Biphon. Conforme já foi referido, tal modelo de gramática requer, assim, uma forma fonética com a qual o ouvinte será confrontado. Logo, além das restrições de marcação e de fidelidade (restrições de estrutura nesse modelo), já conhecidas com parte de modelos mais utilizados na fonologia como a Teoria da Otimidade (PRINCE; SMOLENSKY, 1993), é preciso também lidar com restrições de pista acústica (ver Seção 5).

A percepção da fala, assumindo o Modelo Bidirecional de Boersma (2009, 2011), tem início na tarefa de ouvir (representação fonética auditiva) e, via restrições de pista, terá fim quando chegar à forma fonológica de superfície. Os sons da fala compreendem diferentes propriedades acústicas que irão identificá-los. Assim, se uma propriedade é perdida, há outras que podem ser usadas em seu lugar para que a interpretação linguística não seja afetada.

Após a aplicação do teste de percepção, os dados automaticamente foram gravados em uma pasta no diretório C:\ do computador, em uma planilha do *Microsoft Excel*. Na planilha, foram registrados o estímulo, a resposta do informante, o resultado (certo/errado), o tempo despendido em cada questão, bem como a avaliação, pelo informante, da qualidade do estímulo (bom/ruim/regular). Além disso, foi computado um resumo de frequência de acertos e erros de acordo com as opções de resposta. Na descrição desses dados, não foram discutidos o tempo de reação do informante, nem a qualidade do estímulo.

Após esta primeira etapa do trabalho, todos os resultados foram analisados em um modelo de processamento linguístico (Modelo Biphon), o que justifica, no trabalho final, o estudo de dados de apenas 8 informantes para cada variedade do português – com o cuidado de que essa amostra apresentasse um fator de correlação explicativo estatisticamente –, e a investigação de apenas cinco contextos (“*k.n, k.t, p.t, p.n, t.n*”).

A próxima seção tratará da descrição e tratamento dos dados coletados nos três levantamentos realizados: 1) vogais do português, 2) produção da epêntese e 3) percepção da epêntese.

7 DESCRIÇÃO E TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS³¹

7.1 Introdução

Esta seção de descrição e tratamento estatístico dos dados foi dividida em levantamento dos dados de vogais lexicais e levantamento dos dados de epêntese. O levantamento dos dados de vogais foi feito para que se pudessem reconhecer acusticamente as vogais lexicais do português brasileiro e europeu. O empenho em analisar as frequências formânticas das vogais em posições extremas, em termos de proeminência, de palavras (posição tônica e átona final) foi motivado pelo interesse em compará-las com a vogal epentética sonora que aparece para corrigir as estruturas silábicas impróprias no português, além de registrar se há diferença entre as variedades do português em discussão. Tal interesse está refletido no segundo objetivo específico proposto, que busca caracterizar acusticamente as vogais lexicais, em posição tônica e átona final de palavra, produzidas por falantes do português brasileiro e do português europeu.

A vogal epentética que se está analisando, ao considerar-se a plosiva na posição de coda, pode aparecer em uma sílaba tônica (“acne”, “convicto”)³² ou átona (“nupcial”, “pigmentação”). Assim, acredita-se que, com os parâmetros de vogais lexicais, em posições extremas da palavra, é possível traçar uma comparação com a vogal epentética sonora. Entretanto, como será visto neste Capítulo 7 de Descrição e Tratamento dos dados, a vogal lexical, em posição final, assume uma escala de variação de frequências muito grande, o que dificulta a comparação com as frequências formânticas obtidas para as vogais epentéticas sonoras. De qualquer modo, conforme também será visto, a caracterização acústica das vogais sonoras é uma variável relevante que fornece pistas sobre as diferenças fonéticas entre o PE e o PB.

Com o levantamento de dados das vogais lexicais, parte-se, então, para o levantamento de dados 2 (Seção 7.3), referente à produção e à percepção da epêntese. Com este capítulo completo, têm-se os objetivos específicos de 1 a 5

³¹ O tratamento estatístico dos dados teve o acompanhamento do NAE – Núcleo de Assessoria Estatística, do Instituto de Matemática /Departamento de Estatística, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

³² Com a epêntese, há uma ressilabação e a consoante plosiva com a vogal epentética passam a integrar sílaba átona.

satisfeitos e o trabalho, então, entra para a etapa de formalização dos dados, no Capítulo 8. Sobre a produção da epêntese, será relevante demonstrar os índices de epêntese surda e sonora, bem como as características acústicas das epênteses sonoras. Na seção referente aos dados de percepção da epêntese, serão demonstrados os índices de identificação dos sujeitos quando confrontados com as formas sem epêntese (/k.n, k.t, p.n, p.t, t.n/), com epêntese sonora (/ ki.n, ki.t, pi.n, pi.t, ti.n/) e com epêntese surda (kI.n, kI.t, pI.n, pI.t, tI.n), e discutidos os fatores linguísticos envolvidos na identificação dos sons.

Esta seção foi pensada não só como uma contribuição à descrição fonética, no que se refere à epêntese vocálica do português, pois os dados levantados sobre a produção e a percepção da epêntese no PE e no PB poderão servir como banco de dados a outras pesquisas, mas, também, como uma forma de trazer evidências sobre o comportamento dos falantes nativos do português e suas possíveis dificuldades na produção e na percepção das consoantes plosivas em codas mediais. A Seção foi criada porque também se esperava que estes dados pudessem servir como pistas acústicas na formalização final no modelo Biphon. Apesar de, conforme será exposto ainda neste capítulo, verificar-se que as pistas fonéticas que farão parte das restrições na análise final têm a ver com o ponto da consoante e não necessariamente com as frequências formânticas das vogais, diferenciar a epêntese enquanto surda ou sonora foi fundamental para que se pudesse entender que a diferença entre o PE e o PB é, fundamentalmente, fonética.

Junto à descrição e à análise dos dados das vogais lexicais e da epêntese no PE e no PB, sempre que necessário, foram realizados testes estatísticos que pudessem auxiliar na descrição ou na testagem de hipóteses³³ que foram sugeridas para manter o direcionamento da pesquisa. O papel principal da análise estatística, aqui realizada em caráter exploratório, é o de estabelecer se os resultados obtidos têm significância estatística, de acordo com limites pré-estabelecidos. A expressão “são/não são estatisticamente significativos” foi empregada, tendo em vista níveis de significância previamente escolhidos. Neste trabalho foi aceito o nível de 5%, ou seja, níveis para um $p=0,05$. Assim, valores iguais ou menores que 0,05 querem

³³ Este Capítulo de Descrição e Tratamento Estatístico dos Dados, que está subdividido em duas seções, apresentará hipóteses, de caráter exploratório, que devem auxiliar na verificação dos objetivos de 1 a 5. A Seção 7.2, sobre o levantamento de dados de vogais em posição tônica e átona final, apresentará 3 hipóteses, e a Seção 7.3, sobre o levantamento de dados de epêntese, apresentará 9 (7 referentes à produção da epêntese e 2, referentes à percepção da epêntese).

dizer que o estudo assumiu uma probabilidade de apenas 5% de que diferenças entre grupos sejam encontradas. Portanto, quanto menor o “p”, maior a evidência de que diferenças ocorram.

Basicamente, foram utilizados testes que fundamentassem uma análise inferencial de diferença entre e intragrupos. Por tal motivo, sempre antes da realização do teste, foram realizados os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk, para cada variável, para verificar se a variável testada tinha uma distribuição normal³⁴, e um teste de homogeneidade, para testar se os dados vinculados às variáveis se comportavam de modo homogêneo ou similar nas amostras.

A seção 7.2, a seguir, dá início à exploração dos dados coletados, com a análise acústica das vogais em posição tônica e átona final.

7.2 Levantamento de Dados 1 – Vogais Lexicais em Posição Tônica e Postônica Final

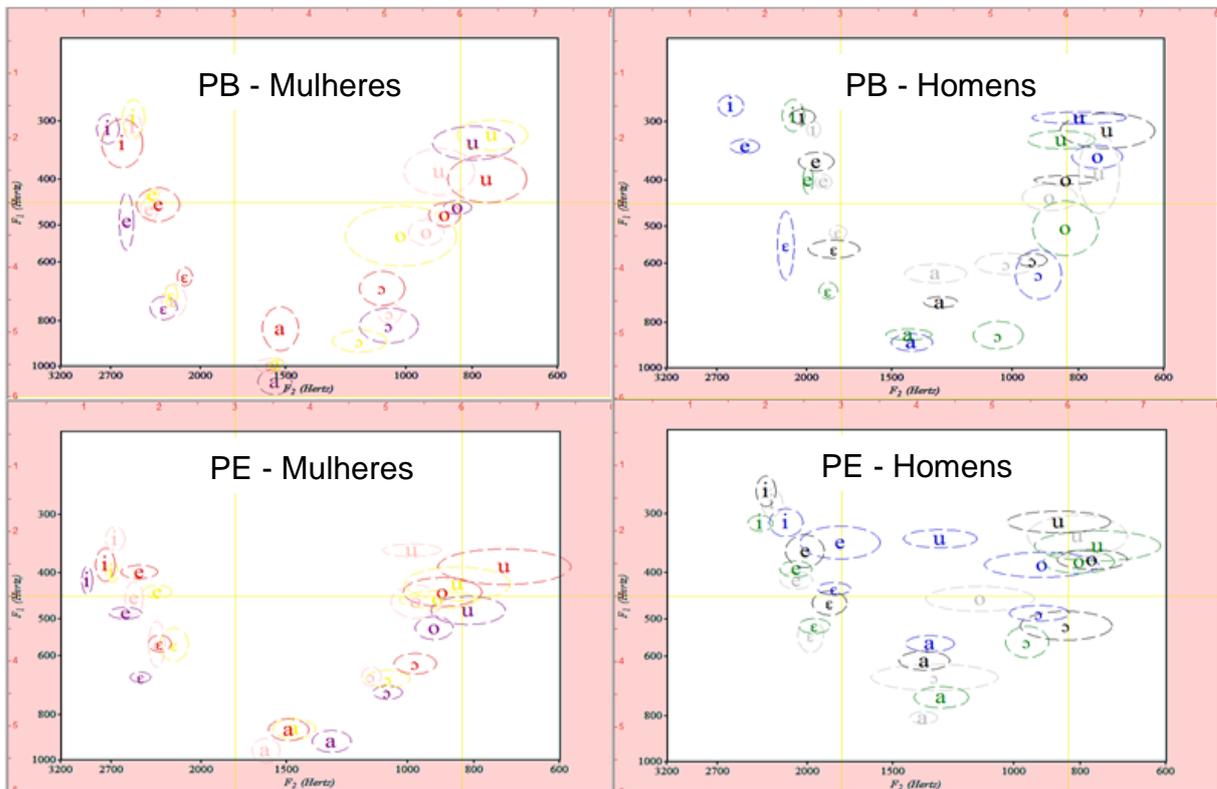
O objetivo desta seção é descrever as características acústicas das sete vogais orais /a, e, ε, i, o, ɔ, u/ em posição tônica e das vogais em posição postônica final /i, u, a/ do português falado no sul do Brasil, e compará-las com as características das mesmas vogais para o português europeu. Esse levantamento acústico foi imprescindível para que se pudesse estabelecer uma comparação entre as características da vogal epentética do português brasileiro e europeu, e as vogais plenas encontradas para as mesmas variantes em posições de força extremas da sílaba. Dessa forma, será possível estabelecer se a epêntese vocálica que ocorre em caso de coda medial em encontros complexos tem as características acústicas de uma vogal lexical.

No início do trabalho, acreditou-se que os dados de qualificação acústica das vogais epentéticas sonoras seriam fundamentais à formalização final dos resultados no modelo Biphon. Entretanto, no decorrer do estudo, ficou evidente que não são as frequências formânticas das epênteses sonoras que determinam as restrições de

³⁴ Para todas as análises estatísticas realizadas, além do teste paramétrico, foi realizado o teste não paramétrico intrasujeitos (Wilcoxon) para dar conta daquelas variáveis que não apresentaram distribuição normal. Como os resultados foram coincidentes, foi reportado o resultado do teste paramétrico, conforme Fife-Shaw (2006).

pista, mas a constatação da possibilidade de a epêntese poder aparecer na forma surda ou sonora. Tal possibilidade de a epêntese ser surda ou sonora irá não somente diferenciar as variedades do português (o português europeu não apresenta epêntese sonora nas sequências formalizadas /p.n, p.t, t.n/), como também vai demonstrar que o tipo de epêntese (surda ou sonora) é dependente de um contexto linguístico (a epêntese surda prefere contexto surdo). De qualquer modo, a qualificação das vogais sonoras e das vogais epentéticas sonoras são contribuições empíricas que vão satisfazer os objetivos específicos primeiros da Tese.

Dando início ao tratamento dos dados, quando se busca confirmar questões que envolvem uma amostra heterogênea, considerando-se que a amostra de sujeitos participantes da pesquisa é composta de 4 homens e 4 mulheres para o PB e 4 homens e 4 mulheres para o PE, é fundamental que se pense em minimizar as diferenças que existem. É o caso das frequências formânticas das mulheres, já relatadas em alguns trabalhos (BOERSMA *et. al*, 2009), que são maiores do que as dos homens. As consequências, nesse sentido, é de que todos os aspectos que se referem a esta variável demonstrará tal dispersão no espaço acústico. É o caso do espaço acústico ocupado pelas vogais produzidas pelas mulheres, que é diferente do espaço ocupado na produção das vogais pelos homens, tal como apresentam as figuras a seguir, capturadas antes da normalização dos dados:



Figuras 25 e 26 – Plot das vogais do PE e do PB, em posição tônica, a partir das frequências formânticas F1 (altura) e F2 (anterioridade), antes da normalização dos dados.

As cores escolhidas para representar as vogais têm a única intenção de mostrar as diferenças entre as produções dos participantes. As cores preta, azul, verde e cinza mostram as frequências das vogais dos homens nas imagens do PE e do PB. Cada cor representa um informante diferente, no PE e no PB. Para os gráficos das mulheres, as cores dadas foram rosa, amarela, vermelha e roxa, e também referem as diferentes informantes que participaram da pesquisa, no PE e no PB.

A partir da plotagem das vogais em posição tônica das mulheres (à esquerda) e dos homens (à direita), do português brasileiro (acima) e do português europeu (abaixo), podem ser vistas as diferenças individuais que aparecem, e que já foram confirmadas também na literatura. A relevância em se mostrarem tais diferenças individuais, que estão refletidas nos dados acústicos, aparece para justificar a decisão do uso de uma técnica de normalização antes da realização das médias das variáveis acústicas.

As tabelas a serem apresentadas relataram apenas dados referentes às frequências formânticas F1 (altura da língua), F2 (recoo da língua) e duração da vogal, já com tratamento estatístico, vista a necessidade do uso de uma técnica de

normalização de medidas de frequências de formantes que minimize os aspectos anátomo-fisiológicos (conforme já exposto na Seção 6.2.1.3). A Tabela 1 a seguir mostra um resumo dos dados obtidos para as sete vogais em posição tônica e para as vogais em posição postônica final, no português brasileiro e no português europeu³⁵:

Tabela 1 – Média da duração, F1 e F2 na produção das vogais em posição tônica e átona final, no PB e no PE, após a normalização dos dados.

			a	e	ɛ	i	o	ɔ	u
PB	Duração (ms)	Média Tônica	158ms	137ms	163ms	113ms	136ms	160ms	121ms
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	27 / 17%	25 / 18%	27 / 16%	23 / 20%	23 / 17%	23 / 14%	26 / 21%
		Tokens	80	80	80	80	80	80	80
		Média Átona Final	108ms	95ms	-	98ms	93ms	-	95ms
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	25 / 23%	23 / 24%	-	25 / 26%	19 / 20%	-	27 / 28%
		Tokens	80	80	-	80	80	-	80
	F1 (Hz)	Média Tônica	651hz	392hz	524hz	324hz	417hz	575hz	353hz
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	57 / 9%	20 / 5%	22 / 4%	20 / 6%	27 / 6%	38 / 7%	34 / 10%
		Valor Mínimo - Máximo	547hz - 750hz	348hz - 459hz	467hz - 588hz	277hz - 358hz	382hz - 495hz	482hz - 665hz	284hz - 510hz
		Tokens	80	80	80	80	80	80	80
		Média Átona Final	592hz	350hz	-	334hz	390hz	-	378hz
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	85 / 14%	33 / 9%	-	30 / 9%	45 / 12%	-	39 / 10%
	F2 (Hz)	Média Tônica	1429hz	1956hz	1836hz	2049hz	1038hz	1150hz	980hz
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	70 / 5%	63 / 3%	64 / 3%	69 / 3%	72 / 7%	63 / 5%	79 / 8%
		Valor Mínimo - Máximo	1215hz - 1621hz	1752hz - 2114hz	1634hz - 2051hz	1903hz - 2250hz	887hz - 1308hz	1032hz - 1343hz	850hz - 1156hz
		Tokens	80	80	80	80	80	80	80
		Média Átona Final	1407hz	1945hz	-	1949hz	1036hz	-	1022hz
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	76 / 5%	83 / 4%	-	86 / 4%	147 / 14%	-	90 / 9%
PE	Duração (ms)	Média Tônica	125ms	110ms	125ms	98ms	114ms	121ms	98ms
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	27 / 22%	21 / 19%	25 / 20%	21 / 21%	23 / 20%	24 / 20%	20 / 20%
		Tokens	80	80	80	80	80	80	80
		Média Átona Final	93ms	80ms	-	96ms	85ms	-	89ms
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	33 / 35%	29 / 36%	-	36 / 38%	34 / 40%	-	32 / 36%
		Tokens	80	80	-	80	80	-	80
	F1 (Hz)	Média Tônica	669hz	358hz	467hz	299hz	379hz	528hz	328hz
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	36 / 5%	25 / 7%	29 / 6%	26 / 9%	26 / 7%	31 / 6%	23 / 7%
		Valor Mínimo - Máximo	609hz - 783hz	285hz - 422hz	395hz - 532hz	250hz - 365hz	329hz - 458hz	451hz - 603hz	286hz - 387hz
		Tokens	80	80	80	80	80	80	80
		Média Átona Final	610hz	421hz	-	348hz	389hz	-	385hz
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	50 / 8%	76 / 18%	-	48 / 14%	44 / 11%	-	52 / 14%
	F2 (Hz)	Média Tônica	1388hz	1878hz	1810hz	2051hz	1099hz	1171hz	1095hz
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	74 / 5%	98 / 5%	59 / 3%	59 / 3%	93 / 8%	119 / 10%	141 / 13%
		Valor Mínimo - Máximo	1243hz - 1564hz	1441hz - 2049hz	1671hz - 1933hz	1874hz - 2250hz	852hz - 1378hz	912hz - 1915hz	850hz - 1511hz
		Tokens	80	80	80	80	80	80	80
		Média Átona Final	1484hz	1539hz	-	1932hz	1099hz	-	1095hz
		Desvio Padrão / Coef. de Variação	110 / 7%	169 / 11%	-	196 / 10%	108 / 10%	-	116 / 11%

³⁵ O Coeficiente de Variação, disposto ao lado do Desvio Padrão, é uma medida de dispersão relativa empregada para estimar o desvio padrão, expresso como porcentagem da média. É dado pela razão entre o Desvio Padrão e a Média. Quanto menor o valor, mais homogêneo serão os dados.

A Tabela 1 apresenta os valores médios obtidos para as variáveis F1, F2 e duração no PB e no PE, em posição tônica e átona final, após a normalização dos dados. Para cada uma dessas características vocálicas, apresentam-se a média, o desvio padrão e o número de vogais produzidas, considerando os oito sujeitos (4 homens e 4 mulheres) de cada variante do português, que participaram da coleta realizada. Delimitadas acusticamente as vogais em posição tônica e átona final, houve subsídios para a caracterização comparativa da vogal epentética com a vogal lexical.

Além disso, foi possível identificar quais parâmetros acústicos são relevantes para a identificação dessa vogal epentética no português, apesar de esses parâmetros não serem fundamentais na elaboração das restrições de pista, segundo o Modelo BiPhon. Pensando em um modelo de processamento bidirecional de gramática, com dois níveis fonológicos e um fonético, como o proposto para a formalização dos dados desta tese, dado o *continuum* fonético, é possível representar a vogal epentética pelas frequências formânticas que a compõem. Entretanto, a partir do levantamento completo dos dados empíricos, detectou-se que a pista para a percepção da vogal epentética é o contexto linguístico e o tipo de vogal (surda e sonora) que aparece para corrigir a estrutura mal formada na língua, o que já justificaria todo o desenvolvimento desta Seção.

Como parte deste estudo e do direcionamento nele adotado, foram propostas hipóteses, a partir de pesquisas anteriores. Foram três as hipóteses, sobre as vogais lexicais do PB e do PE, consideradas relevantes para que se atingisse o objetivo específico proposto (objetivo específico 2), sobre a caracterização acústica das vogais lexicais, em posição tônica e átona final de palavra, produzidas por falantes do português brasileiro e do português europeu.

Hipótese 1 - H1) Os inventários vocálicos fonéticos do PB e do PE não têm simetria interna quanto à altura, considerados os pares de vogais altas (i – u), médias altas (e – o), médias baixas (ɛ - ɔ).

Estudos sobre o português, que descrevem as vogais em termos fonológicos (CÂMARA Jr., 2007; MATEUS, 1990; BISOL, 1996; MATEUS; D'ANDRADE, 1998; entre outros), concordam que o inventário vocálico tem uma simetria interna, representada por um triângulo invertido, em cujo vértice inferior fica a vogal baixa /a/:

o sistema do português possui vogais altas e médias aos pares, atendendo aos dois pontos de articulação (não-posteriores e posteriores). No entanto, estudos fonéticos sobre algumas línguas cujos sistemas vocálicos também são considerados simétricos – como o inglês americano e o holandês -, com base acústica (PETERSON; BARNEY, 1952; STRANGE *et al.*, 2007), demonstram que as vogais posteriores, comparadas aos seus correlatos anteriores, têm valores de altura do dorso da língua (F1) um pouco mais altos. Para o português, Seara (2000), a partir de falantes de Santa Catarina e Escudero *et al.* (2009), para falantes de São Paulo (Brasil) e Lisboa (Portugal), confirmaram a assimetria fonética. Aproveitando a coleta realizada para as vogais em posição tônica, para as variedades do português falado em Pelotas (Brasil) e Lisboa (Portugal), nesta Tese esta questão será investigada e respondida a partir desta primeira hipótese, como forma de se conhecer o espaço acústico ocupado pelas vogais e, conseqüentemente, facilitar o entendimento das características da epêntese.

Hipótese 2 - H2) As vogais em posição final são diferentes das vogais em posição tônica, tendo as átonas finais distribuições específicas no espaço acústico do PB e do PE.

Com o mesmo intuito da hipótese anterior, a ideia aqui também é a de identificar o espaço acústico das vogais do PB e do PE, a partir de posições extremas na palavra (posições tônica e átona final). A literatura, tanto para o PE quanto para o PB, apresenta que há diferença nas produções das vogais em posição átona final com relação à posição tônica. Tais diferenças vão desde a altura e ponto de articulação, até a duração. A neutralização da oposição entre as vogais médias altas (/e, o/) e altas (/i, u/), em posição átona final, no português brasileiro, resulta em um sistema fonológico composto de três vogais (/i, u, a/). Contudo, manifesta-se em um sistema fonético caracterizado pelas vogais com posicionamento mais central ([ɪ, ʊ, ɐ]), consideradas frouxas (conforme Matzenauer *et al.*, 2015) em comparação às vogais periféricas.

De acordo com Mateus (2014), uma das diferenças evidentes no nível oral, quando se contrastam as duas variedades do português, situa-se nas sílabas não acentuadas. Porém, quando se fala em posição átona final, parece que as diferenças diminuem, já que a mesma autora prevê, no nível fonético, para o PE,

uma neutralização em direção às vogais ([i, e, u]). Como a posição átona final é uma posição mais frágil, em comparação ao contexto tônico, parece evidente este comportamento. Contudo, considera-se interessante, em ambos os dialetos, poder estabelecer se esta vogal em posição átona é realmente diferente da posição tônica e descrever qual é esta vogal. Acredita-se, com tal tarefa, ser possível situar o espaço ocupado pela epêntese vocálica em relação ao quadro das vogais em posição tônica e átona final, nas produções dos mesmos informantes.

Hipótese 3 - H3) Há distinções importantes na duração das vogais tônicas e átonas no PB e do PE que podem revelar diferenças dialetais

Lindblom (1967) e Lehiste (1970) falam da duração como um atributo intrínseco às vogais, considerando propriedade fisiológica universal da produção vocálica a característica de as vogais abertas /a, ε, o/ requererem uma abertura maior da mandíbula que, conseqüentemente, fará com que levem mais tempo para ser articuladas, em comparação às vogais fechadas /i, u, e, o/.

Boersma *et al.* (2009) identificaram que as vogais do PB (para o dialeto de São Paulo), em posição tônica, têm duração maior do que as vogais do PE. Esta informação é relevante e, por isso, trazida como hipótese de uma das causas da diferença dialetal, no que se refere ao contexto silábico destacado. Acredita-se que a duração maior da vogal do PB é compensada pela duração menor da consoante seguinte. Embora a duração da consoante seguinte no PE não seja objeto de investigação, é interessante confirmar se as vogais do dialeto pelotense do PB têm duração maior com relação ao dialeto lisboeta do PE.

Admitidas as diferenças acústicas entre as vogais em posição tônica e átona final no PB e no PE, espera-se mostrar as diferenças no que se refere não somente à ocorrência e características das vogais epentéticas que acontecem nas duas variedades do português, mas quanto às estratégias de reparo que cada uma dessas variedades utiliza para lidar com um contexto – plosiva/fricativa em coda medial – não permitido na estrutura do português.

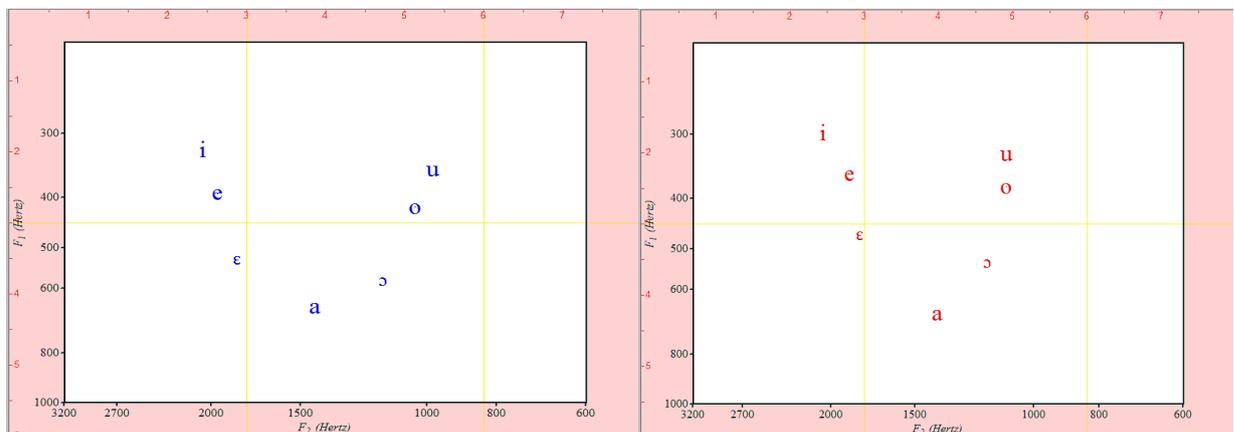
A generalização da vogal epentética vozeada a partir das vogais lexicais não é uma suposição tão óbvia. Ousou-se identificar onde estava localizado cada ponto da vogal epentética em um gráfico (F1x F2), tal como o das Figuras 27 e 28 (a seguir) e, assim, identificar em qual faixa de valores de vogal lexical esta vogal

epentética vozeada estaria contida. Conforme se vê na Tabela 1, a partir da produção das vogais lexicais do português foi feita uma média das frequências formânticas para cada vogal; têm-se, também, os valores mínimo e máximo assumidos por cada vogal e é neste intervalo entre o mínimo e o máximo que se buscou relacionar com qual vogal lexical a vogal epentética vozeada está mais proximamente identificada. Vale ressaltar que a vogal epentética produzida pelo informante 1 foi comparada ao intervalo da vogal lexical do informante 1 – e, assim, sucessivamente, para todos os informantes; a comparação não foi relacionada aos valores dados por todos os informantes.

Depois de coletados e analisados os dados de produção de vogais do PB e do PE por falantes das cidades de Pelotas e Lisboa, foram obtidos os seguintes resultados, aqui apresentados como considerações às hipóteses formuladas.

a) VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE 1:

Na hipótese um, concordou-se com os trabalhos voltados à fonética acústica (PETERSON; BARNEY, 1952; SEARA, 2000; STRANGE *et al.*, 2007; Escudero *et al.*, 2009) que afirmavam não haver simetria, isto é, uma igualdade na altura vocálica (F1), na comparação entre as vogais posteriores com relação aos seus correlatos anteriores, nos pares de vogais altas e médias, em cada um dos dois dialetos investigados. A simetria que existe quanto à altura diz respeito ao comportamento fonológico (CÂMARA Jr., 1970; BISOL, 1996; MATEUS; D'ANDRADE, 1998). Na verdade, a previsão é a de que as vogais posteriores teriam o valor de F1 um pouco mais alto, representando, com relação ao seu correlato anterior, uma altura um pouco mais baixa.



Figuras 27 e 28 – Plot das médias das vogais em posição tônica do PB e do PE.

A partir do *plot* das vogais do PB (em azul) e do PE (em vermelho), é possível perceber uma diferença com relação à altura entre os pares das vogais altas (i – u) e médias (e - o), (ɛ - ɔ). No entanto, apenas uma análise estatística poderia confirmar a hipótese. O teste t para amostras pareadas é apropriado para comparar dois conjuntos de dados quantitativos em termos de seus valores médios. Os resultados obtidos foram os seguintes:

(1)

PB	[u = 353hz] > [i = 324hz]	F1[i,u] → t(79) = -6,11, p < 0,05
	[o = 417hz] > [e = 392hz]	F1[e,o] → t(79) = -6,4, p < 0,05
	[ɔ = 575hz] > [ɛ = 524hz]	F1[ɛ,ɔ] → t(79) = -9,73 p < 0,05
PE	[u = 328hz] > [i = 299hz]	F1[i,u] → t(79) = -9,0, p < 0,05
	[o = 379hz] > [e = 358hz]	F1[e,o] → t(79) = -5,4, p < 0,05
	[ɔ = 528hz] > [ɛ = 467hz]	F1[ɛ,ɔ] → t(79) = -13,79, p < 0,05

Os testes estatísticos revelaram que há diferença entre as alturas dos pares e, além disso, corroboraram os estudos de Seara (2000), no sentido de que as vogais posteriores são mais altas do que as anteriores. Assim, foi confirmada a hipótese de que não há simetria entre os pares de vogais anteriores e posteriores (“i,u; e,o; ɛ,ɔ;”) quanto à altura.

Uma questão interessante encontrada nos dados de Boersma *et al.* (2009) está na possibilidade de uma fusão entre as médias no PE, como já ocorreu com outras línguas romanas: Italiano (MAIDEN, 1997), Francês (LANDICK, 1995) e Catalão (RECASENS; ESPINOSA, 2009), como uma forma de buscar um espaço mais compacto em um sistema com grande número de vogais. No *plot* (Figuras 29 e 30) é possível ver que as vogais médias no PE parecem ser mais próximas entre si em comparação ao PB.

Verificando-se, assim, a relação entre as médias anteriores (e, ɛ) e posteriores (o, ɔ), em posição tônica, no PE e no PB, identificaram-se os seguintes resultados:

(2)

PB	[e = 392hz] < [ɛ = 524hz]	F1[e, ɛ] → t(79) = -40,55, p < 0,05
	[e = 1956hz] > [ɛ = 1836hz]	F2[e, ɛ] → t(79) = 12,42, p < 0,05
	[o = 417hz] < [ɔ = 575hz]	F1[o, ɔ] → t(79) = -35,86, p < 0,05
	[o = 1038hz] < [ɔ = 1150hz]	F2[o, ɔ] → t(79) = -10,3, p < 0,05
PE	[e = 358hz] < [ɛ = 467hz]	F1[e, ɛ] → t(79) = -25,2, p < 0,05
	[e = 1878hz] > [ɛ = 1810hz]	F2[e, ɛ] → t(79) = 5,47, p < 0,05
	[o = 379hz] < [ɔ = 528hz]	F1[o, ɔ] → t(79) = -37,77, p < 0,05
	[o = 1099hz] < [ɔ = 1171hz]	F2[o, ɔ] → t(79) = -4,97, p < 0,05

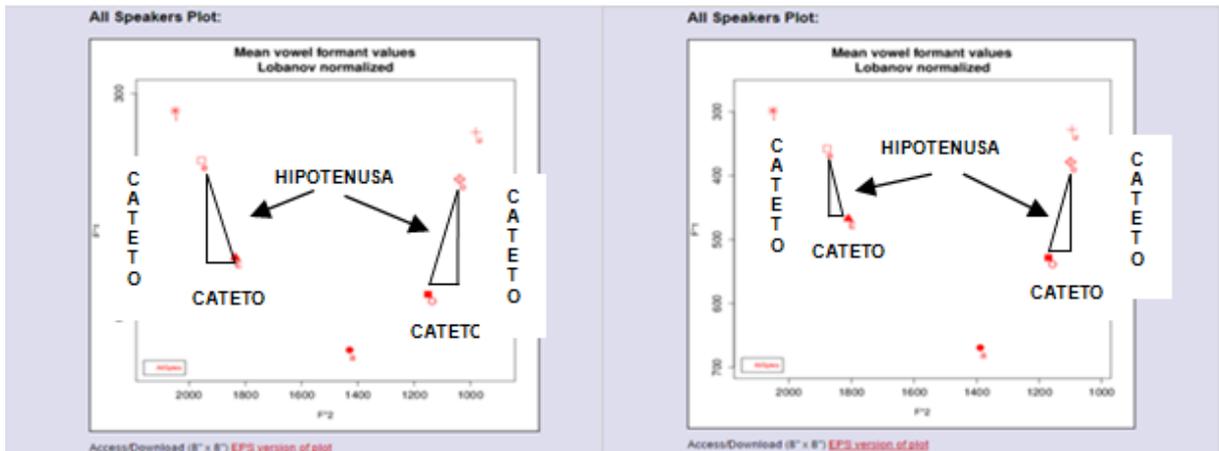
Os dados estatísticos mostram que há diferenças entre as médias tanto no que se refere à altura quanto a anterioridade e que, portanto, a fusão ainda não aconteceu. Seria interessante uma comparação de caráter longitudinal para ver se essa aproximação está realmente acontecendo. Um cálculo da Distância Euclidiana entre as frequências das médias para o PE e para o PB pode servir para mostrar o quanto as vogais são distantes.

Entretanto, antes de verificar as distâncias euclidianas entre as vogais médias anteriores e posteriores, é importante demonstrar, também, que as vogais médias do PE e do PB (e, ɛ, o, ɔ), em posição tônica, são diferentes. Para tanto, um teste “t” para amostras independentes foi realizado e apresentou os resultados a seguir:

(3)

F1/e/PB	↔ F1/e/PE	→ t(158) = 9,23; p < 0,05
F1/ɛ/PB	↔ F1/ɛ/PE	→ t(158) = 14,125; p < 0,05
F1/o/PB	↔ F1/o/PE	→ t(158) = 9,067; p < 0,05
F1/ɔ/PB	↔ F1/ɔ/PE	→ t(158) = 8,392; p < 0,05
F2/e/PB	↔ F2/e/PE	→ t(158) = 5,928; p < 0,05
F2/ɛ/PB	↔ F2/ɛ/PE	→ t(158) = 2,592; p < 0,05
F2/o/PB	↔ F2/o/PE	→ t(158) = -4,581; p < 0,05
F2/ɔ/PB	↔ F2/ɔ/PE	→ t(158) = -1,364; p < 0,05

O sinal \varnothing indica que há diferença significativa entre as frequências formânticas das vogais médias, em posição tônica, entre o PE e o PB. Assim, a localização dessas vogais lexicais, no espaço $F1 \times F2$, é diferente, e as distâncias podem ser visualizadas, nas Figuras 29 e 30:



Figuras 29 e 30 – Distância Euclidiana das médias das vogais [e, ε] e [o, ɔ], em posição tônica do PB e do PE.

A distância euclidiana nada mais é do que a distância entre dois pontos. Tal distância, no *plot* das vogais, corresponde à distância entre as médias [e, ε] e [o, ɔ] no espaço acústico e pode ser comparada à hipotenusa (H) em um triângulo retângulo. Visto que são conhecidos os valores referentes aos catetos ($F1$ e $F2$), é possível calcular a hipotenusa através do teorema de Pitágoras ($\text{hipotenusa}^2 = \text{cateto}^2 + \text{cateto}^2$). Logo:

(4)

$$\text{Distância Euclidiana} \rightarrow H^2 = (F1_{e/o} - F1_{\varepsilon/\varnothing})^2 + (F2_{e/o} - F2_{\varepsilon/\varnothing})^2$$

$$\text{Distância [e, } \varepsilon] \text{ PB} \rightarrow H^2 = (392-524)^2 + (1956-1836)^2 = 178,39$$

$$\text{Distância [e, } \varepsilon] \text{ PE} \rightarrow H^2 = (358-467)^2 + (1878-1810)^2 = 128,47$$

$$\text{Distância [o, } \varnothing] \text{ PB} \rightarrow H^2 = (417-575)^2 + (1038-1150)^2 = 193,67$$

$$\text{Distância [o, } \varnothing] \text{ PE} \rightarrow H^2 = (379-528)^2 + (1099-1171)^2 = 165,48$$

A conclusão que pode ser extraída dos cálculos realizados é a de que a distância entre as vogais médias do PE é realmente menor do que a distância entre

as mesmas vogais do PB. A distância menor pode significar que as distâncias no português europeu estão diminuindo, mas pode significar também que sempre foram menores. Assim, ao mesmo tempo em que o Português Brasileiro e Europeu parecem seguir a mesma tendência com relação à assimetria interna entre os pares de vogais médias, posteriores e anteriores, demonstram que há diferenças acústicas sutis entre as produções, dando especificidade às variedades.

Tais constatações, como vai ser visto ao longo desta Seção, demonstram haver comportamento acústico diferenciado entre as variedades, que vai estar refletido na produção da epêntese vocálica e, conseqüentemente, na formalização do nível fonético (implementação fonética e percepção), no modelo Biphon.

b) VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE 2:

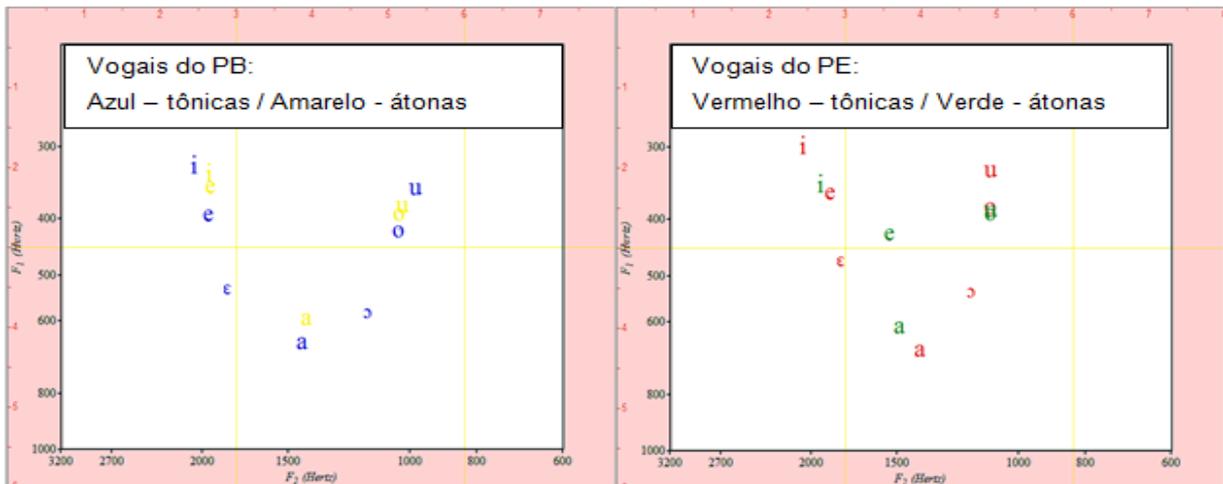
No que se refere à hipótese 2, que trata das diferenças entre as frequências, nas produções das vogais em posição tônica e átona final, confirmada a parametricidade de cada variável, ficou identificado, através do teste t para amostras pareadas, os resultados apresentados a seguir:

(5)

PB	F1/a/ átono final (592hz) ♀ F1/a/ tônico (651hz) → t(79)=-4,74; p<0,05
	F2/a/ átono final (1407hz) ♀ F2/a/ tônico (1429hz) → t(79)=-2,05; p<0,05
	F1/i/ átono final (334hz) ♀ F1/i/ tônico (324hz) → t(79)=2,56; p<0,05
	F2/i/ átono final (1949hz) ♀ F2/i/ tônico (2049hz) → t(79)=-7,61; p<0,05
	F1/u/ átono final (378hz) ♀ F1/u/ tônico (353hz) → t(79)=4,35; p<0,05
	F2/u/ átono final (1022hz) ♀ F2/u/ tônico (980hz) → t(79)=2,93; p<0,05
	F1/e/ átono final (350hz) ♀ F1/i/ átono final (334hz) → t(79)=3,24; p<0,05
	F2/e/átono final (1945hz) ♂ F2/i/ átono final (1949hz) → t(79)=-0,22; p>0,05
	F1/o/ átono final (390hz) ♂ F1/u/ átono final (378hz) → t(79)=1,83; p>0,05
	F2/o/ átono final (1036hz) ♂ F2/u/ átono final (1022hz) → t(79)=1,15; p>0,05
PE	F1/a/ átono final (610hz) ♀ F1/a/ tônico (669hz) → t(79)=-8,64; p<0,05
	F2/a/ átono final (1484hz) ♀ F2/a/ tônico (1388hz) →t(79)=6,08; p<0,05
	F1/i/ átono final (348hz) ♀ F1/i/ tônico (299hz) →t(79)=8,34; p<0,05
	F2/i/ átono final (1932hz) ♀ F2/i/ tônico (2051hz) →t(79)=-5,38; p<0,05

F1/u/ átono final (385hz) \neq F1/u/ tônico (328hz) $\rightarrow t(79)=8,63$; $p<0,05$
 F2 /u/ átono final (1095hz) \neq F2/u/ tônico (1095hz) $\rightarrow t(79)=0,02$; $p>0,05$
 F1/e/ átono final (421hz) \neq F1/i/ átono final (348hz) $\rightarrow t(79)=7,36$; $p<0,05$
 F2/e/ átono final (1539hz) \neq F2/i/ átono final (1932hz) $\rightarrow t(79)=-15,12$; $p<0,05$
 F1/o/ átono final (389hz) \neq F1/u/ átono final (385hz) $\rightarrow t(79)=0,62$; $p>0,05$
 F2/o/ átono final (1099hz) \neq F2/u/ átono final (1095hz) $\rightarrow t(79)=0,19$; $p>0,05$

Assim como o sinal \neq representa haver diferença significativa entre as variáveis que estão sendo confrontadas, o sinal positivo \neq representa que os valores não apresentam diferença significativa. A observação dos valores leva à confirmação da hipótese de que as vogais em posição tônica são diferentes das mesmas vogais nas produções em posição átona final de palavra, tanto no PB como no PE.



Figuras 31 e 32 – Plot das médias das vogais em posição tônica e átona final do PB e do PE.

Pelo *plot* das vogais tônicas e átonas finais do PB (azul - tônica e amarelo – átona final) e do PE (vermelho - tônica e verde – átona final) (Figuras 31 e 32), é possível ver que há alguma diferença entre as vogais, dependendo da tonicidade da sílaba em que se encontram. Assim, tem-se que a hipótese 2 também foi confirmada. Além disso, tais resultados nos possibilitam sugerir quais são as vogais que aparecem na posição átona final no PE e no PB.

O tipo de vogal em posição átona final no PE e no PB foi determinado a partir do espaço acústico das vogais dos informantes. Procurou-se delimitar o espaço ocupado pela vogal lexical, definindo as seguintes propriedades fonéticas para os

segmentos vocálicos³⁶:

[ɪ] - altura entre a vogal média alta [e] tônica e a vogal alta [i] tônica e ponto entre o [i] tônico e o [a] tônico;

[ʊ] - altura entre a vogal média [o] tônica e ponto “menos posterior” ou “mais central” do que a vogal [u] tônica;

[ə] - altura entre as vogais [e] e [ɛ] em posição tônica e ponto central;

[ɐ] - altura entre a vogal média baixa [ɛ] e a vogal [a] tônica e ponto “menos anterior” do que a vogal [a] tônica.

Verificadas as diferenças entre as vogais em posição tônica e átona final para o PB, e observando a tendência à centralização dos valores de frequências referentes às vogais em posição átona final, inferiu-se que são três as vogais que ocorrem nas produções em posição átona final: [ɐ, ɪ, ʊ]. O [ɐ] tem frequências formânticas 1 (F1) mais baixas do que o [a] em posição tônica, o que quer dizer que tal vogal é mais alta. Esta vogal também apresentou F2 mais baixo do que o [a] tônico, demonstrando ser mais posterior; o [ɪ] apresentou F1 mais alto do que o [i] tônico, representando ser mais baixo, e valor de F2 menor, demonstrando ser mais central; e o [ʊ] apresentou valor de F1 mais alto do que o [u] tônico, ou seja, é mais baixo, e mais central ou menos posterior. Tais evidências acústicas nos permitem, portanto, sugerir que as vogais átonas do PB sejam ([ɐ, ɪ, ʊ]).

Para o PE, foram quatro as vogais que emergiram em posição final. A partir dos testes estatísticos realizados, verificou-se, ainda, que as vogais em posição átona final são diferentes das vogais em posição tônica. Assim, considerou-se as vogais [ɐ, ɪ, ʊ, ə]³⁷ como as vogais átonas finais do PE, diferindo um pouco das transcrições mais correntes que consideram o [i]. O [ɐ] tem frequências formânticas 1 (F1) mais baixas do que o [a] em posição tônica, o que quer dizer que tal vogal é mais alta; além disso, tal vogal também apresentou F2 mais baixo do que o [a] tônico, demonstrando ser mais posterior; o [ɪ] apresentou F1 mais alto do que o [i]

³⁶ A determinação do tipo de vogal que aparece em posição átona final está baseada no guia de símbolos fonéticos de Pullum e Ladusaw (1986).

³⁷ A previsão de quatro vogais átonas finais para o PE já foi antecipada por trabalhos como Fikkert (2005).

tônico, representando ser mais baixo, e valor de F2 menor, demonstrando ser mais central; o [u] apresentou valor de F1 mais alto do que o [u] tônico, ou seja, é mais baixo, apesar de apresentar mesmo ponto de articulação (F2); e o [ə], como representante das produções da vogal /e/ em posição átona, apresentou, na média, F1 bem mais alto do que o [i] átono final e F2 mais baixo, demonstrando sua localização mais central no espaço acústico.

Ao final da testagem de mais uma hipótese sobre as produções das vogais do português, vê-se que fica mais evidente a diferença fonética entre as variedades em análise (PE e PB). As vogais em posição tônica já haviam demonstrado, para o PE, um sistema vocálico mais compacto com relação ao PB; as vogais em posição átona final, uma posição mais frágil da sílaba, dão mais um passo em direção ao entendimento de que há uma diversidade entre as variedades do português, manifestada pelas frequências formânticas. Todo esse caminho investigativo sobre as vogais do português em posições extremas da sílaba tem a intenção de explorar as possibilidades acústicas que aparecem no português, com o intuito de que se possa prever o comportamento da epêntese vocálica vozeada que aparece em uma situação imprópria na língua.

c) VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE 3:

Com relação às vogais em posição final que, conforme descrito na metodologia, foram produzidas após segmentos surdos, é importante observar que, especialmente nas produções dos lisboetas, elas sofreram desvozeamento. Como o objetivo era analisar as frequências formânticas das vogais vozeadas, para posterior comparação com as vogais epentéticas vozeadas, optou-se por analisar apenas uma das vogais átonas finais da frase que continha três produções (“Em _____ e _____ temos ___”), aquela que era vozeada, referente ao primeiro membro da frase, com o cuidado de que não houvesse casos de sândi vocálico. Nesse sentido, a mesma vogal vozeada que forneceu dados de frequência formântica foi analisada com relação a sua duração.

Sabe-se que a análise dos parâmetros acústicos da vogal desvozeada poderia ser interessante até mesmo como comparativo à epêntese surda que aconteceu após segmentos plosivos em coda medial de palavra, no PE e no PB. Quando se pensou na formalização da epêntese, que aparece no português para corrigir a plosiva em posição de coda, no modelo Biphon, considerou-se que a

verificação da existência ou não da epêntese surda já seria a pista que demonstraria a diferença entre o PE e o PB. Entretanto, quando se verificou que o PE, contradizendo a literatura (MATEUS, s.d; MATEUS; D'ANDRADE, 2000; FROTA; VIGÁRIO, 2000; PARLATO-OLIVEIRA, 2007), apresentava epêntese vozeada também, considerou-se observar a qualidade dessa vogal epentética vozeada, como contribuição empírica a trabalhos sobre epêntese.

Com o conjunto completo de dados ao final desta Seção, ficará explicitado que, para a formalização da epêntese que acontece no português, em coda medial, a diferença entre a epêntese surda e sonora é que será relevante, e o contexto linguístico desta epêntese vocálica será fundamental para a presença de uma ou outra vogal epentética (surda ou sonora). Como ao final (Capítulo 8) serão formalizadas apenas as sequências /p.n, p.t, t.n/ e a epêntese vozeada que aparece diante destas sequências é uma epêntese vocálica /+anterior/, a representação da qualidade da vogal vozeada não será uma pista imprescindível à formalização. Entretanto, ela é relevante se se almeja retratar as diferenças fonéticas entre o PE e o PB em um modelo que permite tal comparação.

A hipótese 3 levantava a ideia de que há distinções importantes na duração das vogais do PB e do PE. Além disso, esta hipótese retomou a análise da possibilidade de que as vogais abertas tenham duração superior às vogais fechadas nas duas variedades. Revendo os valores das durações das vogais, é possível verificar na Tabela 2 que, em termos de estatística descritiva, todas as vogais do PB têm duração superior às vogais do PE:

Tabela 2 – Duração em "ms" das vogais do PB e do PE em posição tônica e átona final.³⁸

		/a/	/e/	/ɛ/	/i/	/o/	/ɔ/	/u/
PB	Duração tônicas	158	137	163	113	136	160	121
	Duração átonas	108	95		98	93		95
PE	Duração tônicas	125	110	125	98	114	121	98
	Duração átonas	93	80		96	85		89

O Gráfico 1 representa os valores de duração das vogais tônicas e átonas do PB e do PE.

³⁸ Identificaram-se as vogais finais na forma fonológica propositadamente para mostrar a relação da duração de cada vogal em posição átona final, mesmo que esta vogal tenha sido foneticamente transcrita como igual à outra, como a relação que foi feita entre /u/ e /o/, por exemplo. O fato de elas terem mesma altura e ponto não quer dizer que tenham a mesma duração.

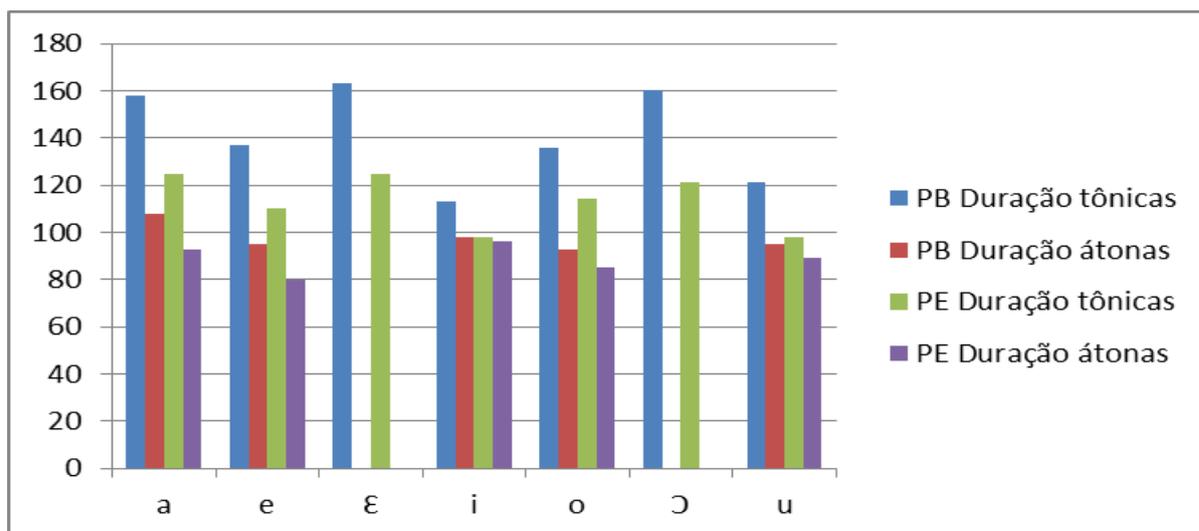


Gráfico 1 – Durações das vogais do PB e do PE em posição tônica e átona final.

No Gráfico 1, no eixo vertical, têm-se os valores de duração em milissegundos (ms) e, no eixo horizontal, as vogais. Para cada vogal, apresentou-se a relação entre os valores de duração no PB e no PE em posição tônica e átona final. Pode-se ver, por exemplo, que as vogais abertas [a, ε, ɔ] parecem ter duração maior do que as vogais fechadas [i, u], conforme previu Boersma *et al.*, 2009. Esse fato merece, no entanto, ser submetido a uma avaliação estatística, que permitirá alcançar uma visão diferenciada daquela mostrada no Gráfico 1.

Conforme mostram as Figuras 31 e 32, verificou-se que as diferenças são menores do que na posição tônica e não mantêm a relação direta entre grau de abertura e duração, especialmente para o PE. Além disso, o coeficiente de variação dado na Tabela 1 antecipa o fato de, em posição final, ter-se a duração como um dado bastante variável ou com alto grau de dispersão, em se comparando à posição tônica.

Agora, apresenta-se uma comparação entre as durações das vogais do PE e do PB, a partir de um teste t para amostras independentes, isto é, a partir de um teste que informe se existe diferença significativa entre as médias para as duas variantes do português, tem-se que:

(6)

TÔNICAS/a/ PB ↗ /a/ PE → $t(158) = 7,6; p < 0,05$ /e/ PB ↗ /e/ PE → $t(158) = 7,2; p < 0,05$ /ɛ/ PB ↗ /ɛ/ PE → $t(158) = 9,5; p < 0,05$ /i/ PB ↗ /i/ PE → $t(158) = 4,5; p < 0,05$ /o/ PB ↗ /o/ PE → $t(158) = 5,9; p < 0,05$ /ɔ/ PB ↗ /ɔ/ PE → $t(158) = 10,3; p < 0,05$ /u/ PB ↗ /u/ PE → $t(158) = 6,4; p < 0,05$ ÁTONAS FINAIS³⁹/a/ PB ↗ /a/ PE → $t(158) = 3,3; p < 0,05$ /e/ PB ↗ /e/ PE → $t(158) = 3,6; p < 0,05$ /i/ PB ↖ /i/ PE → $t(158) = 0,5; p > 0,05$ /o/ PB ↖ /o/ PE → $t(158) = 1,8; p > 0,05$ /u/ PB ↖ /u/ PE → $t(158) = 1,3; p > 0,05$

Com exceção das vogais fechadas /i, o, u/, em posição átona final, nas demais vogais houve diferença significativa (↗) entre o PB e o PE, confirmando, pelo menos em posição tônica, que as durações das vogais no PB são significativamente superiores às do PE. Vale ressaltar a alta variabilidade que ocorre nas durações, nas produções das vogais em posição átona final (vide coeficiente de variação, na tabela 1), nas duas variantes.

Verificadas as 3 hipóteses propostas para refletir sobre o espaço vocálico das variedades do português e a relação entre eles, é retomada a Questão Norteadora 2, que se refere ao Objetivo Específico 2, apresentado na Seção de Introdução deste trabalho. A Questão Norteadora 2 questionava as características acústicas das vogais lexicais produzidas por falantes pelotenses e as diferenças frente às características das vogais do português europeu. Nesse sentido, verificou-se que as

³⁹ Da mesma forma expressa na análise da duração das vogais átonas finais “intradialetos” anteriormente apresentada para esta mesma hipótese, identificaram-se as vogais finais na forma fonológica propositadamente para mostrar a relação da duração de cada vogal em posição átona final.

duas variedades do português parecem seguir tendências universais, como o fato de não haver simetria ou igualdade na altura vocálica (F1), na comparação entre as vogais posteriores com relação aos seus correlatos anteriores, nos pares de vogais altas (/i, u/) e de médias (/e, o/ e /ɛ, ɔ/), bem como no fato de as vogais abertas (/a, ɛ, ɔ/) terem duração maior em relação às vogais fechadas (i, o, u).

Entretanto, os dados acústicos das vogais lexicais mostraram também que há diferenças no nível fonético entre as variedades. As distâncias entre as vogais médias do PE são menores do que as distâncias que acontecem no PB; as vogais que foram produzidas em posição átona final, no PE, tiveram realização acústica diferente das mesmas vogais que foram produzidas pelos informantes do PB. Apesar de ambas as variedades terem apresentado, nas produções das vogais átonas /i, u, a/, frequências (F2) mais centrais, com relação às mesmas vogais produzidas em posição tônica, o PE apresentou, em posição final, 4 vogais e não 3, como ocorre no PB. Ainda ficou demonstrado que as vogais do PB têm duração maior com relação ao PE.

Tais constatações são relevantes, pois revelam pistas de que a diferença entre o PE e o PB está no nível fonético, o que implica que, no modelo BiPhon, esteja representada nos níveis mais abaixo, que envolvem a implementação fonética e a percepção, que estão separadas do nível fonológico, na representação.

A Questão Norteadora 3, relacionada ao objetivo específico 3, apesar de não estar diretamente ligada a este levantamento de dados de vogais, carece, também, destas considerações para ser respondida. O objetivo específico 3 pretende determinar se há relação entre as características das vogais lexicais em comparação às vogais epentéticas sonoras.

Na continuação da descrição e tratamento dos dados, segue-se para o Levantamento de Dados 2 – Epêntese.

7.3 Levantamento de Dados 2 – Epêntese

7.3.1 Produção da epêntese

O objetivo desta Seção é descrever as características acústicas das vogais epentéticas que ocorrem nas produções dos falantes nativos do português brasileiro

e europeu, bem como registrar os índices de epêntese surda e sonora, que apareceram nestas produções. Conforme registrou o Capítulo 6, da Metodologia, será caracterizada aquela epêntese que aparece em sequências heterossilábicas formadas de fricativa e plosivas em posição de coda medial.

Na Seção 7.3.1.1, a seguir, será proposta uma tabela (Tabela 3), tal como foi feito para as vogais lexicais (Tabela 1), onde são mostradas as características acústicas das vogais epentéticas plenamente vozeadas, encontradas nas produções dos falantes do português. Assim como vem sendo feito desde o levantamento de dados das vogais lexicais, na Seção anterior, foram propostas 3 hipóteses que visam a facilitar o direcionamento para a resolução dos objetivos propostos. Na Seção 7.3.1.2, que relata os índices de epêntese surda e sonora encontrados nas produções de palavras com contextos mediais propícios à ocorrência de epêntese no português, bem como as implicações dos contextos nos padrões acústicos das vogais epentéticas, foram propostas mais 3 hipóteses, que se referiam ao contexto linguístico no qual foi registrada a ocorrência da epêntese.

Nesta Seção 7.3.1, sobre a produção da epêntese, serão resolvidas as questões norteadoras 1, 2, 3 e 4, referentes aos objetivos específicos 1, 2, 3, 4, discriminados na introdução da Tese. São apresentadas as características acústicas da epêntese encontrada no português falado nas cidades de Pelotas e Lisboa.

7.3.1.1 Tipos de vogal epentética (surda ou sonora) e características das vogais epentéticas plenamente vozeadas no PB e no PE

O andamento do trabalho mostra que cada questão norteadora proposta - com o auxílio das hipóteses, que vêm agregando na organização do trabalho - foi fundamental para que se chegasse à análise final, com a formalização da epêntese vocálica no PB e no PE, segundo o modelo Biphon. Esta Seção vai lidar com os dois primeiros objetivos específicos da Tese, ficando para a Seção 7.3.1.2 os dois seguintes (3 e 4).

A Tabela 3, com base nos dados coletados no presente estudo, explicita as características acústicas das vogais epentéticas plenamente vozeadas na produção de palavras com contexto medial para a epêntese vocálica no português lisboeta e pelotense; Tal Tabela apresenta todas as sequências que foram utilizadas para a verificação da epêntese vozeada no português, com os valores médios de duração

absoluta da epêntese (em milissegundos), da frequência formântica F1 (em Hertz) e da frequência formântica F2 (em Hertz).

Tabela 3 – Características acústicas da vogal epentética vozeada no PB e no PE.

		SEQÜÊNCIAS HETEROSSILÁBICAS	p.n	p.t	p.s	b.s	d.j	d.v	d.m	t.n	t.m	f.t	g.m	g.n	k.t	k.n
PORTUGUÊS BRASILEIRO	Duração (ms)	Média	40	39	-	32	55	40	30	24	28	36	36	40	29	34
		Desvio Padrão / Coef. Variação	26 / 65%	6 / 15%	-	13 / 41%	20 / 36%	15 / 38%	11 / 37%	5 / 21%	4 / 14%	8 / 22%	14 / 39%	14 / 35%	11 / 38%	14 / 41%
		Valor mínimo - máximo	16 - 154	31 - 46	-	15 - 59	28 - 96	20 - 73	18 - 58	17 - 35	24 - 33	21 - 49	18 - 77	20 - 80	16 - 44	14 - 73
		Tokens (Total produzido)	27 (48)	4 (48)	0 (48)	18 (48)	18 (48)	34 (48)	24 (48)	16 (48)	4 (48)	9 (48)	40 (48)	47 (48)	7 (48)	31 (48)
	F1 (hz)	Média	344	300	-	334	333	348	319	319	347	343	355	383	356	387
		Desvio Padrão / Coef. Variação	52 / 15%	29 / 10%	-	79 / 24%	43 / 13%	55 / 16%	66 / 21%	46 / 14%	29 / 8%	53 / 15%	90 / 25%	84 / 22%	90 / 25%	105 / 27%
		Valor mínimo - máximo	217 - 465	254 - 327	-	206 - 486	261 - 423	255 - 471	205 - 476	238 - 386	309 - 390	259 - 423	230 - 764	240 - 584	220 - 482	223 - 750
		Tokens (Total produzido)	27 (48)	4 (48)	0 (48)	18 (48)	18 (48)	34 (48)	24 (48)	16 (48)	4 (48)	9 (48)	40 (48)	47 (48)	7 (48)	31 (48)
	F2 (hz)	Média	1993	2083	-	2055	2233	2113	2180	1823	1736	2011	2219	2194	2232	2282
		Desvio Padrão / Coef. Variação	381 / 19%	220 / 11%	-	392 / 19%	312 / 14%	305 / 14%	332 / 15%	374 / 21%	535 / 31%	311 / 15%	405 / 18%	314 / 14%	607 / 27%	479 / 21%
		Valor mínimo - máximo	1316 - 2770	1708 - 2266	-	1404 - 2911	1719 - 2703	1749 - 2836	1717 - 2811	955 - 2398	1030 - 2516	1596 - 2450	1425 - 2978	1504 - 2803	1247 - 2864	988 - 2872
		Tokens (Total produzido)	27 (48)	4 (48)	0 (48)	18 (48)	18 (48)	34 (48)	24 (48)	16 (48)	4 (48)	9 (48)	40 (48)	47 (48)	7 (48)	31 (48)
		SEQÜÊNCIAS HETEROSSILÁBICAS	p.n	p.t	p.s	b.s	d.j	d.v	d.m	t.n	t.m	f.t	g.m	g.n	k.t	k.n
PORTUGUÊS EUROPEU	Duração (ms)	Média	-	-	-	-	-	41	21	-	-	-	31	18	-	-
		Desvio Padrão / Coef. Variação	-	-	-	-	-	14 / 34%	6 / 29%	-	-	-	8 / 26%	3 / 17%	-	-
		Valor mínimo - máximo	-	-	-	-	-	27 - 55	15 - 27	-	-	-	24 - 44	14 - 21	-	-
		Tokens (Total produzido)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	2 (48)	2 (48)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	4 (48)	3 (48)	0 (48)	0 (48)
	F1 (hz)	Média	-	-	-	-	-	255	325	-	-	-	402	350	-	-
		Desvio Padrão / Coef. Variação	-	-	-	-	-	19 / 7%	48 / 15%	-	-	-	70 / 17%	52 / 15%	-	-
		Valor mínimo - máximo	-	-	-	-	-	236 - 274	277 - 372	-	-	-	296 - 485	302 - 423	-	-
		Tokens (Total produzido)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	2 (48)	2 (48)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	4 (48)	3 (48)	0 (48)	0 (48)
	F2 (hz)	Média	-	-	-	-	-	1643	1898	-	-	-	1241	1945	-	-
		Desvio Padrão / Coef. Variação	-	-	-	-	-	52 / 3%	173 / 9%	-	-	-	177 / 14%	153 / 8%	-	-
		Valor mínimo - máximo	-	-	-	-	-	1591 - 1695	1725 - 2070	-	-	-	954 - 1432	1794 - 2154	-	-
		Tokens (Total produzido)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	2 (48)	2 (48)	0 (48)	0 (48)	0 (48)	4 (48)	3 (48)	0 (48)	0 (48)

A seguir, serão apresentadas três hipóteses que tratam das características acústicas da vogal epentética.

Hipótese 1 - H1) A vogal epentética no português nem sempre é uma vogal /+anterior/.

Cagliari (1981, p.108), observando a ocorrência da epêntese entre sequências heterossilábicas de oclusivas (compacto), de nasais (amnnésia) e de fricativas com outras consoantes (afta), percebeu, por análise de oitiva, que a vogal epentética no PB pode ser realizada variavelmente como [ə], quando precedida por uma plosiva velar seguida de plosiva alveodental surda ou nasal alveodental (factual, acne) ou [i]. Para o português europeu, a partir de Mateus e D'Andrade (1998), tem-se que não há epêntese vocálica nas produções dos adultos, mas, durante a aquisição, a inserção vocálica nos encontros complexos aparece na forma da vogal [i].

É, pois, pertinente levantar-se a hipótese, no presente estudo, de que não apenas uma vogal coronal é empregada no processo de epêntese no português. Tal hipótese foi discutida a partir da comparação dos parâmetros acústicos da vogal epentética com os das vogais lexicais em posição tônica e átona final (Tabela 1, Seção 7.3.1).

Hipótese 2 - H2) A duração da vogal epentética é menor do que a da vogal lexical em posição tônica e átona final.

Um estudo acústico de Gouskova e Hall (2009) sobre a epêntese no Libanês detectou que a vogal epentética [i] é significativamente mais curta em duração do que a vogal lexical [i], contrariamente às frequentes descrições que as trazem como idênticas. Para o português, tem-se o trabalho de Carvalho, Parlato-Oliveira e Silva (2006), sobre uma análise experimental da epêntese no português brasileiro, o qual conclui que a vogal da epêntese no PB tem duração menor do que uma vogal lexical e uma vogal que sofreu alçamento. Por essas referências, teria, portanto, de testar-se, também na presente pesquisa, essa hipótese relativa à duração da vogal epentética nas variedades do português.

Hipótese 3 – H3) A epêntese que ocorre no português, após segmentos impróprios em coda medial, pode aparecer na forma desvozeada, nas variantes brasileira e europeia do português.

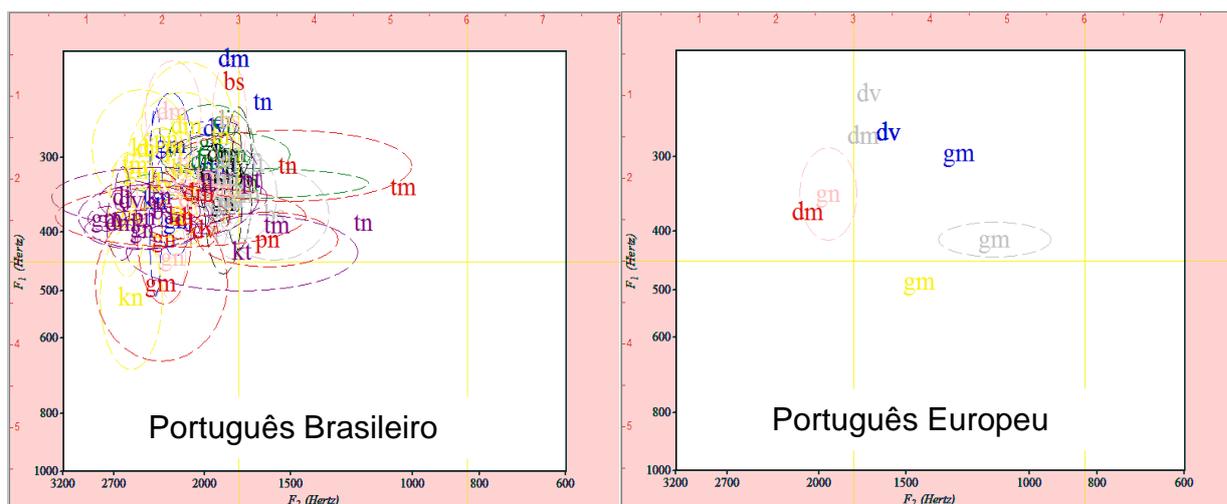
Conforme a Seção 2.4, há indícios de vogal desvozeada, em algumas línguas, como também no português, já descritos na literatura. Porém, é necessária

uma verificação para que o desvozeamento seja identificado. As vogais são consideradas desvozeadas quando produzidas sem vibrações nas pregas vocais. A epêntese surda aparece, assim, como uma vogal sem fonte sonora, mas com filtro articulatorio característico de vogal, como uma continuação de um segmento precedente. Dessa forma, é viável o aparecimento de uma vogal desvozeada, em um contexto tal como o proposto neste estudo, de plosivas e fricativa labiodental surda em coda, que possui restrições fonotáticas na língua. Esta hipótese foi trazida nesta Seção, pois o que se está buscando é conhecer não só as características acústicas das vogais epentéticas plenamente vozeadas (objetivo específico 2), como a frequência de aplicação e o tipo de vogal epentética (surda ou sonora) que acontece na produção de palavras com o contexto medial para a ocorrência do fenômeno no português brasileiro (objetivo específico 1).

Os dados do estudo aqui realizado conduziram às seguintes considerações a respeito das três hipóteses propostas.

a) VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE 1:

Com a visualização das frequências formânticas (F1 e F2) dos segmentos epentéticos para cada um dos informantes em separado (cada cor representa um informante diferente nos Gráficos 2 e 3), vê-se que a epêntese vozeada que aparece nas produções do PE e do PB é variada. Para o português brasileiro, conforme apontado na Tabela 3, foram encontradas epênteses vozeadas nas sequências “p.n”, “p.t”, “b.s”, “d.j”, “d.v”, “d.m”, “t.n”, “t.m”, “f.t”, “g.m”, “g.n”, “k.t” e “k.n”. Para o português europeu, a frequência foi bem menor e ficou limitada às sequências “d.v”, “d.m”, “g.m”, “g.n”. Além disso, parece que, para o PB, a epêntese se concentra em um espaço mais anterior e, para o PE, assume uma posição mais central, conforme mostram os Gráficos 2 e 3:



Gráficos 2 e 3 – Frequências F1 X F2 para a epêntese vocálica encontrada em produções do PB e do PE.

A partir do coeficiente de variação, descrito na Tabela 3, é possível confirmar essa variabilidade a partir de uma perspectiva estatística. Levando em conta que o coeficiente de variação é considerado baixo quando for menor ou igual a 25%, tem-se que em alguns contextos a dispersão é alta, especialmente quando se trata da duração da epêntese.

Assim, para que não se perdesse a informação captada para cada epêntese, optou-se, primeiramente, por comparar descritivamente os valores das frequências (F1 e F2) de cada ocorrência de epêntese - e não o valor da média por contexto heterossilábico - com os valores das frequências das vogais lexicais em posição tônica, analisadas para cada informante (Figuras 27 e 28), ao invés de aplicar uma análise inferencial sobre a média geral das frequências das epênteses constatadas em cada um dos contextos. Com isso, foi possível identificar a que vogal corresponde a epêntese vocálica que aparece nas produções dos informantes do PB e do PE.

Para que se pudesse identificar a qual vogal corresponde a epêntese que ocorre nas produções dos informantes, recorreu-se às vogais em posição tônica. Mesmo que o índice de dispersão dos dados não tenha sido alto, dentre as vogais em posição final, os valores mínimo e máximo sobrepõem vogais distintas, dificultando a decisão. A transcrição da vogal epentética a partir das vogais tônicas facilita, dessa forma, o julgamento.

Para o português europeu, verificou-se que, pela literatura, não haveria indícios de epêntese nas produções de adultos, fato que é refutado com os nossos

dados. Além disso, viu-se também que a epêntese encontrada nessa mesma variedade, no processo de aquisição da língua, apareceria na forma da vogal [i]. Pelos dados da Tabela 4, demonstra-se que a epêntese vozeada, mesmo que de forma pouco produtiva, apareceu nas produções dos lisboetas e não se manteve apenas na forma da vogal [i], apesar de essa forma ter aparecido mais vezes:

Tabela 4 – Vogais epentéticas vozeadas no PE.

INFORMANTE	CONTEXTO	VOGAL EPENTÉTICA	TOTAL EPÊNTESE	TOTAL DO CONTEXTO
PE	p.n	-	0	48 "p.n" produzidos
PE	p.t	-	0	48 "p.t" produzidos
PE	p.s	-	0	48 "p.s" produzidos
PE	b.s	-	0	48 "b.s" produzidos
PE	d.j	-	0	48 "d.j" produzidos
PE - 1, 4	d.v	2i	2	48 "d.v" produzidos
PE - 4, 6	d.m	2i	2	48 "d.m" produzidos
PE	t.n	-	0	48 "t.n" produzidos
PE	t.m	-	0	48 "t.m" produzidos
PE	f.t	-	0	48 "f.t" produzidos
PE - 1, 4, 7	g.m	1i, 1e, 1u, 1ø	4	48 "g.m" produzidos
PE - 5	g.n	2i, 1ø	3	48 "g.n" produzidos
PB - 7, 8	k.t	-	0	48 "k.t" produzidos
PB,1	k.n	-	0	48 "k.n" produzidos
TOTAIS	14	7i + 3e + 1u = 11	11	672

Foi a partir da comparação dos dados constantes na Figura 26, com relação aos Gráficos 2 e 3, que se chegou à Tabela 4. É possível observar que as vogais epentéticas plenamente vozeadas que ocorreram nas sequências “d.v”, “d.m”, “g.m”, “g.n” parecem apresentar frequências formânticas (F1 e F2) de vogais átonas no PE, isto é, frequências de vogais mais centrais e menos periféricas, como: [i], [e], [u].

Além disso, com esse encaminhamento é possível confirmar a previsão de Cagliari (1981, p.108), para o português brasileiro, no que diz respeito ao tipo de epêntese após uma consoante velar. Mesmo com pouca frequência de epêntese no PE, verificou-se, diante da consoante velar, diversos tipos de epêntese, diferentemente do que ocorre nas sequências “d.v”, “d.m”. De qualquer modo, a vogal que aparece com maior frequência em todos os contextos epentéticos do PE parece ser a vogal central alta [i], característica da variante europeia.

Agora, passando para a ocorrência de epêntese no português brasileiro, ve-se que a frequência de ocorrência é bem maior do que na variante europeia e atinge maior número de sequências heterossilábica mediais; os resultados estão na Tabela 5.

Tabela 5 – Vogais epentéticas vozeadas no PB.

CONTEXTO	VOGAL EPENTÉTICA	TOTAL EPÊNTESE	TOTAL DO CONTEXTO
p.n	7_ɪ, 11_i, 4_ə, 2_e, 3_i	27	48 "p.n" produzidos
p.t	4_i	4	48 "p.t" produzidos
p.s	-	0	48 "p.s" produzidos
b.s	1_ɐ, 8_i, 6_ɪ, 1_e, 2_i	18	48 "b.s" produzidos
d.j	7_i, 8_i, 1_ə, 2_ɪ	18	48 "d.j" produzidos
d.v	11_i, 6_e, 9_i, 1_ɐ, 6_ɪ, 1_ə	34	48 "d.v" produzidos
d.m	9_i, 14_i, 1_ɪ	24	48 "d.m" produzidos
t.n	5_i, 4_i, 1_e, 6_ɪ	16	48 "t.n" produzidos
t.m	1_ɪ, 2_i, 1_i	4	48 "t.m" produzidos
f.t	6_i, 3_ɪ	9	48 "f.t" produzidos
g.m	7_i, 21_i, 2_ɐ, 4_ɪ, 3_e, 3_ə	40	48 "g.m" produzidos
g.n	5_ə, 8_ɐ, 20_i, 6_e, 3_i, 5_ɪ	47	48 "g.n" produzidos
k.t	4_i, 2_i, 1_ɪ	7	48 "k.t" produzidos
k.n	9_e, 14_i, 2_ɪ, 5_i, 1_ɐ	31	48 "k.n" produzidos
14	44_ɪ + 80_i + 14_ə + 28_e + 100_i + 13_ɐ = 279	279	672

Pelos registros na Tabela 5, é possível verificar que as possibilidades de vogais epentéticas no PB são maiores. Assim como foi feito para o PE, o tipo de vogal epentética foi determinado a partir do espaço acústico das vogais dos informantes. Assim, procurou-se delimitar o espaço ocupado pela epêntese definindo as seguintes propriedades fonéticas para os segmentos vocálicos:

(7)

[ɨ] - altura de [i] tônico e ponto “menos anterior” do que a vogal [a] tônica;

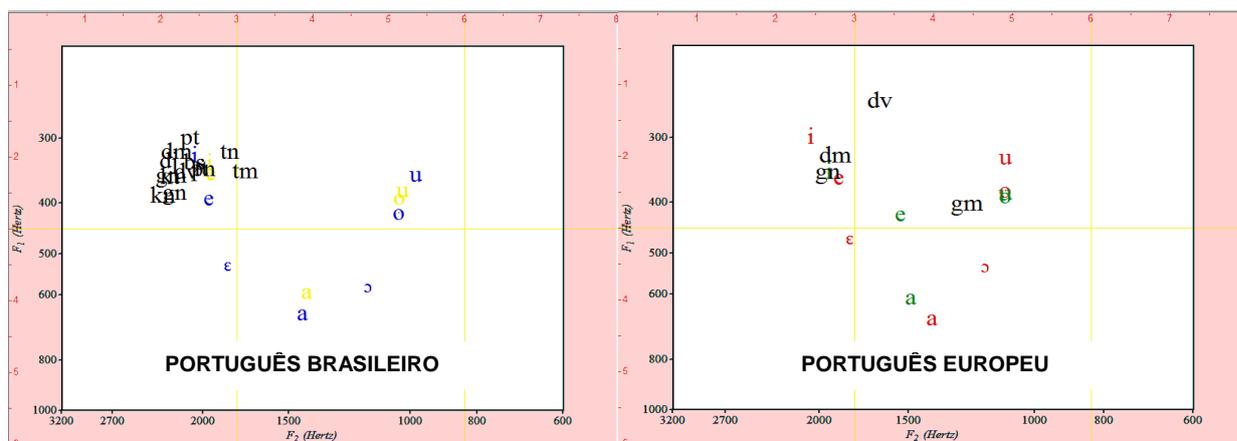
[ɪ] - altura entre a vogal média alta [e] e a vogal alta [i] e ponto entre o [i] tônico e o [a] tônico;

[ə] - altura de vogal média alta [e] e ponto “menos anterior” do que a vogal [a] tônica;

[ɐ]⁴⁰ - altura entre a vogal média baixa [ɛ] e a vogal [a] tônica e ponto “menos anterior” do que a vogal [a] tônica.

É claro que a frequência de ocorrência de epêntese e os contextos de ocorrência no PB são maiores do que no PE. E se o contexto motiva o tipo de epêntese, tal como previu Cagliari, faz sentido ter-se epênteses mais diversificadas no PB. De qualquer modo, o que se vê no total de epênteses é que as vogais altas [i] e [i̥] aparecem em maior número, seguidas de [ɪ]. Também é possível observar que a vogal prevista por Cagliari para aparecer em contextos de plosiva velar (contexto: factual, acne – vogal: [ɐ ou ə]) aparece em outros contextos também, apesar de mostrar maior frequência de ocorrência no contexto [g.n].

Os Gráficos 4 e 5 apresentam a comparação das médias das frequências das vogais epentéticas encontradas em cada sequência com as médias das frequências das vogais em posição tônica e átona final, no PB e no PE.



Gráficos 4 e 5 – Média das frequências F1 X F2 para a epêntese vocálica (em preto), para as vogais lexicais em posição tônica (azul – PB, vermelho - PE) e para as vogais lexicais em posição átona final (amarelo – PB, verde - PE), encontradas em produções do PB e do PE.

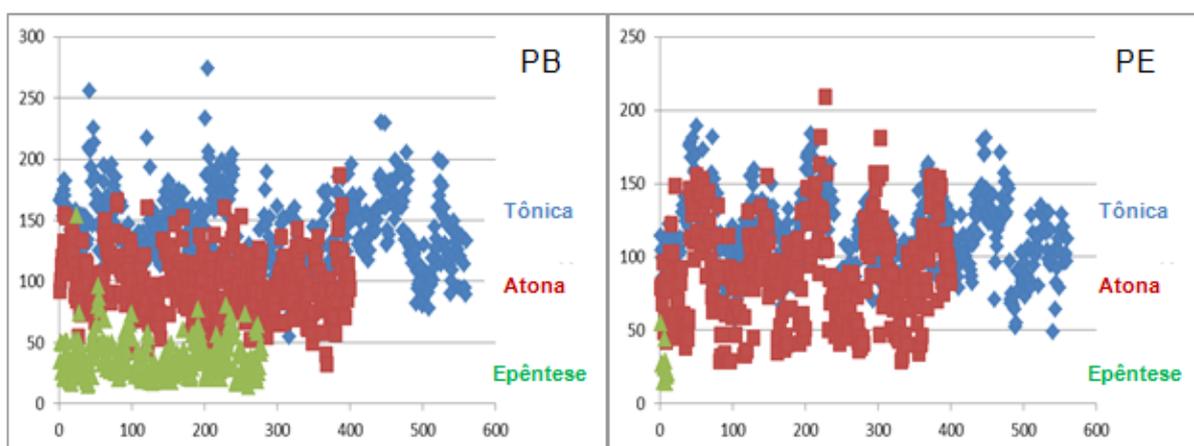
As vogais epentéticas que ocorrem no português brasileiro, na média, agrupam-se no quadrante mais anterior do espectro, diferentemente das vogais epentéticas do PE, que parecem preferir um espaço mais central. Embora essas observações realizadas a partir dos espectros das vogais sejam impressionísticas, pois os dados

⁴⁰ No guia de símbolos fonéticos de Pullum e Ladusaw (1986, pgs. 44, 45), o *schwa* apresenta variação em suas descrições articulatórias por foneticistas americanos, tendo, assim, sua representação em algumas línguas como [i̯, ʌ, ə, æ]. Serão consideradas as vogais [ɐ] e [ə], como [ɐ], pela dificuldade em delimitar, no espaço acústico, as diferenças entre [ə, ɐ, ɐ].

demandariam uma análise exploratória, tais observações são pertinentes, visto que o que se almeja é demonstrar a relevância da exploração acústica para a identificação das diferenças entre as variedades em análise.

b) VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE 2:

Sobre a duração da vogal epentética, em comparação à duração da vogal lexical em posição tônica e átona final, ficou demonstrado, a partir do coeficiente de variação e do desvio padrão apresentado na Tabela 3, que é variável dependendo do contexto. Acredita-se, com isso, que um gráfico de dispersão apresente melhores condições para representar as diferenças nas durações de uma vogal em posição tônica, átona e da duração da epêntese vocálica, considerando todos os contextos heterossilábicos de uma só vez.



Gráficos 6 e 7 – Dispersão da duração das vogais tônicas e átonas finais e da epêntese no PB e no PE.

Os gráficos 6 e 7, que conjugam a dispersão dos valores de duração das vogais tônicas, duração das vogais átonas finais e duração da epêntese vocálica vozeada, permitiram evidenciar o comportamento da duração da vogal nas três diferentes posições silábicas consideradas.

As amostras das durações têm número de ocorrência diferente: para o PB, foram registradas 560 durações de vogais em posição tônica, 400 durações de vogais em posição átona final e 279 durações de vogais epentéticas vozeadas; para o PE, foram registradas 560 durações de vogais em posição tônica, 400 durações de vogais em posição átona final e 11 durações de vogais epentéticas vozeadas. Assim, para saber-se se são iguais ou diferentes as durações, preferiu-se uma

análise que explorasse a distribuição dos dados, sem envolver a média, pois envolvendo as médias de amostras de tamanhos diferentes perder-se-ia em generalização.

No eixo vertical dos Gráficos 6 e 7, têm-se os valores das durações. As cores dos valores dispostos no gráfico representam a duração das vogais em posição tônica (azul), em posição átona final (vermelho) e entre o contexto heterossilábico medial (verde). A partir da dispersão, é possível concluir que a vogal tônica apresenta maior ocorrência de durações mais longas de vogais, seguida das vogais átonas e, por fim, das vogais epentéticas. Logo, a hipótese 2 também parece confirmar-se e, ainda, parece ir ao encontro do trabalho de Carvalho, Parlato-Oliveira e Silva (2006), no que diz respeito aos valores de duração encontrados para as vogais epentéticas no português.

Os dados de duração da vogal epentética, assim como aconteceu com a coleta de frequências formânticas das vogais epentéticas (F1 e F2), foram relevantes para expressar as diferenças fonéticas, que se sabe existem, entre o PB e o PE, e satisfizeram as necessidades da pesquisa enquanto contribuições empíricas.

c) VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE 3:

A hipótese 3 prevê um tipo de epêntese diferente da vogal vozeada, discutida nas 2 hipóteses anteriores. Conforme visto anteriormente, há indícios de vogal desvozeada, em algumas línguas, como também no português, já descritos na literatura (LEMLE, 1966; HUF; ALVES, 2010; MENESES, 2012; MENESES; ALBANO, 2015). Além disso, registrou-se essa situação nas produções das vogais em posição átona final, diante de uma consoante surda, no PE e no PB. Assim, não foi surpreendente acusar-se a existência de epêntese surda também em sequências heterossilábicas mediais de palavras, impróprias no português, como o contexto de plosivas e fricativa labiodental surda em coda, que fere restrições fonotáticas na língua.

Do total de epênteses surdas encontradas para cada variedade do português, registrou-se que os dados do PB mostraram a ocorrência de 136 epênteses surdas, enquanto os dados do PE apresentaram 124 ocorrências de epênteses surdas. Voltando-se às Tabelas 4 e 5, vê-se que, em comparação à ocorrência de 279 epênteses vozeadas para o PB e 11 epênteses vozeadas para o PE, a epêntese

surda parece ser preferida na variedade europeia do português. Ainda, conforme discutido no Referencial Teórico, esta inserção vocálica surda aparece apenas em contextos em que a consoante precedente é surda. Os contextos nos quais registrou-se a ocorrência da epêntese surda foram, no PB, nas sequências “p.n, p.t, p.s, t.n, t.m, f.t, k.t, k.n”; no PE, nas sequências “p.n, p.t, p.s, t.m, f.t, k.t, k.n”.

Esta Seção esteve focalizada nas questões norteadoras 1 e 2 da Tese, que envolvem a frequência de aplicação da epêntese surda e sonora, o tipo de epêntese que ocorre nas variedades do português (surda e sonora) e a qualidade da vogal epentética plenamente vozeada. Sobre a frequência de aplicação da epêntese e o tipo de epêntese (surda e sonora), a Tabela 3 registrou, juntamente com a caracterização formântica da vogal epentética plenamente vozeada, que, de um total de 672 produções, o PB apresentou 279 (41%) produções de epêntese vozeada e o PE, 11(1,6%). A última hipótese proposta, hipótese 3, resgatou a possibilidade da ocorrência da epêntese surda, demonstrando que ela aconteceu, nas duas variedades, sobre as frequências de 20% para o PB (136/672 produções) e 18% para o PE (124/672 produções).

As duas hipóteses iniciais, que buscavam discutir a qualidade da vogal epentética, levaram à conclusão de que a vogal epentética tem características particulares, diferentes das vogais lexicais. As vogais epentéticas têm menor duração e apresentam o posicionamento das médias das frequências formânticas diferente para cada variedade do português: enquanto o PB parece preferir uma região mais anterior do espectro, o PE parece atingir áreas mais centrais.

Na seção subsequente, tratar-se-á dos índices de epêntese surda e sonora nas produções dos mesmos contextos mediais complexos discutidos nesta seção e discutir-se-ão as implicações desses contextos nos padrões acústicos das vogais.

7.3.1.2 Índices de epêntese surda e sonora nas produções e implicações dos contextos heterossilábicos nos padrões acústicos das vogais epentéticas, no PB e no PE

A Seção 7.3 cumpre o objetivo de discutir e retomar as 5 primeiras questões norteadoras da Tese, relacionadas aos objetivos específicos de 1 a 5. A Seção anterior (7.3.1.1) contribuiu para a discussão das 3 primeiras questões norteadoras. Esta Seção 7.3.1.2, tem foco no objetivo específico 4. Assim, encerra-se aqui a

exploração dos dados de produção. Na Seção 7.3.2, subsequente a esta, começa o tratamento dos dados de Percepção, oferecendo suporte para a resposta à Questão Norteadora 5, última questão sobre os dados, antes das questões referentes à formalização do fenômeno da epêntese no modelo BiPhon.

Para dar início a esta Seção, apresenta-se a Tabela 6, que faz um resumo das produções das epênteses surdas e sonoras encontradas nas duas variedades da língua, em cada contexto heterossilábico, medial, objeto do estudo.

Tabela 6 – Total de epêntese surda e vozeada no PB e no PE.

PORTUGUÊS BRASILEIRO															
SEQUÊNCIAS	pn	pt	ps	bs	dj	dv	dm	tn	tm	ft	gm	gn	kt	kn	
Epêntese surda	11	29	39	0	0	0	0	1	1	28	0	0	25	2	
Epêntese vozeada	27	4	0	18	18	34	24	16	4	9	40	47	7	31	
EPÊNTese SURDA + VOZEADA	38	33	39	18	18	34	24	17	5	37	40	47	32	33	
TOTAL PRODUÇÕES	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	
PORTUGUÊS EUROPEU															
SEQUÊNCIAS	pn	pt	ps	bs	dj	dv	dm	tn	tm	ft	gm	gn	kt	kn	
Epêntese surda	16	19	22	0	0	0	0	0	18	15	0	0	20	14	
Epêntese vozeada	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	4	3	0	0	
EPÊNTese SURDA + VOZEADA	16	19	22	0	0	2	2	0	18	15	4	3	20	14	
TOTAL PRODUÇÕES	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	

Com foco na epêntese surda, já havia sido adiantado, no fim da Seção anterior, que as duas variedades do português em análise apresentaram um número importante de ocorrência nos contextos em estudo (18%PE e 20%PB). Apesar de este número (124 epênteses surdas no PE e 136 epênteses surdas no PB) não representar nem metade do total de produções (672 produções), para contextos como “p.s” ou “p.t”, no PB e no PE, representam a forma mais frequente de correção a uma estrutura imprópria na língua. Assim, vale a pena a investigação deste tipo de epêntese (surda), que parece mostrar o mesmo *status* de uma epêntese vocálica plenamente vozeada, no que se refere à alteração que provoca na estrutura silábica da palavra.

Para nortear esta seção, mais uma vez lançam-se hipóteses, neste momento três, sobre as epênteses surda e sonora na produção de *clusters* consonantais mediais marcados no português, escolhidos para compor esse estudo. As hipóteses são explicitadas a seguir.

Hipótese 1 – H1) Para o PB e para o PE, um contexto no qual a consoante precedente é surda favorece a ocorrência da epêntese surda, como acontece na palavra *cac.to*.

De acordo com Crystal (1988), as vogais são desvozeadas quando produzidas sem vibração nas cordas vocais. Tais vogais vêm sendo observadas na literatura, normalmente, em contextos em que a consoante precedente é surda. Battisti e Hermans (2007), sobre a palatalização das plosivas no PB, sinalizaram a existência de uma vogal surda em um contexto como em "[tʃ]po". Para casos em que a vogal surda é epentética, Huf e Alves (2010); Schmitt e Alves (2014), encontraram a presença da epêntese surda na interlíngua português-inglês e no português como L1, na produção de palavras formadas por /p/ e /k/ em coda.

Hipótese 2 – H2) Para o PB e para o PE, os contextos nos quais a consoante precedente é vozeada favorecem a ocorrência de epêntese plenamente vozeada, como acontece na palavra *ob.tuso*.

De acordo com Cagliari (1981), em um contexto em que há vibração das cordas vocais, é mais fácil o surgimento da vogal epentética vozeada, isto é, a consoante vozeada precedente servirá como gatilho para a vogal epentética de forma a preservar o traço [+ voz]. Assim, tem de lançar-se essa hipótese sobre a presença de epêntese vozeada nos dados da presente investigação.

Hipótese 3 – H3) Para o PB e para o PE, nas produções das plosivas em codas mediais, há ocorrências de não soltura da plosiva em coda.

Na Seção 4.3, referente aos padrões acústicos na produção das plosivas em codas mediais, suscita-se a possibilidade da realização da não soltura como de possível interesse para a caracterização do sistema de gramática que se quer formalizar. Alves (2004, 2008), Huf e Alves (2010), Schmitt e Alves (2014) demonstraram que falantes nativos do português brasileiro, adquirindo inglês, tendem a produzir plosivas em coda sem soltura audível. Assim, esta hipótese intenta esclarecer se tais padrões, sem soltura, representam uma característica do português.

Para verificação dessas hipóteses, será realizada a análise individual dos padrões de cada consoante em coda. Julga-se necessária tal análise individualizada, para além de responder às hipóteses elencadas, a fim de se

caracterizarem os padrões encontrados nas sequências escolhidas para compor este trabalho.

7.3.1.2.1 Produções das plosivas labiais em coda: /p/ e /b/

Considerando que o português não admite, em sua estrutura silábica, plosivas em coda de palavra, em contextos como os das palavras *apneia* e *absoluto*, os falantes tendem a produzir uma vogal epentética após o segmento consonantal no caso do PB; no PE, teoricamente, os falantes não recorreriam a nenhuma estratégia de reparo. A presente seção discute esse fato, com foco nas sequências que trazem plosivas labiais na posição de coda silábica.

A seguir, apresentam-se os dados das produções das palavras do português com os segmentos /p/ e /b/ em coda, respectivamente. Na organização dos dados, optou-se por separar as plosivas labiais, surda /p/ e sonora /b/, em coda, em tabelas diferentes, na busca de facilitar a descrição e a leitura dos dados.

Tabela 7 – Outputs das produções em frases do Português para as sequências /pn/, /pt/ e /ps/.

	/p/	pn	pt	ps
PORTUGUÊS BRASILEIRO	p^ˀ (sem soltura)	0	1	3
	p (sem epêntese)	9 (19%)	15 (31%)	9 (19%)
	Pɪ (com epêntese surda)	11 (23%)	29 (61%)	39 (81%)
	pi (com epêntese vozeada)	27 (56%)	4(8%)	0
	Erro	1 (2%)	0	0
	TOTAL	48(100%)	48(100%)	48(100%)
PORTUGUÊS EUROPEU	/p/	pn	pt	ps
	p^ˀ (sem soltura)	0	2	1
	p (sem epêntese)	32 (67%)	28 (58%)	26 (54%)
	Pɪ (com epêntese surda)	16 (33%)	19 (40%)	22 (46%)
	pi (com epêntese vozeada)	0	0	0
	Erro	0	1 (2%)	0
TOTAL	48(100%)	48(100%)	48(100%)	

Conforme exposto na metodologia, na Seção 6.3.1, para cada uma das três sequências da tabela (“p.n”, “p.t”, “ps”), obteve-se a produção de três palavras com o acento em posição diferente, como, por exemplo, para a sequência “p.t” – *captura*, *adaptador* e *corrupto*, para a sequência “p.n” – *hipnofone*, *apneia* e *acápnio* e para a sequência “p.s” - *opção*, *eclipse* e *nupcial*. Para o caso em que a plosiva em coda

medial é um “p”, não foi constatada qualquer diferença entre a posição do acento da palavra e o número de epênteses que ensejasse menção especial.

A Tabela 7⁴¹ mostra que, quando a plosiva em coda medial de palavra é um /p/, o índice de produção tem característica epentética variável. Tanto para o português brasileiro, quanto para o português europeu, os casos com epêntese surda⁴², para os três contextos mediais (PB: “p.n”=23%, “p.t”=61%, “p.s”=81% / PE: “p.n”=33%, “p.t”=40%, “p.s”=46%), foram altos; as ocorrências com epêntese vozeada só apareceram para o português brasileiro (PB: “p.n”=56%, “p.t”=8%, “p.s”=0 / PE: “p.n”, “p.t”, “p.s”=0), e os casos sem epêntese ocorreram nas duas variantes do português (PB: “p.n”=19%, “p.t”=31%, “p.s”=19% / PE: “p.n”=67%%, “p.t”=58%, “p.s”=54%), mas com maior frequência no PE.

Além disso, foi possível observar que, dentre as 48 produções, para cada sequência, foram raros os casos de não soltura da plosiva em posição de coda medial, para o PE e para o PB. A sequência “p.n” não apresentou qualquer ocorrência de não soltura para o PB e, para o PE, a sequência “p.t” apresentou 1 ocorrência de não soltura no PB e 2 no PE e, a sequência “p.s”, apresentou 3 casos de não soltura no PB e 1 no PE. Esses dados foram relevantes, pois são evidência de que a não soltura da plosiva em posição de coda pode não ser uma pista que deva ser levada em conta na formalização das restrições.

Retomando-se a Lei do Contato Silábico (MURRAY; VENNEMANN, 1983), que aponta ser o contato ideal entre duas sílabas adjacentes quando o segmento final da primeira sílaba tem a sonoridade maior que o segmento inicial da próxima sílaba, pode-se pensar que, em uma escala de sonoridade como a de Clements (1990)⁴³, o contato mais marcado seria o “p.n”. Essa constatação parece proceder para o caso da epêntese vocálica vozeada, que acontece em 56% das produções na sequência “p.n” no PB, em comparação a “p.t” (8% de epêntese vozeada) e “p.s”

⁴¹ Os índices de epêntese plenamente vozeada já foram apresentados nas Tabelas 3, 4 e 5. Entretanto, o foco, na apresentação dessas Tabelas, era qualificar a epêntese plenamente vozeada e verificar a frequência e o tipo de epêntese que ocorre no português. O objetivo nesta Seção 7.3.1.2 é contextualizar a epêntese e verificar se os contextos têm implicações nos padrões acústicos da epêntese, bem como indicar os fatores linguísticos que contribuem para a ocorrência do fenômeno, no português.

⁴² A descrição da epêntese surda, bem como a análise acústica, podem ser revistas nas seções 2.4 – Epêntese Surda (no Referencial Teórico) e 6.2.2.1.3 – Transcrição dos Dados (na Metodologia).

⁴³ O autor apresenta esta escala de sonoridade: obstruinte < nasal < líquida < glide < vogal.

(sem epêntese vozeada). No entanto, essa sequência de plosiva seguida de nasal, no PE, não registrou casos de epêntese vozeada.

De acordo com Collischonn (2004), a epêntese vozeada deve ser desfavorecida nos casos em que a consoante seguinte é uma fricativa sibilante ([s] ou [z]), pois há a possibilidade da formação de uma africada. Porém, analisando os dados sob uma perspectiva fonética, merece ser considerado que, apesar de a sequência não ter sofrido casos de epêntese vozeada, o *continuum* sonoro permite observar que há um efeito coarticulatório, que acusa a presença de vogal desvozeada em 81% das produções dessa sequência medial no PB e em 46% dos casos no PE.

Esses resultados com alta frequência de epêntese desvozeada em uma sequência com plosiva surda em coda vai ao encontro da afirmação de Crystal (1988) de que as vogais são desvozeadas em contextos em que a consoante precedente é surda. Vale ressaltar que parece ainda que o contexto subsequente também pode exercer influência. Nos casos em que a sequência heterossilábica é formada apenas por segmentos surdos (“p.t”, “p.s”, “k.t”) em comparação com as sequências “p.n”, “k.n”, “t.n”, “t.m”, os índices de ocorrência de vogal surda são maiores. Tal constatação, confirmada em nossos dados, é uma importante pista a ser considerada na formalização dos níveis de implementação fonética e de percepção, na análise final dos dados, em um modelo bidirecional de gramática, conforme será visto na Seção 8.3.2.2.

É importante observar que, mesmo nos casos em que não foi detectada a presença de epêntese vozeada ou desvozeada nas produções dos falantes das duas variedades do português, parece haver um reforço no *burst*⁴⁴ da plosiva em coda, que é muito diferente daquele encontrado nas produções de um falante de espanhol, por exemplo, que não tem a plosiva em coda como estrutura imprópria na língua⁴⁵. Nas produções em espanhol, para informantes colombianos, foi registrada uma lenição nas produções das plosivas em coda, que podia ser agravada, chegando ao apagamento dessa plosiva, nos casos em que um dos segmentos da

⁴⁴ O “*burst*” é a explosão de ar obtida com a soltura dos articuladores, durante a realização da oclusiva. A partir da sugestão de Cho e Ladefoged (1999) para a caracterização do VOT, considerou-se até 30ms para oclusivas não aspiradas e cerca de 50ms acima, para oclusivas com algum tipo de aspiração.

⁴⁵ Exemplos para produções do espanhol com plosiva em posição de coda medial podem ser vistos em Quintanilha-Azevedo (2011, p.56).

sequência heterossilábica era vozeado, como em “p.n” (QUINTANILHA-AZEVEDO, 2011).

A Tabela 8, a seguir, apresenta os índices de produção de epêntese, em palavras formadas pela consoante homorgânica de /p/, a plosiva vozeada /b/, em coda medial.

Tabela 8 – *Outputs* das produções em frases do Português para a sequência /bs/.

	/b/	bs
PORTUGUÊS BRASILEIRO	b[̃] (sem soltura)	3
	b (sem epêntese)	30 (63%)
	bɪ (com epêntese surda)	0
	bi (com epêntese vozeada)	18 (37%)
	Erro	0
	TOTAL	48(100%)
PORTUGUÊS EUROPEU	/b/	bs
	b[̃] (sem soltura)	22
	b (sem epêntese)	48 (100%)
	bɪ (com epêntese surda)	0
	bi (com epêntese vozeada)	0
	Erro	0
TOTAL	48(100%)	

Assim como para as demais sequências com plosiva ou fricativa em codas mediais de palavras, foram três as palavras com a plosiva sonora /b/, compondo o instrumento de produção – *absurdo*, *absoluto* e *obstante*. Nesse caso, a tabela mostrou que, para o PB, houve a produção das palavras com epêntese vozeada e sem epêntese surda e, para o PE, não foi produzida epêntese vozeada ou surda. Em outras palavras, na produção da plosiva vozeada /b/, seguida de uma fricativa alveolar /s/, no PB, obteve-se 37% dos casos com epêntese vozeada e no PE, zero.

Os resultados percentuais da Tabela 8, com relação à Tabela 7, evidenciaram que, além do contato silábico, outro fator pode ser importante na aplicação da epêntese vozeada para o PB: a presença do traço [+voz] na consoante que está na coda. Esses dados confirmam os resultados encontrados por Cristófaros-Silva e Almeida (2006) e Silveira e Seara (2009) para falantes do português, além de já terem sido apontados por Pulleyblank (1997) para o Zoque (língua falada no sul do México).

Com relação aos casos de não soltura da plosiva em posição de coda medial, o PB registrou apenas 3 casos, mas o PE apresentou, para quase metade das

possibilidades (22 em 48 produções), produções caracterizadas apenas pela oclusão sem a liberação do ar.

Vale ressaltar que, para o PE, a consoante em coda /b/, em quase todas as produções, aparece desvozeada, conforme mostra a Figura 33.

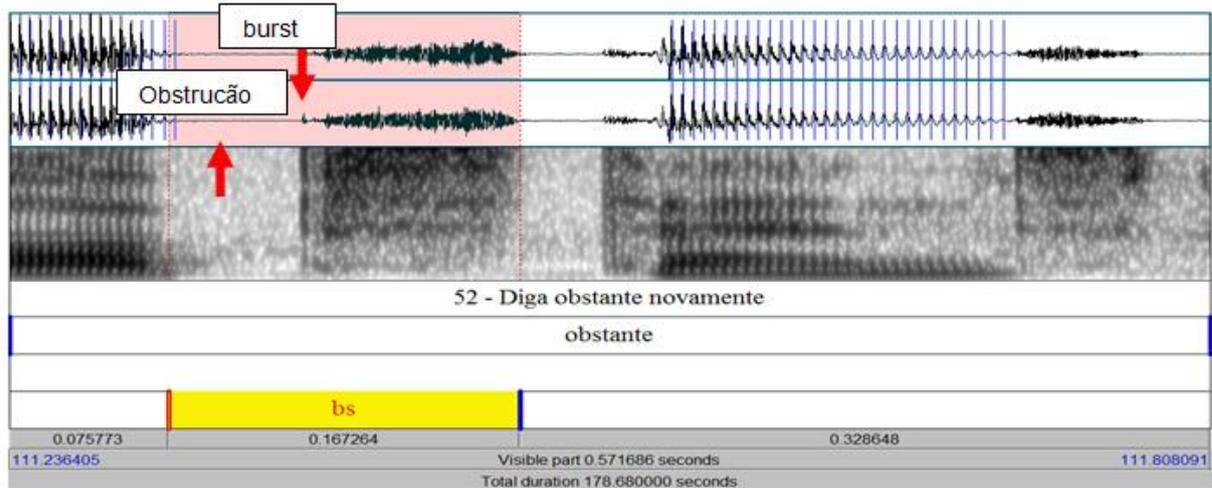


Figura 33 – Espectrograma da palavra “obstante”, produzida por um falante nativo do PE.
Fonte: banco de dados da autora.

Delimitada em rosa está a sequência heterossilábica consonantal /bs/. Na produção de uma plosiva, antes da liberação do ar, há uma obstrução total dos articuladores que, no caso de um segmento sonoro como /b/, deveria ser preenchida por uma barra de sonoridade, originada pela vibração das pregas vocais. No entanto, o que a figura mostra é uma obstrução total representada por um intervalo de silêncio, tal como deve apresentar-se a consoante correlata surda. Outra consideração sobre essa sequência no PE diz respeito à palatalização da fricativa quando o contexto subsequente era a plosiva /t/. Na palavra “obstante”, de modo variável, a palatalização ocorreu e a assimilação do traço [voz] (do valor positivo para o valor negativo) aconteceu em todas as produções. No PB tal situação de desvozeamento não foi acusada.

As tabelas apresentadas a seguir revelam padrões acústicos nas produções de palavras que contêm sequências heterossilábicas com dorsais em coda medial.

7.3.1.2.2 Produções das plosivas dorsais em coda: /k/ e /g/

Apresentam-se os dados das produções das palavras do português com os segmentos /k/ e /g/ em coda. Na Tabela 9, são apresentados os dados referentes à contraparte surda.

Tabela 9 – *Outputs* das produções em frases do português para as sequências /kt/ e /kn/.

	/k/	kn	kt
PORTUGUÊS BRASILEIRO	k^h (sem soltura)	0	0
	k (sem epêntese)	15 (31%)	16 (33%)
	kɪ (com epêntese surda)	2 (4%)	25 (52%)
	ki (com epêntese vozeada)	31 (65%)	7 (15%)
	Erro	0	0
	TOTAL	48(100%)	48(100%)
PORTUGUÊS EUROPEU	/k/		
	k^h (sem soltura)	0	11
	k (sem epêntese)	32 (67%)	28 (58%)
	kɪ (com epêntese surda)	14 (29%)	20 (42%)
	ki (com epêntese vozeada)	0	0
	Erro	2 (4%)	0
TOTAL	48(100%)	48(100%)	

As palavras analisadas para as produções com os *clusters* /kt/ e /kn/ foram *convicto*, *espectador*, *hectare*, *acne*, *estricnina* e *tecnicismo*. Nessas sequências, altos foram os índices de epêntese vozeada encontrados na produção do PB. Vale ressaltar que, no encontro entre a plosiva e a nasal, o total de epêntese vozeada foi maior (65%) com relação ao platô /kt/ (15%). Para o PE, não foi observada a presença de epêntese vozeada em nenhuma das duas sequências com a consoante dorsal em coda, o que não é surpreendente, visto o comportamento desta variedade diante das sequências já discutidas (/b.s, p.s, p.n, p.t/).

Quanto à epêntese surda, aparece como estratégia de reparo, de forma variável, para o PE (“k.n” = 29%, “k.t” = 42%) e para o PB (“k.n” = 4%, “k.t” = 52%). Observou-se o maior favorecimento para a presença da vogal surda não apenas quando a sequência apresenta plosiva surda em coda, tal como prevê Crystal (1988), mas quando a sequência heterossilábica contém as duas consoantes plosivas surdas. Assim, para a variedade europeia, parece que, novamente, a estratégia de reparo para uma estrutura não permitida na língua não tem a ver com a inserção de epêntese vozeada.

No que se refere aos casos de não soltura das plosivas dorsais em coda, registraram-se ocorrências apenas para a sequência “k.t”, no PE. Foram 11 casos caracterizados como um intervalo de silêncio, sem a liberação do ar com a soltura da oclusão, em 48 produções. Tais dados apontam que a não soltura pode ser uma característica, mesmo que de forma variável, no português.

Assim, apesar da conclusão em Collischonn (2002) de que a epêntese é menos favorecida quando a consoante em coda é um segmento velar, evidenciando que essa poderia ser uma coda “melhor” com relação às alveolares (/t/ e /d/), obteve-se um número expressivo de epêntese, considerando-se a soma de epêntese surda e sonora, nesse contexto, conforme é possível ver, também, na Tabela 9, a seguir, que apresenta os índices de produção de palavras formadas pela consoante velar /g/ em coda, seguida das nasais /m/ e /n/.

É preciso registrar, no entanto, que a presença da epêntese no contexto aqui referido (/g/ em coda, seguida das nasais /m/ e /n/) pode estar sendo motivada pela nasal subsequente à plosiva velar, em lugar de estar sendo alimentada precipuamente pela plosiva em coda. Tal possibilidade é contemplada na análise final, no modelo Biphon, a partir de restrições de estrutura que se referem à distância de sonoridade. Para essa análise, foram importantes restrições que se referem à plosiva em posição de coda, mas também restrições que fazem menção ao contato silábico e à sequência que o caracteriza.

Tabela 10 – *Outputs* das produções em frases do português para as sequências /gm/ e /gn/.

	/g/	gm	gn
PORTUGUÊS BRASILEIRO	g´ (sem soltura)	2	0
	g (sem epêntese)	8 (17%)	0
	gɪ (com epêntese surda)	0	0
	gi (com epêntese vozeada)	40 (83%)	47 (98%)
	Erro	0	1 (2%)
	TOTAL	48(100%)	48(100%)
PORTUGUÊS EUROPEU	/g/	gm	gn
	g´ (sem soltura)	11	5
	g (sem epêntese)	43 (90%)	45 (94%)
	gɪ (com epêntese surda)	0	0
	gi (com epêntese vozeada)	4 (8%)	3 (6%)
	Erro	1 (2%)	0
TOTAL	48(100%)	48(100%)	

As palavras *magma*, *pigmentação*, *fragmento* e *benigno*, *iguorante*, *magnata* compuseram o instrumento para a produção das sequências heterossilábicas /gm/ e /gn/, respectivamente. Com uma frequência de quase 100% de ocorrência de epêntese vozeada para o PB (“g.m” = 83% e “g.n” = 98%), mostrada na Tabela 9, os dados parecem evidenciar que as consoantes pertencentes à classe das velares se mostram relevantes para a aplicação da epêntese no PB. Entretanto, não se pode deixar de observar que há uma coocorrência de fatores, dentre os quais o contato silábico é muito importante, e até mesmo o vozeamento de ambos os segmentos.

Os dados de não soltura da plosiva em posição de coda, observados mais uma vez, foram superiores nas produções dos informantes europeus. O PB apresentou 2 casos de não soltura do /g/ em coda, apenas na sequência /g.m/. Já o PE apresentou 11 ocorrências de não soltura na sequência /g.m/ e 5 casos na sequência /g.n/.

Ainda, registra-se que, para o PE, a ocorrência da epêntese vozeada nas produções dos informantes aconteceu também, o que parece confirmar a ideia de que a dorsal não é uma coda “boa”. Ainda, se assumir-se, tal como Mateus e D’Andrade (1998), que o português europeu não tem a epêntese vozeada como estratégia de reparo, nas produções de falantes adultos, frente a uma sequência complexa medial, a ocorrência deste fenômeno parece estar demarcando que não só o ponto de articulação, mas o traço voz tem participação na ocorrência da epêntese. Sendo assim, a restrição derivada da escala dorsal > labial > coronal, que proíbe determinado segmento em coda, será relevante para a formalização do fenômeno no português, assim como uma restrição de distância de sonoridade, tal como já previam os trabalhos de Alves (2008) e Quintanilha-Azevedo (2011).

A seguir, são apresentadas as Tabelas 11 e 12, que trazem os dados de produção de palavras formadas pelas plosivas /t/ e /d/ em coda medial no português.

7.3.1.2.3 *Produções das plosivas coronais em coda: /t/ e /d/*

No português falado na cidade de Pelotas, diferentemente do que ocorreu nas produções dos lisboetas, tem-se o [tʃ], bem como o [dʒ], como formas fonéticas diante da vogal [i], como em “a[tʃ]ividade”. A palatalização das plosivas coronais parece acontecer também em posições ilícitas no português, como em codas

mediais de palavras (“a[d₃]missão”), conforme registram os dados das Tabelas 11 e 12.

Tabela 11 – *Outputs* das produções em frases do português para as sequências /d₃/, /dv/ e /dm/.

	/d/	dj	dv	dm
PORTUGUÊS BRASILEIRO	d ^ː (sem soltura)	0	0	1
	d ₃ (sem epêntese)	30 (63%)	14 (29%)	24 (50%)
	d ₃ ɪ (com epêntese surda)	0	0	0
	d ₃ i (com epêntese vozeada)	18 (37%)	34 (71%)	24 (50%)
	Erro	0	0	0
	TOTAL	48(100%)	48(100%)	48(100%)
PORTUGUÊS EUROPEU	/d/			
	d ^ː (sem soltura)	2	2	10
	d (sem epêntese)	48 (100%)	45 (94%)	46 (96%)
	dɪ (com epêntese surda)	0	0	0
	di (com epêntese vozeada)	0	2 (4%)	2 (4%)
	Erro	0	1 (2%)	0
TOTAL	48(100%)	48(100%)	48(100%)	

Foram escolhidas as palavras *adjeto*, *adjunto*, *adjetivo*, para a sequência /d₃/, as palavras *adversário*, *advento*, *ádvena*, para a sequência /dv/, e *admirador*, *cadmia*, *cadmio* para a sequência /dm/, conforme metodologia proposta na Seção 6.3.

Em uma abordagem tradicional, a palatalização sofrida pelas consoantes alveolares /t/ e /d/ no português do Brasil é descrita como passível de ocorrer diante de um [i]. Entretanto, em termos acústicos, nem sempre é assim que acontece. Nas Tabelas 11 e 12, que representam as plosivas coronais em coda, os dados indicam que esse processo parece um pouco mais complexo.

A análise acústica das fricativas estridentes [z, ʒ, s, ʃ] envolve o espectro do ruído e o vozeamento. De acordo com Kent e Read (2015, p.266-267), como regra geral, para falantes adultos, a região de energia de ruído para as fricativas alveolares está acima de 4Khz. Em contraste, as fricativas palatais possuem energia de ruído em cerca de 3Khz. Esses valores são aproximados, mas podem servir para que se entenda que a fricativa palatal atinge frequências mais baixas no espectro. De qualquer forma, os espectrogramas não são ideais para um exame das características detalhadas das fricativas; para esse propósito os espectros

determinados por métodos FFT (Fast Fourier Transform) ou LPC (Linear Predictive Coding) são mais apropriados⁴⁶.

Com isso, depreende-se que uma análise acústica que envolva consoante fricativa não é simples e demanda um cuidado maior na hora de determinar se, especialmente no caso de /d.ʒ/, tem-se palatalização da plosiva em coda ou não. De qualquer forma, sem uma análise mais profunda, a partir da própria observação dos espectrogramas, verificou-se que, para o PB, na maioria dos casos a palatalização da plosiva em coda acontece. No PE os casos de palatalização do /d/ são mais raros, mas também acontecem.

Vale ressaltar que “d.j” é uma sequência formada de consoantes vozeadas. Para este tipo de contexto, esperava-se, também para o PE, a ocorrência da epêntese vozeada, influenciada pelo vozeamento. No entanto, há que se considerar que, tal como ocorreu ainda no PE, para a sequência “b.s”, alguma estratégia está acontecendo para a sequência “d.j”. Acredita-se que a palatalização da alveolar em coda seja esta estratégia, que faz com que se tenha uma coda menos marcada, com relação à plosiva.

Em se tratando da discussão destes dados no modelo Biphon, considera-se que a palatalização esteja presente apenas no nível fonético, ou seja, não faz parte da produção fonológica, já que as consoantes palatais alveolares não são fonema da língua. Assim, não estarão previstas na escala de sonoridade que servirá de base para os ranqueamentos no nível fonológico. Por esse motivo, restrições de pista do tipo */t/[tʃ] (não produza/interprete um traço /-soante, -contínuo, + anterior/ como um som complexo que envolve [obstrução do trato e período de fricção]) é que devem dar conta de formalizar a presença das africadas no PB.

Deve-se registrar também que, tanto no PE quanto no PB, a coronal em coda provoca índices de epêntese vozeada e não foram identificados casos de epêntese surda, tal como já era previsto. De todo modo, os índices encontrados nas produções das sequências com a plosiva dorsal em coda, principalmente quando a dorsal é vozeada, são maiores. Com relação à não soltura referente às sequências /d.ʒ, d.v, d.m/, para o PB, apenas a sequência “d.m” mostrou não soltura e apenas em 1 ocorrência. Para o PE, foram registradas 2 ocorrências para a sequência “d.j”, 2 ocorrências para a sequência “d.v” e 10 ocorrências para “d.m”.

⁴⁶ Para maiores informações sobre os métodos FFT e LPC, ver Kent e Read (2015).

Com a Tabela 12, a seguir, mostra-se que as produções de palavras com /t/ em coda apresentaram um padrão de produção com a coronal palatalizada para o PB, que não acontece para o PE.

Tabela 12 – *Outputs* das produções em frases do português para as sequências /tn/ e /tm/.

	/t/	tn	tm
PORTUGUÊS BRASILEIRO	t ^ʰ (sem soltura)	0	0
	tʃ (sem epêntese)	31 (65%)	43 (90%)
	tʃɪ (com epêntese surda)	1 (2%)	1 (2%)
	tʃi (com epêntese vozeada)	16 (33%)	4 (8%)
	Erro	0	0
	TOTAL	48(100%)	48(100%)
PORTUGUÊS EUROPEU	/t/	tn	tm
	t ^ʰ (sem soltura)	0	0
	t (sem epêntese)	48 (100%)	30 (63%)
	tɪ (com epêntese surda)	0	18 (37%)
	ti (com epêntese vozeada)	0	0
	Erro	0	0
TOTAL	48(100%)	48(100%)	

As palavras utilizadas nas produções da sequência heterossilábica medial /tn/ foram *étnico*, *Viettnam* e *ettnografia*. Por sua vez, para as produções de palavras com a sequência /tm/, foram escolhidas *arrittmia*, *algorittmo*, e *attmosfera*. Conforme ocorreu com a coronal /d/, para os índices de epêntese, a consoante homorgânica surda apresentou mais casos sem epêntese do que com epêntese vozeada, para as duas variedades do português. Vale ressaltar que está sendo considerado que a ocorrência das consoantes palatais em coda vem acompanhada de um efeito coarticulatório de uma vogal [i] que não tem *status* de núcleo silábico. Dessa forma, apenas nos casos em que a epêntese foi encontrada, estes segmentos consonantais assumem posição de *onset* silábico.

A epêntese surda foi constatada nas sequências /t.n/ = 2% e /t.m/ = 2% para o PB e na sequência /t.m/ = 37%, para o PE. Os resultados apontam que a plosiva em coda medial é uma estrutura fonologicamente inviável para a língua, no entanto apenas o PB recorre a uma epêntese vozeada como estratégia de reparo. O que se está tentando evidenciar é que parece que a diferença está na estratégia de reparo, ainda no nível fonético. Na verdade, o PE apresenta índices muito baixos de epêntese vozeada, mas índices variáveis de epêntese surda, tal como o PB.

Deve-se considerar ainda que, mais uma vez, uma sequência constituída de segmento vozeado /t.n/, no PE, não registrou ocorrência de epêntese nem surda, nem vozeada. Porém, deve ser observado que se trata da única sequência formada por segmentos homorgânicos adjacentes. No português brasileiro, esta sequência encontra-se entre aquelas com menor ocorrência de epêntese, e no português europeu, ao lado de /b.s/ e /d.j/, não apresenta epêntese.

Aliado ao fato de, no PE, não se ter registrado a ocorrência da palatalização da coronal na sequência /t.n/, acredita-se que o fato de as consoantes terem o mesmo ponto de articulação facilita a produção, o que requer menor ocorrência da vogal epentética, especialmente em se tratando de um *cluster* complexo, tal como o que se está discutindo. Observa-se também que não foram registrados casos de não soltura para as sequências “t.n” e “t.m”.

A subseção a seguir encerra a discussão de dados de produção de palavras com contexto para epêntese no português, com a fricativa /f/ em coda.

7.3.1.2.4 Produções da fricativa labiodental em coda: /f/

A sequência com a consoante fricativa em coda, que compõe o estudo, apresenta um diferencial com relação às demais sequências, além do modo de articulação. Essa sequência é a única a apresentar uma redução de sonoridade entre o primeiro e o segundo elemento da sequência consonantal. Esse fato pressupõe que, em se considerando a Lei do Contato Silábico, essa sequência seria menos marcada, o que leva à expectativa de um número menor de epêntese. Em contraposição, lidou-se com o fato de a fricativa possuir um traço [+ contínuo], que poderia provocar índices de inserção vocálica.

A Tabela 13 apresenta os índices de epêntese na produção de palavras com a fricativa /f/ em coda.

Tabela 13 – *Outputs* das produções em frases do português para a sequência /ft/.

PORTUGUÊS BRASILEIRO	/f/	ft
	f (sem epêntese)	11 (23%)
	fɪ (com epêntese surda)	28 (58%)
	fi (com epêntese vozeada)	9 (19%)
	Erro	0
TOTAL		48(100%)
PORTUGUÊS EUROPEU	/f/	ft
	f (sem epêntese)	33 (69%)
	fɪ (com epêntese surda)	15 (31%)
	fi (com epêntese vozeada)	0
	Erro	0
TOTAL		48(100%)

As palavras utilizadas nas produções da sequência heterossilábica medial /ft/ foram *afta*, *oftalmo* e *naftalina*. Collischonn (2004), a partir do corpus do projeto Varsul, detectou um índice muito baixo de epêntese em *clusters* com a fricativa não sibilante em coda. Esse fato não parece ser confirmado nos dados desta pesquisa. A Tabela 13 mostrou que, na produção da fricativa labiodental em coda (/f/), o número de epêntese vozeada para o PB é igual a 19%. Tal valor supera sequências complexas com plosiva em coda como: “k.t”(15%), “t.m”(8%), “p.t(8%)”, “p.s”(zero).

Além disso, foi encontrado, nas produções da sequência /f.t/ no PB, o índice de 58% de epêntese desvozeada, o que resultaria num total geral de 77% de epêntese. Para o PE, não foram encontrados casos de epêntese vozeada nessa sequência, mas foi possível observar a epêntese surda, em 31% dos casos. Portanto, PB e PE recorrem a uma estratégia de reparo no caso de uma sequência imprópria na língua, sendo que o PE prefere a epêntese surda. Tal diferença, conseqüentemente, apresentará implicações na formalização do fenômeno, no módulo fonético do modelo BiPhon.

Realizada a descrição dos índices de epêntese encontrados na produção das sequências [pn, pt, ps, bs, dʒ, dv, dm, tn, tm, ft, gm, gn, kt, kn], por falantes nativos do português pelotense e lisboeta, retoma-se as três hipóteses levantadas no início da seção.

a) VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE 1

A hipótese 1 tratava de considerar a ocorrência de epêntese surda somente em contextos em que a primeira consoante da sequência heterossilábica é surda. A hipótese é confirmada. Nas ocorrências de epêntese surda, nas produções dos

informantes, não bastou que um dos elementos da sequência fosse surdo, como no caso da sequência “b.s”: foi necessário que a primeira consoante da sequência fosse também surda, conforme mostra o Gráfico 8.

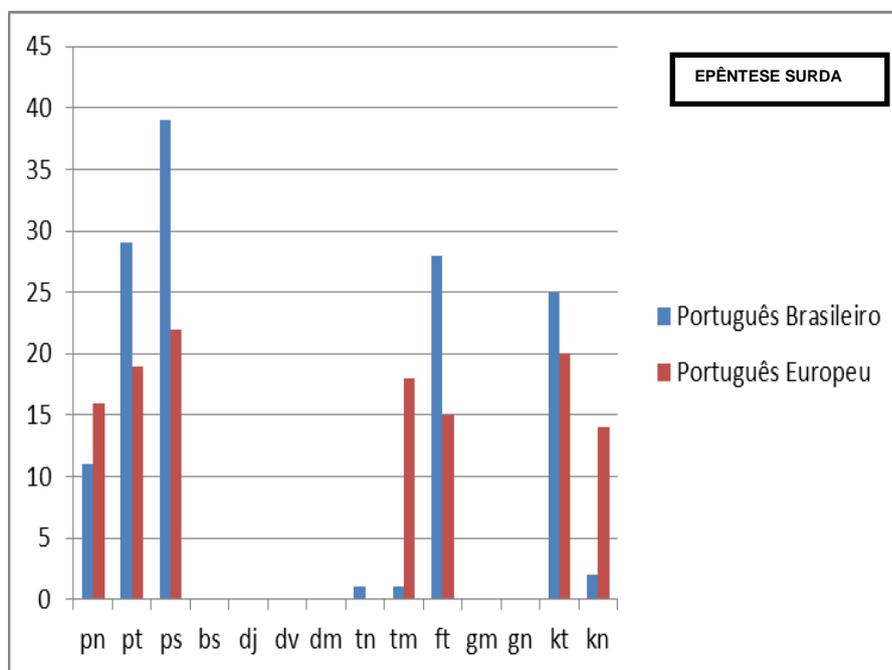


Gráfico 8 – Total de epêntese surda encontrado nas produções de falantes do PB (azul) e do PE (vermelho).

A partir do Gráfico 8, tem-se que, para as produções dos portugueses e brasileiros, apenas as sequências “p.n, p.t, p.s, t.n, t.m, f.t, k.t, k.n” motivaram a epêntese surda. Vê-se ainda que, no geral, as sequências formadas por duas consoantes surdas parecem mostrar maior número de ocorrências de inserção vocálica, conforme evidencia o eixo vertical.

Destaca-se, assim, que o que motiva a emergência da vogal surda parece mesmo ser a consoante surda que a antecede o desvozeamento da vogal. As vogais produzidas sem vibração nas cordas vocais foram encontradas nas duas variedades do português em foco: português brasileiro e português europeu, quase com o mesmo total (163 produções de epêntese surda para o PB e 124, para o PE), depois de segmentos surdos, confirmando a hipótese 1.

b) VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE 2

A avaliação da hipótese ora apresentada, que trata da afirmação de que os contextos nos quais a consoante precedente é vozeada favorecem a ocorrência de

epêntese plenamente vozeada, é facilitada pelo Gráfico 9, que apresenta o total de epêntese vozeada para cada contexto.

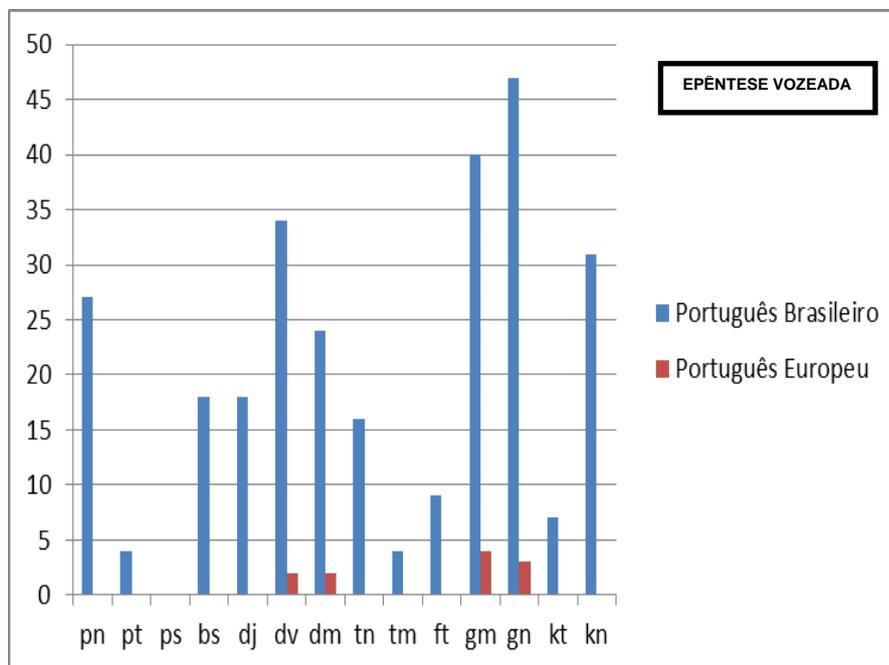


Gráfico 9 – Total de epêntese vozeada encontrado nas produções de falantes do PB (azul) e do PE (vermelho).

A seleção dos dois contextos com maior ocorrência de epêntese vozeada (“g.m”, “g.n”), tanto para o PB – respectivamente, 83% e 98% –, quanto para o PE – respectivamente, 8% e 6% –, evidencia que em ambos os casos as duas consoantes da sequência são vozeadas. As próximas sequências com mais epêntese vozeada (“d.v”, “d.m”, “k.n”, “p.n”), com a observação de que “d.v” e “d.m” também aparecem nas ocorrências de epêntese no PE, apresentam pelo menos uma das consoantes vozeada.

Esses dados levariam a inferir que o traço [+voz], presente nas duas consoantes da sequência ou em somente um delas, pode estar servindo como gatilho para o fenômeno. A hipótese, ao atribuir apenas à primeira consoante da sequência a motivação para a epêntese vozeada, é, portanto, apenas parcialmente confirmada. Na verdade, os contextos nos quais as duas consoantes são vozeadas (“g.m”, “g.n”, “d.m”, “d.v”), com exceção do contexto “d.j”, foram os mais suscetíveis à ocorrência da vogal epentética vozeada, mesmo para o PE, no qual a ocorrência da epêntese vozeada não é tão produtiva como é no PB.

Como um caso excepcional no PB, há o contexto “t.m”, com ocorrência de epêntese vozeada (4 ocorrências) menor do que na sequência “f.t” (9 ocorrências), esta formada por duas consoantes surdas. Encontra-se na palatalização da plosiva coronal a justificativa para essa ocorrência relativa à sequência “t.m”: a palatalização de /t/, presente na variante brasileira, pode também estar servindo como fator de correção de uma situação imprópria na língua, reduzindo-se a necessidade do uso da epêntese vocálica.

c) VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE 3

A hipótese 3 sugeria que nas produções das plosivas em posição de coda seriam encontradas ocorrências de não soltura audível. Esta hipótese foi levantada, pois a não soltura poderia representar um dado de interesse para a caracterização do sistema de gramática que vai ser formalizado. Não constitui objetivo desta Tese discutir o caráter variável do fenômeno, mas explicitar sua ocorrência parece ser relevante já que o foco é o segmento plosivo da coda medial.

Alves (2004, 2008), Huf e Alves (2010) e Schmitt e Alves (2014) demonstraram que falantes nativos do português brasileiro tendem a produzir plosivas em coda sem soltura audível tanto na língua materna, como em inglês como LE. O que foi observado nos dados de produção da plosiva em coda medial do presente estudo é que, com exceção das sequências /p.n, k.n, t.n, t.m/, as demais sequências /p.t, p.s, b.s, k.t, g.m, gn, d.j, d.v, d.m/ apresentaram plosiva sem soltura audível. As Tabelas de 6 a 11 mostram que a variação é pequena, não chegando a atingir metade das produções, sendo que no PE, em comparação ao PB, a não soltura audível é mais frequente.

Os dados de não soltura estão resumidos em (8).

(8)

PE → “p.t”(2 em 48), “p.s”(1 em 48), “b.s”(22 em 48), “k.t”(11 em 48), “d.j”(2 em 48), “dv”(2 em 48), “d.m” (10 em 48).

PB → “p.t”(1 em 48), “p.s”(3 em 48), “b.s”(3 em 48), “d.m”(1 em 48).

Vale ressaltar que, na análise final, serão formalizadas as sequências “p.n”, “p.t” e “tn”. Como para essas sequências a não soltura é um dado muito pouco

frequente, optou-se por não considerar a não soltura audível da plosiva em coda, na formalização do fenômeno.

Registra-se, assim, a aplicação da epêntese no português europeu e brasileiro como um processo variável e dependente de fatores linguísticos, mesmo que de forma mais produtiva no PB. A seção anterior (7.3.1.1), integrante da Seção da Produção da epêntese (7.3.1), esteve preocupada em discutir e responder às questões norteadoras 1, 2 e 3. Esta Seção (7.3.1.2), ainda como uma subseção da discussão sobre a produção da epêntese, foi proposta para que se debatesse a Questão Norteadora 4, referente ao objetivo específico 4, que também trata da produção da epêntese. Assim, todas as questões discutidas até agora foram relevantes não apenas à formalização do fenômeno da epêntese no modelo Biphon, mas como contribuições empíricas importantes sobre o fenômeno.

A Questão Norteadora 4, discutida nesta Seção, indagava sobre os fatores linguísticos que contribuem para a ocorrência da epêntese surda e sonora, por parte dos falantes nativos do português brasileiro e europeu. Para que se resolvesse a questão, alinhadas à descrição dos dados, foram propostas três hipóteses que serviram como um conjunto de afirmações adicionais à discussão. As hipóteses, na ordem em que foram propostas, instigaram a verificação do contexto favorecedor da epêntese surda, do contexto favorecedor da epêntese vozeada e, da possibilidade da existência da não soltura da plosiva em coda, nos dados coletados para os informantes do português brasileiro e europeu.

Se, por um lado, como se viu na Seção anterior (7.3.1.1), a frequência formântica da vogal epentética não terá efeito direto na proposição das restrições que efetivamente são relevantes para a formalização do fenômeno da epêntese no português, os fatores linguísticos revelados nesta Seção (7.3.1.2) são fundamentais nesse sentido. A decisão sobre o status da vogal epentética surda com relação à epêntese plenamente vozeada deve ser estabelecida. Como se acredita que, assim como a epêntese vozeada, a epêntese surda também modifica a estrutura da sílaba, isto é, provoca o aparecimento de uma nova sílaba, as epênteses surdas e sonoras serão consideradas como de igual status no nível fonológico. Tal afirmação tem consequência direta na formalização, no modelo BiPhon.

No momento em que se considera que a inserção da epêntese (seja ela surda ou sonora) provoca a alteração da estrutura silábica ainda no nível fonológico (ver Figura 17, Seção 5.3.1), deve-se considerar que as restrições que dão conta deste

nível (restrições de estrutura e pista) devem contemplar a inserção vocálica, seja ela plenamente vozeada ou não, como um único fenômeno. Sendo assim, os fatores linguísticos que contribuem para o emprego da epêntese, em uma análise que parte dos dados para chegar-se à conclusão genérica, contemplando-se os dois tipos de epêntese (surda e sonora) ao mesmo tempo são: contato silábico e ponto de articulação (conforme Quintanilha-Azevedo, 2011). Para o nível fonético do modelo, fica a diferenciação da vogal epentética em surda ou sonora, a partir das restrições de pista.

Com relação aos dados referentes à não soltura da plosiva em posição de coda, esse fenômeno ocorre nas produções do português, mas com uma frequência muito pequena. Tal efeito fonético foi considerado como não determinante na contribuição do fenômeno da epêntese na língua. Entretanto, a constatação da sua ocorrência foi relevante para que fosse tomado como um elemento de controle, no teste de percepção, para as sequências (/k.n, k.t, p.n, p.t, t.n/). Quando as gravações das produções dos estímulos, para o teste de percepção, foram realizadas, houve o cuidado de que apenas estímulos com a soltura audível fossem utilizados. De fato, tomar tal cuidado não constituiu uma tarefa difícil, já que a não soltura da plosiva em posição de coda não ocorreu durante as gravações dos estímulos referentes às cinco sequências em foco.

A seção a seguir, sobre a percepção da epêntese, permitirá que se possa concluir os questionamentos que se referem aos dados de produção de vogais e produção e percepção de epêntese para, então, chegar-se à formalização dos dados no modelo Biphon.

7.3.2 Percepção da Epêntese

A percepção é uma etapa essencial na comunicação linguística e, neste trabalho, é considerada como a tarefa de extração, a partir de um sinal contínuo, de categorias discretas, como os fonemas e morfemas. Boersma (2007) e Boersma e Hamann (2009), nesse sentido, acrescentam que a percepção não é puramente fonética, pois envolve conhecimento fonológico. Os autores argumentam que a percepção da fala é controlada pela gramática específica da língua. Dessa forma, as restrições usadas para a produção serão as mesmas para a percepção. Isso é possível, assumindo-se um modelo de gramática com três representações: forma

subjacente, forma fonológica de superfície e forma fonética, conforme discutido no Referencial Teórico.

Muitos trabalhos, como os de Dupoux *et al.* (1999, 2011), Kabak e Idsard (2003), Berent, Lennertz, Smolensky e Vaknin-Nusbaum (2009), vêm tratando do fenômeno da epêntese perceptual, que lida com a inserção de uma vogal ilusória, que não está presente no estímulo sonoro. A constatação geral desses estudos é a de que, por vezes, os ouvintes percebem vogais ilusórias em estímulos que contenham sequências de consoantes ilícitas em sua língua nativa. Quando o falante é confrontado com uma sequência que viole as restrições fonotáticas de sua língua, uma vogal ilusória é introduzida, mesmo que ela não ocorra na produção, o que justifica o uso do termo “ilusória”.

Mesmo que se aceite que a fonologia do português afeta a percepção em se considerando os dados do presente estudo, essa informação não nos responde se o fenômeno perceptual da epêntese surge de uma violação às restrições fonotáticas. Assim, nesta Seção intenta-se alcançar o objetivo de número 5, que propõe verificar a percepção da presença/ausência da vogal epentética nos contextos mediais “t.n, p.t, p.n, k.t e k.n”, por parte de falantes do PE e do PB, considerando o caráter gradiente da epêntese no processo de produção. Tal objetivo deve ser alcançado a partir da quinta Questão Norteadora, que indaga se a percepção da vogal epentética nos contextos [t.n, p.t, p.n, k.t e k.n] se identifica com o *input* acústico, dada a gramática fonológica do português.

Mais uma vez, serão levantadas hipóteses, como um conjunto de afirmações adicionais à discussão sobre a percepção da epêntese. As hipóteses vão aparecer após a descrição dos dados, na Seção 7.3.2.2, com o intuito de auxiliar no direcionamento do objetivo específico, retomando a ideia, também posta para a produção, de que o contexto silábico possa estar direcionando a percepção.

A seção a seguir apresenta os dados coletados a partir de um teste de percepção, do tipo identificação, com palavras que continham o contexto ilícito no português e propício à presença da epêntese vocálica na produção.

7.3.2.1 Descrição dos dados de percepção da epêntese no PB e no PE

Os dados de percepção foram coletados junto aos mesmos informantes que participaram da coleta de dados de produção de palavras com as sequências

heterossilábicas mediais [pn, pt, ps, bs, dj, dv, dm, tn, tm, ft, gm, gn, kt, kn]. Porém, conforme já exposto na metodologia, o teste de percepção conteve apenas as sequências [pn, pt, tn, kt, kn] e foi realizado após os testes de produção. Os informantes ouviam não-palavras, com os cinco contextos sendo produzidos ora com epêntese vozeada, ora sem epêntese e ora com soltura da consoante em coda com a coarticulação de uma vogal palatal, e deveriam marcar se tais não-palavras tinham epêntese ou não. Os resultados estão apresentados nas tabelas a seguir.

7.3.2.1.1 A percepção da epêntese no PB

A Tabela 14 traz os resultados mostrados pelos falantes de PB no teste de percepção da epêntese nas sequências /p.t, p.n, k.t, k.n, t.n/.

Tabela 14 – Resultados do teste de percepção da epêntese para o PB.

SEQUÊNCIAS	ESTÍMULOS OUVIDOS	ESTÍMULOS COM EPÊNTese SURDA PERCEBIDOS COM EPÊNTese	ESTÍMULOS COM EPÊNTese VOZEADA PERCEBIDOS COM EPÊNTese	ESTÍMULOS SEM EPÊNTese PERCEBIDOS COM EPÊNTese	TOTAL PERCEBIDO COM EPÊNTese POR ESTÍMULO
pt	144	22/48 (46%)	32/48 (67%)	16/48 (33%)	70/144 = 49%
pn	144	13/48 (27%)	30/48 (62%)	11/48 (23%)	54/144 = 38%
kt	144	25/48 (52%)	39/48 (81%)	18/48 (38%)	82/144 = 57%
kn	144	15/48 (31%)	25/48 (52%)	19/48 (40%)	59/144 = 41%
tn	144	28/48 (58%)	39/48 (81%)	32/48 (67%)	99/144 = 69%
TOTAIS	720	103/240 = 43%	165/240 = 69%	96/240 = 40%	364/720 = 51%

Apesar da aleatorização das sequências no teste de percepção, as tabelas do PE e do PB foram organizadas de forma que se pudesse discorrer sobre o resultado de cada sequência.

Começando-se com a sequência [p.t], quando era produzida com epêntese, ocasionou pouco “engano” de percepção (16 em 48 = 33%), ou seja, houve predominância de “acerto” (32 em 48 = 67%). Nos casos em que os sujeitos ouviam as produções com a epêntese surda, ou quando as produções dos estímulos não tinham epêntese, os sujeitos demonstraram mais dúvidas. Em consonância com os dados de produção desses sujeitos (ver Tabela 6), sua percepção, para a sequência /p.t/, também apresentou o reconhecimento de epêntese vozeada, de epêntese surda e de ausência de epêntese (Tabela 14), já que os propostos no teste de

percepção constituíam padrões que eram efetivamente utilizados por aqueles participantes.

Pela Tabela 14, os dados com epêntese surda, ainda na sequência [p.t], foram considerados como sem epêntese em mais da metade das respostas (26/48 = 54%), ou seja, parece que os sujeitos não identificam a soltura longa com coarticulação como uma estrutura com núcleo silábico. Diferentemente do que ocorreu com a sequência [pt], a sequência [tn], quando produzida com soltura longa junto a uma coarticulação vocálica, foi apontada como se tivesse maior ocorrência de epêntese (58%). A motivação para a diferença de percepção entre o [p] e o [t] com epêntese pode ter sido provocada pela palatalização da plosiva coronal. Todos os estímulos com a coronal anterior em coda /t/, utilizados no teste da percepção do PB, continham a plosiva palatalizada, conforme realmente ocorre na produção desses informantes (ver Seção 6.3.2.1 do Capítulo 6, Metodologia). Na produção, a plosiva coronal /t/ quando precede uma vogal lexical alta, no português brasileiro, manifesta-se como palatalizada; logo, a palatalização da coronal, mesmo sem a presença de uma vogal alta plenamente vozeada, pode ter causado a opção de resposta pela presença de um núcleo silábico.

Quanto à percepção da sequência /p.n/, esperavam-se resultados diferentes, já que /p.n/ apresenta um aumento de sonoridade entre a plosiva em coda e o *onset* da sílaba seguinte, isto é, representa ser mais marcada, enquanto /p.t/ representa um platô de sonoridade. Mesmo sendo as duas sequências ilícitas para o português, a expectativa era de que a sequência com nasal poderia apresentar maior “desvio” na percepção. Foi isso o que ocorreu para os casos em que o estímulo continha epêntese surda ou sonora. A sequência com platô apresentou mais acertos diante dos estímulos com epêntese surda e sonora, do que a sequência com nasal: as respostas para a percepção de /p.t/, quando os informantes foram confrontados com estímulos com epêntese surda ou sonora, foram maiores para a opção com epêntese. Conforme estipulado na Seção anterior (Seção 7.3.1.2), considera-se nesse trabalho que a epêntese surda também tem status de núcleo vocálico, o que implica que identificar um estímulo com epêntese surda com uma estrutura que possui uma vogal indica que o informante percebeu que, após aquela plosiva em coda, havia um núcleo silábico. Os dados de percepção, nesse sentido, constituem uma forma de evidência empírica para que se possa argumentar a respeito do status silábico da epêntese surda.

Quando os estímulos das sequências com [p.n] foram produzidos com epêntese plenamente vozeada, registraram-se respostas que apontavam a ausência de epêntese em um percentual de 38% (18 em 48 = 38%; 18 representa a diferença entre o total das produções (48) e o número de acertos (30)). Já nos casos em que os sujeitos ouviam as produções com epêntese surda, em um menor número de alternativas os sujeitos consideraram haver epêntese (13/48 = 27%). A soltura longa do [p] em coda com a coarticulação palatal, que corresponde à epêntese surda, foi uma possibilidade na produção dos informantes; assim, acredita-se que tal frequência da percepção tenha a ver com esse fato.

Outra sequência heterossilábica examinada apresenta uma consoante plosiva velar em coda (/k/). De acordo com Prince e Smolensky (1993, 2004), essa corresponde à plosiva mais marcada em coda, em se tratando da escala de ponto utilizada no alinhamento harmônico – dorsal>labial>coronal -, que vai diferenciar o grau de marcação entre as plosivas de mesma sonoridade, que estão sendo analisadas no teste de percepção (/p, t, k/). A análise estatística descritiva, no entanto, mostrou que o contato silábico faz mais sentido do que ponto de articulação, quando se trata de um segmento impróprio em coda medial (as sequências com platô de sonoridade, para os estímulos com epêntese surda - /p.t/ = 46% e /k.t/ = 52% - e sonora - /p.t/ = 67% e /k.t/ = 81% -, tiveram maiores índices de acerto com relação às sequências com aumento de sonoridade da coda para o onset – identificação da epêntese surda /p.n/ = 27% e /k.n/ = 31%, identificação da epêntese sonora /p.n/ = 62% e /k.n/ = 52%, como núcleos silábicos). Ao se buscarem, em princípios universais, evidências para as diferenças de percepção nas sequências, seria pertinente pressupor-se que, mesmo sendo todas essas sequências (/pt, pn, kt, kn, tn/) ilícitas para o português, essas podem apresentar graus de percepção diversos, em virtude dos diferentes graus de marcação.

Como a percepção se encontra no nível fonético da formalização no modelo Biphon, tais diferentes graus de percepção, para as sequências em análise, devem estar expressos no ordenamento entre as restrições de pista e restrições de estrutura. Se o aumento da sonoridade nas sequências heterossilábicas (“p.n”, “t.n” e “k.n”) tem o efeito de causar menor identificação destas sequências como estruturas com núcleo silábico, após a plosiva em coda, devem estar previstas para o nível fonético, restrições referentes ao aumento de sonoridade. Destaca-se como exceção o caso da sequência /t.n/, que registrou para todos os estímulos (com

epêntese surda, com epêntese vozeada e sem epêntese) os maiores índices de percepção de vogal, mesmo que ilusórias. Tal comportamento da sequência formada pela consoante coronal em coda será justificado mais adiante.

Verificaram-se, para as sequências com a labial em coda, alguns resultados sem epêntese sendo percebidos com epêntese, mas, no caso das dorsais, parece que essa situação é um pouco mais frequente. Quando os estímulos das sequências com [k.t] foram produzidos com epêntese vozeada [kit], observou-se um número alto de acertos ($39/48 = 81\%$). Já nos casos em que o sujeito ouvia as produções com a epêntese surda, houve um número alto de identificação com núcleo silábico ($25/48 = 52\%$). Os estímulos produzidos sem epêntese foram identificados com epêntese em menor frequência ($18/48 = 38\%$), em termos de estatística descritiva, do que os estímulos com soltura longa do segmento em coda com a presença de uma coarticulação vocálica.

Para os resultados obtidos para a sequência [k.n], lembrando que uma consoante vozeada, aliada ao aumento da distância de sonoridade, pode servir de gatilho para a ocorrência da vogal epentética na produção, era esperado, nesta sequência, encontrar mais respostas que indicassem a presença de vogal do que na sequência com /k.t/. Porém, não foi bem o que aconteceu. Quando a sequência com /k.n/ era produzida com epêntese no estímulo [kin], houve “engano” de percepção por parte dos sujeitos: em 48 produções com epêntese plenamente vozeada apenas 25 foram consideradas como com epêntese e, em 48 produções com epêntese surda, apenas 15 foram consideradas com epêntese.

Além disso, quando as produções dos estímulos não tinham epêntese, os sujeitos perceberam, como se houvesse vogal, dezenove vezes em quarenta e oito possibilidades (40%). No geral, portanto, com relação a [k.t], a ideia de um maior número de epêntese ilusória ocorrer na sequência /k.n/ parece se confirmar.

A última sequência trata de outro ponto de articulação em coda, o coronal, seguido de uma consoante nasal /t.n/. Nos dados de produção, viu-se que esta sequência não demonstrou ser tão marcada quanto as demais, pois apresentou menores índices de epêntese no total, considerando-se epêntese surda e sonora (Tabela 11). O fato de a sequência ser formada de consoantes homorgânicas pode ter influência sobre esses resultados. Entretanto, na percepção de palavras formadas pela sequência heterossilábica /t.n/, com epêntese surda, registrou-se o maior número das respostas como se os estímulos tivessem vogal ($28/48 = 58\%$).

Retomando os dados de produção para esta sequência, recorda-se que, mesmo quando os mesmos sujeitos que realizaram o teste de percepção não incorreram em epêntese vozeada, palatalizaram a consoante em coda como estratégia de reparo de um segmento em posição ilícita no português. Além disso, viu-se que a palatalização das alveolares /t/ e /d/ em coda sugeriu um efeito coarticulatório de uma vogal [i], o que deve ter influenciado na decisão dos informantes sobre a existência ou não de uma vogal nos estímulos. Tal comportamento apresentado pelos informantes do PB, com relação à consoante coronal em coda demandou a proposição de uma restrição de estrutura, que foi denominada *palatalização, como alternativa para formalizar o *status* alofônico do fenômeno, específico do dialeto brasileiro, no módulo da compreensão (conforme explicitado na Seção 8.3.1).

Por fim, sobre a avaliação da qualidade dos estímulos (podiam ser avaliados como “bom, regular ou ruim), raras vezes foram identificados como regulares (5 em 720 estímulos = 0,69%) sendo que nenhuma vez foram identificados como ruins. Além disso, nas vezes em que os estímulos foram determinados como regulares, os informantes “acertavam” as respostas. Assim, considera-se que o teste se mostrou realmente difícil, e os sujeitos podem ter confundido qualidade com dificuldade. Outra informação relevante nesse sentido tem a ver com o tempo de resposta: não foi observada uma reação mais demorada a um estímulo específico que valesse a pena ser reportada.

A seguir, segue-se à análise dos dados de percepção das sequências /p.t, p.n, k.t, k.n, t.n/, para o português europeu.

7.3.2.1.2 A percepção da epêntese no PE

Tabela 15 – Resultados do teste de percepção da epêntese para o PE.

SEQUÊNCIAS	ESTÍMULOS OUVIDOS	ESTÍMULOS COM EPÊNTese SURDA PERCEBIDOS COM EPÊNTese	ESTÍMULOS COM EPÊNTese VOZEADA PERCEBIDOS COM EPÊNTese	ESTÍMULOS SEM EPÊNTese PERCEBIDOS COM EPÊNTese	TOTAL PERCEBIDO COM EPÊNTese POR ESTÍMULO
pt	144	36/48 (75%)	48/48 (100%)	1/48 (2%)	85/144 = 59%
pn	144	33/48 (69%)	48/48 (100%)	0/48 (0)	81/144 = 56%
kt	144	36/48 (75%)	48/48 (100%)	1/48 (2%)	85/144 = 59%
kn	144	25/48 (52%)	48/48 (100%)	3/48 (6%)	76/144 = 53%
tn	144	15/48 (31%)	48/48 (100%)	0/48 (0)	63/144 = 44%
TOTAIS	720	145/240 = 60%	240/240 = 100%	5/240 = 2%	390/720 = 54%

Começa-se a descrição dos dados pela sequência /p.t/. Para o português europeu, quando a sequência foi produzida com epêntese plenamente vozeada [pi.t], não houve “engano” de percepção (48/48 = 100%). De forma semelhante, quando as produções dos estímulos não tinham epêntese, os sujeitos apresentaram 1 engano em 48 produções, ou seja, apenas um dos 8 informantes se equivocou, o que leva a considerar-se que, para os estímulos produzidos com a plosiva em coda, sem núcleo silábico, praticamente também não houve engano.

Já nos casos em que os sujeitos ouviam as produções com a soltura longa do /p/ com uma coarticulação vocálica desvozeada, os sujeitos demonstraram dúvidas. Retomando os dados de produção desses sujeitos que responderam ao teste de percepção (Tabela 13), vê-se que, diferentemente do PB, houve apenas produções com epêntese surda e sem epêntese, o que quer dizer que os estímulos apresentados na aplicação do teste de percepção constituíam dois dos padrões que eram efetivamente utilizados por aqueles participantes. Sendo assim, parece coerente não haver engano especialmente nos casos nos quais as produções eram realizadas com epêntese vozeada.

Os dados com epêntese surda, ainda na sequência /p.t/, foram considerados como com núcleo silábico após a plosiva em coda na maior parte das respostas (36/48 = 75%), ou seja, parece que os sujeitos consideram, como instâncias de um mesmo padrão silábico, a inserção vocálica vozeada e uma soltura longa do [p] com uma coarticulação vocálica em um padrão que acontece de forma variável na língua.

Ao acreditar-se, tal como Boersma (1998), que a percepção envolve conhecimento fonológico, isto é, envolve o mapeamento do nível fonético em categorias fonológicas, poder-se-ia acreditar que os resultados encontrados são consistentes com a noção de que a epêntese perceptual é um fenômeno fonético e fonológico baseado nas regularidades da língua. Este movimento de abandono da epêntese vozeada, que parece ocorrer no português europeu, pode estar sendo seguido pelo português brasileiro, uma vez que se verificou que, dentre as 14 sequências analisadas, apenas cinco delas (p.n, d.v, g.m, g.n, k.n) apresentam mais do que a metade das produções com epêntese vozeada, ou seja, a frequência de dados sem epêntese vozeada é maior.

Trata-se, agora, dos dados de percepção para a sequência que apresenta um aumento de sonoridade entre a plosiva em coda e o *onset* da sílaba seguinte: [p.n]. Quando os estímulos das sequências com [p.n] foram produzidos com epêntese

plenamente vozeada, todos os informantes, em todos os estímulos, entenderam a informação e identificaram epêntese, conforme já havia sido relatado para [p.t]. Na verdade, isso se confirma para todas as sequências.

Nos casos em que os sujeitos ouviam as produções com epêntese surda, ainda na sequência /p.n/, consideraram haver epêntese em 33/48 ocorrências (69%). A soltura longa do [p] em coda com a coarticulação palatal foi uma possibilidade na produção dos informantes da variedade europeia, mas com frequência, nas produções, inferior à metade dos casos. Assim, acredita-se que a frequência da percepção da diferença entre a epêntese surda e a epêntese sonora tenha a ver com esse fato. Mais uma vez, no caso das produções dos estímulos sem epêntese, não houve dúvida.

A sequência heterossilábica com uma consoante plosiva velar em coda (/k/), conforme já foi salientado, representa a coda mais marcada. Tal fato havia levantado a expectativa de índices de percepção diversos das outras sequências. Com os estímulos produzidos com a epêntese surda na sequência com /k.t/, obteve-se um número alto de identificação como presença de epêntese ou de núcleo de uma nova sílaba (36/48 = 75%). Os estímulos produzidos sem epêntese foram percebidos com epêntese em apenas um caso.

Para os resultados obtidos para a sequência /k.n/, lembrando que uma consoante vozeada e o aumento da distância de sonoridade no contato silábico podem servir de gatilho para a ocorrência da vogal epentética na produção, esperava-se encontrar mais respostas que indicassem a presença de vogal ilusória do que o verificado na sequência com /k.t/, o que, de fato, ocorreu. Nos casos em que os estímulos foram produzidos sem epêntese, /k.n/ assumiu um maior número de epêntese ilusória (6%) do que a sequência /k.t/ (2%).

A última sequência trata do ponto de articulação coronal em coda, seguido de uma consoante nasal /t.n/. Na percepção de palavras formadas pela sequência heterossilábica /t.n/ com epêntese surda, obteve-se o menor número das respostas marcadas como se os estímulos tivessem vogal (15/48 = 31%). Nos demais casos, nos quais as produções dos estímulos foram realizadas com epêntese ou sem epêntese vozeada, os sujeitos não demonstraram engano.

Voltando-se para a tabela da produção da epêntese (Tabela 6), vê-se que, na sequência [t.n], não houve ocorrência de epêntese surda, nem vozeada, fato que talvez explicasse a menor confusão no teste de percepção dessa sequência; além

disso, /t/ é a coda com ponto de articulação menos marcado e está aliada ao fato de esta sequência estar constituída por consoantes homorgânicas. Logo, parece que o fato de a produção de uma sequência consonantal medial de palavras ser mais facilmente articulada pode resultar em *outputs*, na implementação fonética, com contraste “mais perceptível”.

Por fim, sobre a qualidade dos estímulos, esses algumas vezes foram avaliados como de qualidade regular (23 em 720 estímulos = 3,19%) e raras vezes foram marcados como ruins (4 em 720 estímulos = 0,55%). Além disso, assim como aconteceu no PB, na maioria das vezes em que os estímulos foram determinados como regular (21 das 23 vezes), os informantes “acertavam” as respostas.

Também no teste de percepção aplicado aos falantes de PE, não foi observada uma reação mais demorada a um estímulo específico que valesse a pena ser reportada, o que mais uma vez leva a crer que fosse alguma dificuldade na percepção a motivação para que os participantes marcassem como se o estímulo não estivesse bom. Os resultados encontrados são consistentes com a noção de que a epêntese perceptual é um fenômeno fonético e fonológico baseado nas regularidades da língua.

7.3.2.2 Generalizações acerca dos dados de percepção no PB e no PE

Os resultados obtidos no teste de percepção da epêntese nos encontros heterossilábicos consonantais /p.t, p.n, k.t, k.n, t.n/, nas Tabelas 14 e 15, da forma como foram expostos, visam a facilitar a possibilidade de que sejam realizadas generalizações. Com os dados reunidos, pode-se observar, por exemplo, que no PB houve engano, por parte dos sujeitos, nos três tipos de estímulos (com epêntese, sem epêntese e com epêntese surda), diferentemente dos informantes do PE, que mostraram dificuldade apenas diante dos estímulos realizados com epêntese surda.

Ainda sobre os estímulos produzidos com epêntese surda, acrescenta-se que, para o PB e para o PE, em termos de estatística descritiva, quando a segunda consoante da sequência heterossilábica é vozeada, a epêntese surda, como núcleo silábico, é menos percebida. Parece que vozeamento da consoante na sequência heterossilábica tende a atrair a epêntese, como se os informantes já atribuíssem o status de vogal à porção de vozeamento da consoante seguinte.

Ainda pode-se ver que as sequências que apresentaram maior número de epêntese ilusória no PE foram /k.t/ e /p.t/, seguidas de /p.n/ e /k.n/. A sequência heterossilábica /t.n/ foi a que apresentou menor número de percepção de vogal “ilusória”. No PB, foi exatamente a sequência /t.n/ que demonstrou maior índice de engano, seguida das sequências /k.t/, /p.t/ e /k.n/ e, por último, /p.n/.

Observa-se que, no PB, a sequência com a plosiva coronal em coda é produzida com palatalização mesmo sem a presença do núcleo vocálico, o que faz pensar que essa pode ter sido a motivação para que os informantes do PB apresentassem maior engano neste ponto de articulação. Com isso, parece que são os encontros heterossilábicos com as plosivas dorsal e labial que ensejam maior epêntese ilusória, mesmo que em diferentes graus, nas duas variedades do português.

Os resultados encontrados são consistentes com a noção de que a epêntese perceptual é um fenômeno fonético e fonológico baseado nas regularidades da língua, conforme já referido. A partir dos resultados descritos relativos à epêntese na percepção das não-palavras, nos contextos heterossilábicos mediais /p.t, p.n, k.t, k.n, t.n/, propícios à ocorrência da epêntese no português, propuseram-se duas hipóteses que pudessem auxiliar o seguimento da discussão:

Hipótese 1 - H1) O vozeamento de algum dos segmentos que compõem o contexto heterossilábico medial implica maior percepção ilusória da epêntese.

Hipótese 2 - H2) A diferença de ponto de articulação e o aumento de sonoridade, no contato silábico, sugerem que a percepção não seja equivalente para os diferentes contextos da consoante em coda.

No que se refere às hipóteses ora propostas, que são cabíveis também ao processo de produção de palavras com contextos ilícitos no português, fica fácil admitir um modelo que sugira que as mesmas restrições devem responder à produção e à percepção. De fato, considerando-se que se está assumindo a percepção como um processo fonético e fonológico, e que são as restrições que respondem pela gramática das línguas, acredita-se que a mesma gramática deva representar ambos os processos. Assim, as mesmas restrições estruturais que atuam nas etapas da produção (forma fonológica de superfície → forma auditivo-

fonética) agirão, também, no processo de percepção (forma auditivo-fonética → forma fonológica de superfície).

a) VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE 1

A hipótese 1 sugeria que os encontros heterossilábicos com consoantes vozeadas implicariam maior ocorrência de percepção ilusória da epêntese. Tal hipótese surgiu a partir da constatação de que o vozeamento é um condicionador da produção da epêntese, conforme já previa Cagliari (2001), pois a vibração das cordas vocais facilita o surgimento de uma vogal, que compartilha com a consoante o traço voz. Considerando-se que a epêntese ilusória ocorre quando, na sequência heterossilábica “ouvida”, não há inserção de epêntese vocálica surda ou vozeada e mesmo assim a sequência é reconhecida como se tivesse epêntese, pode-se dizer que a hipótese é parcialmente confirmada, com base em uma explanação descritiva.

Para as duas variedades do português, quando se trata de uma sequência com a consoante velar em coda (/k.t/, /k.n/), a sequência com nasal apresenta maior índice de vogal ilusória (PB: /k.n/=40% e /k.t/ = 38%; PE: /k.n/ = 6% e /k.t/ = 2%). Entretanto, quando se está referindo uma sequência com labial em posição de coda (/p.t/, /p.n/), há uma inversão no resultado (PB: /p.n/=23% e /p.t/ = 33%; PE: /p.n/ = 0 e /p.t/ = 2%). Tal inversão motivou a necessidade da proposição de uma restrição que pudesse lidar com esse desafio que os dados estão impondo, no PB e no PE, no módulo da compreensão do Biphon (conforme está explicitado no Capítulo 8).

No que se refere à coronal em coda, um parêntese deve ser aberto para o caso da sequência “t.n” no PB. Tal sequência provocou o maior número de respostas como se houvesse epêntese ilusória (67%). Nesse caso, deve-se recordar que o estímulo para a percepção no PB, assim como aconteceu na produção, foi realizado com a palatalização da coronal em coda. A palatalização no PB é motivada por uma vogal palatal [i] que serve como gatilho para o fenômeno, porém considera-se que a palatalização que aconteceu em coda medial, após um segmento ilícito nessa posição, foi motivada pelo *status* menos marcado que apresentam as africadas em comparação às plosivas, em posição de coda, se se pensar em uma escala de sonoridade. Nesse sentido, acredita-se que o fato de o estímulo conter a palatalização da plosiva em coda tenha confundido a percepção dos informantes do PB. No PE, o resultado para a epêntese ilusória nessa sequência (/t.n/) foi igual a

zero, o que parece configurar que, assim como na produção fonológica, no reconhecimento fonológico, ponto também é relevante.

Com base nesses resultados, as mesmas restrições que vão formalizar a produção estarão contempladas na percepção, tal como prevê o modelo Biphon, com a observação de que na percepção, o PB vai demandar uma restrição que explique a resposta diferenciada de maior número de epêntese ilusória para a sequência formada pela coronal em posição de coda, com relação às demais sequências heterossilábicas, pois tal comportamento desrespeita a escala de ponto proposta para representar a produção. Ainda, já que a sequência formada pela labial, tanto no PE quanto no PB, também vai de encontro ao pressuposto de que o contato silábico mais marcado, que é aquele no qual a consoante em *onset* da sílaba seguinte é uma consoante nasal, deve pressupor mais epêntese ilusória, outra estratégia deve ser proposta no Capítulo final, para que se dê conta da formalização do fenômeno da epêntese no PE e no PB, levando em conta a produção e a percepção.

b) VERIFICAÇÃO DA HIPÓTESE 2

A hipótese 2 partia da afirmação de que a diferença de ponto de articulação e o aumento de sonoridade, no contato silábico, sugerem que a percepção não seja equivalente para os diferentes contextos da consoante em coda. No PE, viu-se que a dificuldade na percepção esteve associada apenas aos estímulos com a presença da epêntese surda, com exceção de 5 ocorrências de percepção ilusória nos estímulos sem epêntese. Neste caso, 3 dos “erros” de percepção aconteceram justamente quando a consoante em coda era uma dorsal seguida de nasal /k.n/, e de uma dorsal em coda seguida de outra plosiva surda /k.t/. Para o caso dos estímulos com epêntese surda, o que parece ter influenciado os índices mais altos de percepção com epêntese foi a presença de duas consoantes surdas na sequência heterossilábica, associado ao fato de, nas produções, ter havido o registro de epêntese surda nesses contextos, e não, necessariamente, o ponto de articulação.

No PB, os casos de engano estão ampliados: vão desde estímulos com epêntese sendo percebidos sem epêntese, até estímulos sem epêntese sendo percebidos com epêntese. Entretanto, nesse caso, viu-se que o PB apresentou, nas produções, número muito maior de epênteses surdas e sonoras do que o PE. Tal

fato parece corroborar a afirmação de que a percepção é um processo fonético e fonológico, e que se baseia nas regularidades da língua. De qualquer modo, os estímulos sem epêntese, quando continham consoante dorsal em coda, parecem ter motivado maior engano (/k.n/ = 19 erros, /k.t/ = 18 erros) em relação às sequências /p.t/ (16 erros), /p.n/ (11 erros), desconsiderando os enganos na sequência /t.n/ que, como já referido, pode ter a ver com o fato de a consoante coronal estar palatalizada.

Nesse sentido, têm-se argumentos também para demonstrar que o aumento de sonoridade, no contato silábico, não parece ter efeitos tão precisos nos resultados, como ocorre na produção. Logo, rejeita-se, em parte, a hipótese 2. Tais verificações, no que se refere ao ponto de articulação e ao aumento de sonoridade no contato silábico, para a formalização final no modelo BiPhon, terão efeitos diretos sobre as restrições de pista que serão utilizadas na análise. Se cada ponto de articulação tem um efeito distinto, cada ponto de articulação da plosiva em coda deve estar diferenciado. Com relação aos estímulos com epêntese surda, também foi um pouco maior o índice de engano quando a consoante em coda, na sequência heterossilábica, era uma dorsal.

Vale ressaltar, no que se refere à formalização no modelo BiPhon, que é a análise descritiva que vai definir os dados a partir dos quais será alimentado o algoritmo, tanto na produção como na percepção. Toda a análise exploratória, com estatística inferencial realizada nos dados de produção, foi extremamente relevante para confirmar ou não as hipóteses consideradas, mas não tem efeitos na análise final, a não ser como contribuição empírica. Justifica-se, assim, a ausência de uma comprovação estatística para, por exemplo, demonstrar que a percepção da vogal ilusória para a sequência /t.n/, no PB, é maior do que para /p.t/ e /p.n/, ou que a percepção de vogal ilusória no /p.t/, para ambas as variedades do português, é maior do que para a sequência /p.n/. Tal decisão terá efeito direto na formalização da gramática que será defendida para o português, conforme será visto no Capítulo 8.

As hipóteses foram importantes, mais uma vez, para a organização dos dados, nesta Seção, em direção à Questão Norteadora 5. A Questão 5 pergunta se a percepção da vogal epentética nos contextos [t.n, p.t, p.n, k.t e k.n] se identifica com o *input* acústico, dada a gramática fonológica do português. Neste ponto, pode-se responder que a identificação do *input*, dada a gramática fonológica, ocorreu de

forma variável. A partir das hipóteses propostas, pôde-se observar em quais situações não houve correspondência.

Com esta seção, encerra-se a etapa empírica deste trabalho e, assim, parte-se para as considerações finais da primeira etapa da tese, que se referiu à coleta e à análise dos dados.

7.4 Considerações sobre a Produção e a Percepção da Epêntese

A discussão apresentada no Capítulo 7, ao descrever e analisar os dados de produção e de percepção da epêntese, por falantes de PB e de PE, em sequências heterossilábicas, apresenta o suporte para a formalização buscada no modelo bidirecional (BiPhon). A abordagem fonológica do fenômeno da epêntese em um modelo de restrições, como a OT Estocástica e a Gramática Harmônica, é algo que pode ser encontrado na literatura, para o português brasileiro (QUINTANILHA-AZEVEDO, 2011; ALVES, 2008), e os dados apresentados nesta Tese confirmam as restrições já utilizadas nestes trabalhos no que se refere à estrutura e fidelidade. Entretanto, a formalização do fenômeno, via restrições sob uma perspectiva fonética, apresentada no presente estudo, demandou um empenho maior no que se refere aos subsídios empíricos que seriam relevantes à análise.

A intenção, com o capítulo 7, foi a de criar condições para que estivessem disponíveis todos os subsídios empíricos necessários para a proposição das restrições de pista que fariam parte da formalização do modelo, na análise final. Dessa forma, já há suporte para a discussão das cinco primeiras questões norteadoras propostas na introdução deste trabalho.

Na primeira Questão Norteadora, sobre a frequência de aplicação e o tipo de epêntese que acontece no português pelotense, viu-se que o processo de aplicação do fenômeno foi variável e teve comportamento diferente de acordo com o contexto em que ocorria. Além disso, foi possível verificar inserções vocálicas com características acústicas diferentes, que levaram a acreditar na existência de seis possibilidades de epêntese vozeada no português pelotense [ɪ, ə, i, ɨ, e, ɐ] e de três no português lisboeta [ɨ, ɐ, ʊ], além da presença de uma epêntese surda, manifestada na soltura da consoante medial.

Tais definições acústicas da epêntese plenamente vozeada estiveram amparadas nos dados coletados das vogais lexicais tônicas e átonas finais. Esta Questão Norteadora nº1 se mostrou fundamental na análise final, no modelo Biphon, não apenas por demonstrar um tipo de vogal epentética diferente da vogal epentética plenamente vozeada, a qual já está registrada na literatura, mas por fornecer índices numéricos de epêntese surda e sonora, que foram efetivamente considerados na formalização, no modelo Biphon: esses índices são as possibilidades com as quais foi alimentado o algoritmo.

Entender qual era a vogal epentética plenamente vozeada não foi um aspecto relevante na análise, no modelo Biphon⁴⁷. A verificação acústica da epêntese vozeada nas sequências efetivamente formalizadas (/p.n, p.t, t.n/) não representou nenhum tipo de pista acústica que fosse primordial na análise final. Entretanto, reconhecer a existência de outro tipo de epêntese, a epêntese surda, foi fundamental. Nesse aspecto, pôde-se perceber mais uma diferença importante entre o PE e o PB, no nível fonético. Ambas as variedades apresentaram epêntese surda e sonora, mas, enquanto o PE parece preferir a epêntese surda como correção da consoante plosiva em coda, o PB parece alternar entre a epêntese surda e a sonora.

No que diz respeito à Questão Norteadora nº2, sobre as características acústicas das vogais lexicais produzidas por falantes pelotenses e suas diferenças com relação às características vocálicas do português europeu, a partir de três hipóteses, ficou demonstrado:

(a) que, no que se refere às características acústicas das sete vogais da língua [a, e, ε, i, o, ɔ, u], em posição tônica, o português pelotense e o português falado em Lisboa, além de apresentarem características muito similares, parecem seguir a tendência de outras línguas de que não há uma simetria interna entre os pares de vogais anteriores e posteriores (i – u, e – o, ε - ɔ),

(b) que as frequências formânticas (F1 e F2) das vogais em posição final são diferentes das vogais em posição tônica e

⁴⁷ Haveria a possibilidade de identificar, dentre as restrições de pista, as diferentes características acústicas das vogais epentéticas, bem como as sequências heterossilábicas em que elas emergem. Entretanto, pela necessidade de delimitação do estudo, optou-se por considerar apenas o tipo de epêntese (surda ou sonora), já que esta classificação tem efeito na produção e na percepção. Ainda a utilização das características acústicas da epêntese vozeada nas restrições demandaria o controle dessas variáveis na produção dos estímulos com epêntese propostos para a percepção, o que não ocorreu.

(c) que a duração das vogais em posição átona final é menor em relação às mesmas vogais em posição tônica.

A exceção encontrada na comparação entre as variedades do português foi com relação à duração das vogais. Nesse sentido, as vogais do português falado no Brasil demonstraram valores superiores, tal como já previsto por Escudero *et al.* (2009).

Estudos de aspectos prosódicos realizados por pesquisadores do Brasil (TENANI, 2002; ABAURRE, 2002) e de Portugal (FROTA; VIGÁRIO, 1999, 2000, 2007) concordam que as duas variedades do português se diferenciam no tipo de ritmo que as caracteriza. Há trabalhos que apontam o PB como língua de ritmo silábico e o PE como de ritmo acentual (ABAURRE, 1981; VIGÁRIO; MARTINS, 2001). Essa classificação pode explicar, por exemplo, por que certas vogais no PE são apagadas em posições átonas e, assim, por que as variedades do português falado em Lisboa e em Pelotas estão mostrando durações diferentes.

No que se refere às vogais lexicais em posição átona final, para o PE, verificaram-se quatro possibilidades em posição átona [ɐ, ɪ, ʊ, ə], diferentemente do PB, que evidenciou três [ɐ, ɪ, ʊ]. Em posições diferentes da posição tônica, portanto, o PB e o PE se distanciam.

Suspeita-se, com isso, que a diferença entre o PB e o PE seja fonética. Apesar de as restrições fonológicas, no que se refere à ocorrência de consoantes plosivas em posição de coda, serem as mesmas (dizendo respeito a contato silábico e a ponto de articulação da plosiva em coda), as restrições de pista devem demonstrar epêntese vozeada e surda no PB e, ainda, devem dar conta da palatalização que ocorre com a plosiva coronal em posição de coda. Isso é diferente do que deve ocorrer na formalização fonética do PE, que deve lidar, apenas, com a formalização da epêntese surda, que ocorre para corrigir as sequências heterossilábicas (/p.t, p.n/)⁴⁸.

Ainda com relação à Questão Norteadora nº 2, foi a partir das referências acústicas das vogais lexicais que foi possível considerar o que seria uma vogal epentética plenamente vozeada no PE (vogais mais centrais) e no PB (vogais mais anteriores). Vale ressaltar que, na coleta de dados de vogais lexicais em posição

⁴⁸ Conforme será explicitado e justificado no Capítulo 8, apenas as sequências formadas de labial em posição de coda (/p.t, p.n/) e de coronal em posição de coda (/t.n/) serão formalizadas. Nessas sequências encontra-se apenas a ocorrência de epêntese surda, no PE (vide Tabela 6).

tônica e átona final, não se sabia se a identificação das vogais lexicais com a vogal epentética seria relevante para a análise final no modelo Biphon. De qualquer modo, a Questão Norteadora 2 foi preservada no estudo, como uma contribuição empírica sobre as produções do PE e do PB.

Com isso, segue-se para a Questão Norteadora 3 que questionava se os contextos mediais de palavras propostos (“g.m, g.n, p.n, p.t, p.s, k.t, k.n, b.s, t.m, t.n, d.m d.j, d.v, f.t”) teriam implicações nos padrões acústicos da inserção vocálica, na produção. Pelas médias das duas primeiras frequências formânticas (F1 e F2) e a média das durações das epênteses vozeadas encontradas, dadas na Tabela 3, na Seção 7.3.1.1, foi possível traçar que, no PE, a vogal [i], que é encontrada, em posições átonas, normalmente resultante de uma elevação do /e/ (exemplo.: selar [si'lar] ou bate ['batɨ]), aparece nos quatro contextos em que a epêntese vozeada ocorre [d.v, d.m, g.m, g.n]. Além disso, este tipo de vogal epentética ocorreu somente em posições átonas, em palavras como *admirador* e *ignorante*. As outras formas, [ɐ, ʊ], só ocorreram quando a coda da sequência heterossilábica era formada de consoante velar.

No PB, viu-se que a vogal alta e anterior [i] foi a ocorrência mais frequente na condição de epêntese. De qualquer modo, a sugestão de Cagliari (1981), de que a vogal epentética no PB pode ser realizada variavelmente como [ə] ou [i], quando precedida por uma plosiva velar seguida de plosiva alveodental surda ou nasal alveodental (**fact**ual, **acn**e), não parece se concretizar somente nas sequências com consoante velar em coda. As sequências /pn, bs, dʒ, dv, gm, gn, kn/, quando apresentaram a inserção vocálica, demonstraram valores acústicos diferentes de uma vogal alta e/ou anterior, evidenciando característica de [ə].

Sobre a duração da epêntese no PB, ficou demonstrado, a partir de gráficos de dispersão (Gráficos 4 e 5), que a vogal epentética apresentou duração menor do que uma vogal lexical, esteja a vogal lexical em posição tônica ou átona. Por fim, ainda registrou-se a presença de epêntese surda no PE e no PB, nos contextos /pn, pt, ps, tn, tm, ft, kt/, a qual, apesar do baixo número de ocorrência em alguns contextos, como em /tm, tn/, demonstrou evidências importantes de mais um padrão de epêntese no português. Tal padrão confirmou as teorias propostas sobre o fenômeno, em outras línguas, referentes ao fato de que este tipo de vogal surda deve ocorrer somente após uma consoante surda.

Ao se responder, assim, à Questão Norteadora 3, parece que é afirmativa a resposta de que os contextos mediais de palavras propostos (“g.m, g.n, p.n, p.t, p.s, k.t, k.n, b.s, t.m, t.n, d.m d.j, d.v, f.t”) teriam implicações nos padrões acústicos da inserção vocálica, na produção.

Foi abordada, na sequência, a quarta Questão Norteadora, que se referia aos fatores linguísticos que estariam contribuindo para a ocorrência da epêntese surda e da sonora por parte dos falantes nativos do português. Para tanto, considerou-se observar os dados referentes à não soltura da plosiva em posição de coda. Observou-se que esta é uma situação que ocorre nas produções do português brasileiro e europeu, mas com uma frequência muito pequena: no PE, 50 vezes em 624 produções de plosivas em posição de coda (8%); no PB, 8 vezes em 624 produções de plosivas em posição de coda (1,28%). Assim, tal efeito fonético foi considerado como não determinante na contribuição do fenômeno da epêntese no português. Entretanto, essa constatação foi relevante para a elaboração do teste de percepção, já que houve o cuidado para que todos os estímulos fossem padronizados no sentido de manterem a soltura da plosiva em posição de coda.

Ainda na Questão 4, que visava a satisfazer o quarto objetivo específico, a decisão sobre o status da vogal epentética surda com relação à epêntese plenamente vozeada teve de ser estabelecida. Como se acredita que, assim como a epêntese vozeada, a epêntese surda também modifica a estrutura da sílaba, isto é, provoca o aparecimento de uma nova sílaba, as epênteses surdas e sonoras foram consideradas como de igual status no nível fonológico. Sendo assim, essa consideração de a epêntese surda apresentar igual status ao de uma epêntese sonora sugeriu que as restrições que dão conta do nível fonológico (restrições de estrutura e pista) devem contemplar a inserção vocálica, seja ela plenamente vozeada ou não, como um único fenômeno.

Concluiu-se, assim, que os fatores linguísticos que contribuem para o emprego da epêntese, no nível fonológico, em uma análise que parte dos dados coletados para chegar à conclusão generalizante sobre o comportamento da gramática, contemplando-se os dois tipos de epêntese (surda e sonora) ao mesmo tempo, são: modo de articulação, contato silábico e ponto de articulação. De forma interessante, estas são tendências universais, o que contribui para o processo de proposição de restrições na análise final, em um modelo que pressupõe a existência de uma Gramática Universal.

Fica, assim, para o nível fonético do modelo, a diferenciação da vogal epentética em surda ou sonora, e a definição do contexto em que estes tipos de epêntese ocorrem, a partir das restrições de pista, que são restrições que não pertencem ao conjunto de restrições universais, por serem restrições específicas de língua.

Por fim, no que se refere à percepção da epêntese, apenas para os contextos [t.n, p.t, p.n, k.t e k.n], a Questão Norteadora nº5 questionava se a percepção da vogal epentética com relação a tais contextos se identifica com o input acústico, dada a gramática fonológica do português. Verificou-se que nem sempre há identificação do *output* (forma fonológica) com o *input* acústico (forma fonética). Os casos com as não-palavras sendo produzidas com uma vogal epentética vozeada representaram menor dificuldade de percepção para os informantes do PB e nenhuma dificuldade para os informantes do PE. Em contrapartida, nos casos em que foram apresentadas não-palavras sendo produzidas com epêntese surda ou sem epêntese, os informantes pareceram confusos.

Os resultados fazem sentido no momento em que acusam haver restrições fonológicas atuando sobre a produção e a percepção dos informantes, ao mesmo tempo em que demonstram as diferenças fonéticas entre as duas variedades do português. Assim, evidencia-se que, apesar de a fonologia entre o PB e o PE ser a mesma, há uma assimetria entre o fonético e o fonológico que deve ser explicada por restrições de cunho fonético, isto é, restrições de pista.

Com os dados apresentados, foi possível estabelecer uma linha de argumentação sobre o fenômeno. O Capítulo 7, que versava sobre o Tratamento dos dados, alcançou sua finalidade de oferecer bases para a discussão da formalização do fenômeno da epêntese no português no modelo Biphon. Parte-se agora à Formalização dos dados no modelo bidirecional de processamento de L1 (Biphon).

8 FORMALIZAÇÃO DOS DADOS

8.1 Introdução

O Modelo de Processamento Bidirecional de L1 caracteriza-se por ser um modelo de processamento e um modelo de gramática. Na Figura 17 (retomada da Seção 5.3.1), o movimento do processamento é expresso pelas flechas; o funcionamento da gramática é expresso pelas restrições, as quais estabelecem a interação entre os três níveis representacionais: [forma fonética], /forma fonológica de superfície/ e lforma subjacentel. Ao utilizar restrições, o BiPhon, como modelo de gramática, opera em conformidade com a Teoria da Otimidade.

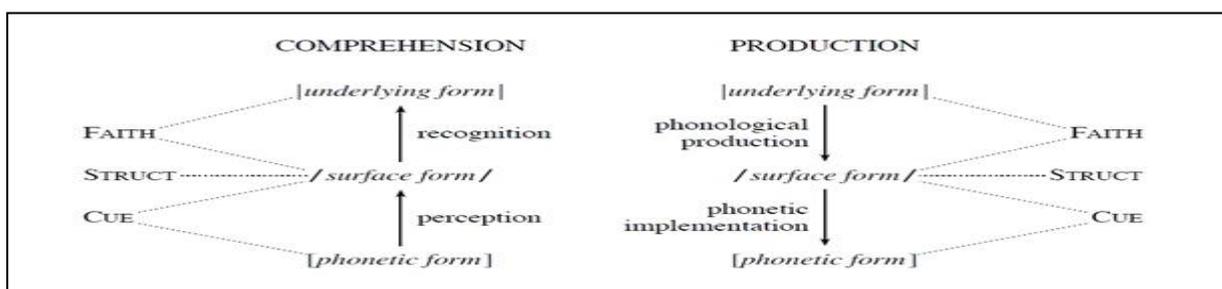


Figura 17 – Representação do modelo de processamento de L1 e de gramática.
Fonte: Boersma e Hamman (2009, p.1).

O BiPhon, ao congregar três níveis de representação, vale-se de três tipos de restrições: restrições de pista, restrições de estrutura e restrições de fidelidade. As restrições de fidelidade e de estrutura referem-se às restrições de fidelidade e marcação as quais já integravam a OT Clássica (PRINCE; SMOLENSKY, 1993). As restrições de fidelidade avaliam a similaridade entre a forma fonológica de superfície e a forma fonológica subjacente. Já as restrições de estrutura avaliam a forma fonológica de superfície e interagem com as restrições de pista e as restrições de fidelidade, de forma a representar a interação entre níveis. As restrições de pista (BOERSMA, 1998, 2000; ESCUDERO; BOERSMA, 2003, 2004) expressam o conhecimento das pistas acústicas da língua pelo usuário; no módulo da compreensão, fazem a relação entre a forma auditiva e a forma fonológica de superfície.

Assim, em uma versão simplificada do modelo BiPhon, a tarefa do falante adulto é transformar uma forma subjacente em uma forma auditiva e a tarefa do

ouvinte é transformar uma forma auditiva de entrada na forma subjacente. As mesmas restrições responsáveis pela formalização da produção devem explicar o lado da percepção; as restrições atuam de forma bidirecional. É dessa forma que o trabalho ora proposto deve lidar com as restrições, para expressar a gramática de variedades do português e a possível diferença entre elas, a partir dos dados coletados, apresentados no Capítulo 7.

Os candidatos dados nos *tableaux* ficaram restritos àqueles que são representativos do fenômeno sob análise. A organização entre as diversas restrições de estrutura, fidelidade e pista, assim, deve produzir a grande variedade de línguas humanas. A seguir, será apresentada, no modelo bidirecional, a formalização das restrições para o fenômeno da epêntese em coda medial, para os contextos selecionados, nas variedades europeia e brasileira do português.

8.2 A Formalização das Restrições para as Sequências /p.n, p.t, t.n/: uma Análise Preliminar

8.2.1 As Restrições e os Dados de Análise

Retomando os dados de produção (Tabela 6), verificou-se que, basicamente, para a formalização do fenômeno da epêntese que ocorre após segmentos plosivos em posição de coda medial, a distinção entre ponto de articulação da plosiva em coda (dorsal, labial e coronal) e o contato silábico são cruciais para as diferentes ocorrências da epêntese no português brasileiro e europeu, ainda no nível fonológico. Já no que se refere ao tipo de epêntese que acontece no nível fonético (surda ou sonora), é primordial o contexto nas sílabas heterossilábicas: a epêntese sonora parece preferir contextos vozeados e a epêntese surda, contextos surdos. Tais considerações devem estar presentes na formalização do fenômeno da epêntese através das restrições.

Com base nessas conclusões, considerou-se relevante explicitar, na análise, as restrições oriundas do processo de alinhamento harmônico, proposto por Prince e Smolensky (1993, 2004), que devem servir para diferenciar o comportamento das obstruintes em posição de coda: enquanto as consoantes plosivas e a fricativa /f/, em posição de coda, demandam epêntese, a fricativa /s/ (casta), não. Junto com restrições que remetem a modo de articulação de segmentos, deveriam ser

suficientes, para representar o português, as restrições de estrutura que considerem os diferentes pontos de articulação das plosivas em coda e demonstrem o que é mais marcado na língua, considerando-se uma escala de ponto do tipo dorsal>>labial>>coronal, somadas ainda a restrições que deem conta de sonoridade.

No entanto, uma observação sobre os dados em análise merece destaque: a diferença entre os resultados de ocorrência da epêntese (surda + sonora) nas sequências com a plosiva labial⁴⁹ e dorsal em coda é muito pequena se comparados os pares dos diferentes pontos de plosiva, em cada variedade do português. Os dados demonstram, por vezes, uma ocorrência de epêntese maior nas sequências formadas de labial em coda, com relação às sequências formadas com a plosiva dorsal em coda, o que contraria as expectativas baseadas na escala de ponto citada acima.

Também, no PE, tem-se uma ocorrência maior de epêntese naquelas sequências formadas de labial em coda seguida de plosiva (platô, em termos de contato silábico), em comparação àquela sequência com o mesmo ponto da plosiva em coda seguida de uma consoante nasal “p.n”, que deveria mostrar maior violação às restrições que deem conta do fenômeno de contato silábico, que prevê que o aumento de sonoridade entre a plosiva em coda e a consoante seguinte constitui uma sequência mais marcada na língua.

Quintanilha-Azevedo (2011), ao tratar da aquisição do PB por falantes nativos do Espanhol, Alves (2008) e Silveira (2004, 2007), referindo-se à aquisição do inglês por brasileiros, confirmam que a aquisição da plosiva dorsal em coda se mostra mais dificultosa do que as plosivas labial e coronal. Logo, os dados desta pesquisa podem estar evidenciando uma “equiparação” de marcação entre os pontos labial e dorsal, ou a amostra proposta pode não estar fazendo jus ao fenômeno.

Assim, preocupa o fato de confiar à amostra de dados coletados a resolução desta distinção de ponto de articulação, tão relevante na explicação do sistema da língua. Logo, buscar generalizações a partir desta amostra e estendê-las a toda a população da qual a amostra foi é caminho a ser percorrido com cuidado. Na verdade, a certeza que os dados conferem, tanto ao português brasileiro, quanto ao

⁴⁹ Epêntese em sequências com plosiva labial: PB: /p.n/ = 38 oc/48 prod, /p.t/ = 33 oc/48 prod; PE: /p.n/ = 16 oc/48 prod, /p.t/ = 19 oc/48 prod; Epêntese em sequências com plosiva dorsal: PB: /k.n/ = 33 oc/48 prod, /k.t/ = 32 oc/48 prod; PE: /k.n/ = 14 oc/48 prod, /k.t/ = 20 oc/48 prod.

português europeu, é a de que a plosiva labial e a plosiva dorsal em coda, em relação à coronal, têm uma diferença grande, demonstrada pela ocorrência menor de epêntese (surda + sonora) na sequência com a coronal em coda. Para o PB, estes são os resultados: /t.n/ = 17 ocorrências em 48 produções; /p.n/ = 38 ocorrências em 48 produções; /p.t/ = 33 ocorrências em 48 produções; /k.n/ = 33 ocorrências em 48 produções e /k.t/ = 32 ocorrências em 48 produções. Para o PE, os resultados são os seguintes: /tn/ = 0 ocorrências em 48 produções; /p.n/ = 16 ocorrências em 48 produções; /p.t/ = 19 ocorrências em 48 produções; /k.n/ = 14 ocorrências em 48 produções e /k.t/ = 20 ocorrências em 48 produções.

Desses índices, o interesse recai sobre o caráter menos marcado do ponto coronal, que pode ser representado, tal como em Prince e Smolensky (1993, p.198), a partir de uma escala de harmonia universal na qual “place/coronal é mais harmônico do que place/labial (PL/coronal > PL/labial). Convertendo a escala de harmonia para um *ranking* de restrições em dominância, teremos: *PL/labial >> *PL/coronal. A restrição PL/labial universalmente domina a restrição *PL/coronal. Com isso, buscamos justificar a opção por lidar, na análise final, apenas com as sequências formadas de labial e coronal em coda.

8.2.2 Discussões relevantes, a respeito da formalização, ainda em uma análise preliminar

Inicia-se a discussão com vistas a uma proposta de conjunto de restrições apenas para o nível lexical, segundo no Modelo BiPhon (ver Figura 17 – Seção 5.3.1), isto é, para o nível fonológico (passagem da forma subjacente para a forma fonológica de superfície, no módulo da produção), que está representado pelas restrições de estrutura e de pista. Considerando-se a formalização apenas das sequências formadas de plosiva coronal e labial em coda (/p.n, p.t, t.n/), o conjunto de restrições poderia contar com: (a) restrições de fidelidade – Dep e Max; (b) restrições de estrutura – restrições que se refiram a contato silábico; *stop{coda} e *família de ponto de articulação da plosiva em coda {dorsal>>labial>>coronal}. No entanto, independentemente de as restrições de estrutura terem sua formalização em uma relação de estringência (PRINCE, 1997 a, b) ou em *ranking* fixo, seria necessário que outra restrição dominasse a relação de ponto e de distância de sonoridade, para que fosse possível expressar a relação de “pt>>pn” no PE, ou

“pt>>kt”, no PB, tal como ocorreu nos dados coletados, sem quebrar a relação de dominância universal que há entre as sequências.

Limitar a formalização final a apenas à oposição entre labial>>coronal (Seção 8.2.1) resolveu a emergência da marcação da sequência com a labial em coda /p.t/ sobre a dorsal /k.t/, mas, ainda assim, será necessária uma solução para os índices de emergência menos frequentes, verificados nos dados, do contato silábico menos marcado /p.t/ (platô), sobre um contato mais marcado /p.n/ (acréscimo de sonoridade), que ocorre na produção e na percepção do PE e na percepção do PB.

Vale ressaltar que foram coletadas somente 48 produções para cada sequência, de modo que se conta, portanto, com somente uma pequena amostra de dados. A proximidade dos resultados da epêntese entre as sequências com a labial e a dorsal em coda pode ser um sinal de que, em coda medial, possuem o mesmo *status* de marcação, conforme já foi dito. Entretanto, o ideal é que, no futuro, a amostra seja aumentada, para que se verifique se o resultado é consistente.

Definidos, na Seção 8.2.1, os dados de análise (sequências /p.t/, /p.n/, /t.n/), considerou-se relevante a criação de uma seção com o objetivo de discutir duas particularidades que se refletem na formalização do português: o mecanismo de junção local e as consequências da palatalização na percepção do PB (Seção 8.2.2.1 a seguir). Salienta-se que todo o raciocínio desenvolvido na Seção 8.2.2 é fundamental na escolha das restrições que compõem a análise do PB e do PE no modelo BiPhon e, conseqüentemente, na resposta à Questão Norteadora 6, que indaga sobre as restrições que devem representar o fenômeno da epêntese no português brasileiro e europeu.

8.2.2.1 O mecanismo de junção local e sua importância na análise do PB e do PE

Em se considerando que a epêntese vocálica vozeada e a epêntese surda têm o mesmo status fonológico, sendo capazes de ocupar a posição de núcleo silábico, as restrições de fidelidade e de estrutura propostas devem lidar com estas epênteses, no plano fonológico, como se fossem uma coisa só. Entretanto, o que se percebe a partir dos dados (Tabela 6, Seção 7.3.1.2) é que a relação de distância de sonoridade entre as sequências formadas de labiais, /p.t/ e /p.n/, não obedece à

dominância prevista /p.n/>>/p.t/, na qual a sequência mais marcada é aquela com maior distância entre a coda e o *onset* da sílaba seguinte.

Uma proposta para resolver a relação de dominância entre “pt” e “pn”, que ocorre na produção e na percepção do PE e, também, na percepção do PB, poderia estar no mecanismo de junção local, proposto por Smolensky (1995), que tem por objetivo permitir que restrições que se encontram baixas no *ranking* voltem a ter seus efeitos de oposição sentidos como se estivessem altas na hierarquia em questão. É o caso da restrição de contato silábico referente ao platô (distância de sonoridade = 0), que sempre estará mais baixa no *ranking* universal (seja ele estabelecido por dominância fixa ou condição de estringência), com relação à restrição de contato silábico, referente à /p.n/ (distância de sonoridade +1). Entretanto, é preciso fazer com que a distância menos marcada ($Dist_{\{0\}}$) se sobreponha à distância mais marcada ($Dist_{\{+1\}}$), sem ferir uma relação universal referente ao contato silábico, tal como a proposta por Murray e Vennemann (1983)?

A solução poderia estar em uma restrição que envolva contato silábico e concordância de ponto, como $DIST_{0\{coda\ e\ onset\ seguinte\}} \& AgreePonto_{\{coda\ e\ onset\ seguinte\}}^{50}$, que preservasse a hierarquia de marcação e pudesse entrar em conflito com a restrição de fidelidade Dep, na disputa do candidato a *output* ótimo, sobrepondo-se à restrição referente à distância de sonoridade +1. Apesar da redundância da restrição proposta, o argumento que se apresenta a favor das restrições conjuntas é o de que, mesmo redundantes, são soluções para desfazer os efeitos das escalas primitivas.

A restrição conjunta, proposta para a produção e a percepção do PE e para a percepção do PB ($DIST_{0\{coda\ e\ onset\ seguinte\}} \& AgreePonto_{\{coda\ e\ onset\ seguinte\}}$), pode estar assumindo caráter *ad hoc*, tendo em conta que a restrição é redundante em relação à restrição que proíbe uma distância de contato silábico igual a zero, ou seja, um platô de sonoridade ($*Dist_{\{0\}}$). Para o português, essa restrição parece redundante, porque não se tem uma sequência como /t.t/, por exemplo. Entretanto, o fato de não haver esta sequência no português, não implica que ela não exista nas línguas do mundo e que possa ter caráter universal. Seguindo-se Quintanilha-Azevedo (2011) e Alves (2008), considera-se, nesta Tese, que as restrições conjuntas podem ser formadas nos casos em que os dados desafiam uma escala primitiva, o que leva à

⁵⁰ A restrição Dist se refere à distância de sonoridade em um contato silábico. Esta restrição será caracterizada na Seção que segue, quando estarão definidas as restrições de estrutura, especificamente, as restrições de alinhamento relacional (GOUSKOVA, 2004).

interpretação de que a restrição conjunta terá caráter tão *ad hoc* quanto os dados, que estão desafiando uma escala universal. Segue-se, pois, um raciocínio indutivo, que parte dos dados para a hierarquia das restrições.

Conforme explicita Alves (2010, p.240), ainda que uma restrição conjunta consiga expressar a ação conjunta de duas restrições que já se encontram baixas no sistema, não parece haver um consenso acerca da Teoria da Conjunção Local. Isso se deve especialmente porque, se aplicada sem mecanismos que a impeçam de ficar excessivamente poderosas, e sem uma definição clara do seu contexto de atuação, pode ter seus efeitos sentidos em ambientes sobre os quais não deveria atuar⁵¹.

Vale retomar que os dados que alimentaram o algoritmo, no modelo BiPhon, foram os dados da análise descritiva, sendo, portanto, a expressão do funcionamento da língua. E a restrição conjunta serve para dar conta da estatística descritiva dos dados⁵².

Vê-se a possibilidade de Conjunção Local como recurso a ser empregado com esta amostra de dados que foram coletados, a fim de dar conta tanto do contato silábico, como do ponto da consoante em coda, na explicitação do fenômeno da epêntese. Uma proposta que não diferenciasse o contato silábico, isto é, que lidasse apenas com o ponto de articulação em coda, estaria encobrindo os efeitos importantes que o contexto silábico tem sobre a epêntese no português. Assim, a formalização final da epêntese, no PE e no PB, contará com a oposição labial *versus* coronal, considerando o contato silábico.

8.2.2.2 As consequências da palatalização da plosiva coronal /t/ em coda medial, na percepção do PB

Na Seção 4.3.2 apresentou-se uma especificidade do PB, ou seja, a palatalização na produção das plosivas alveolares /t/ e /d/, que não são licenciadas

⁵¹ Uma discussão mais completa e exemplificada para o uso da restrição conjunta em fenômenos do português pode ser encontrada em Bonilha (2005) e Alves (2008).

⁵² Se uma análise inferencial fosse realizada, haveria a possibilidade de não haver diferença significativa na percepção da vogal ilusória entre /p.t/ e /p.n/, no PE e no PB, o que implicaria que a restrição conjunta não seria relevante para dar conta desta situação que desafia uma escala de sonoridade.

em posição de coda. Normalmente, o que ocorre é a palatalização, desencadeada por vogais médias fonológicas que são alçadas a [i], vogais altas e a semivogal [j] (BATTISTI; HERMANS, 2007). Nesse sentido, a motivação para a palatalização das plosivas alveolares em coda poderia ser a epêntese vocálica.

Entretanto, o que foi detectado a partir da análise acústica dos dados de produção é que, mesmo sem a presença da vogal epentética, ocorre a palatalização das coronais. Buscou-se em Clements (1999) a explicação para a caracterização da africacão dos segmentos coronais /t,d/, com a observação de que, nas produções dos brasileiros, há a inclusão de um gesto palatal provocado por uma vogal que não alcança *status* de núcleo silábico. Assim, sem um núcleo silábico, as plosivas coronais não se constituem como *onset* de uma nova sílaba. Tal fato motivou a implementação de uma restrição de pista (restrição de cunho fonético) que diferenciase o comportamento dos informantes brasileiros ao se depararem com uma plosiva labial em posição de coda ou com uma plosiva coronal, palatalizando apenas esta.

A decisão, nesse sentido, foi a de representar, na forma fonética, a produção da plosiva labial (/p/) como [burst] (explosão que ocorre nos segmentos plosivos após a oclusão) e a plosiva coronal como [burst+noise] (explosão que ocorre nos segmentos plosivos após a oclusão, somada a um ruído de fricativa). Dessa forma, fica evidente a diferença da africacão da plosiva /t/ com relação a um segmento fricativo, como /s/. Essa reflexão mostra-se relevante especialmente ao tratar-se da percepção. Se a palatalização da coronal /t/ em coda, mesmo sem um núcleo silábico, evoca a percepção de uma vogal ilusória, tal como se argumentou na Seção 7.3.2.1.1, é necessário que a formalização da percepção capte esse fato. A partir de uma restrição de pista que diferencie a plosiva labial [burst] da palatalização que ocorre com a plosiva coronal [burst+noise], tenta-se também deixar clara a diferença na percepção de [tʃ] com relação à [ʃ] ou a [s]. É o *burst* somado ao ruído que teria papel relevante nesse sentido.

Contudo, apesar de ser possível a formalização fonética da plosiva palatalizada em posição de coda ([tʃ]), é preciso manter-se clara a relação de dominância entre as plosivas labial e coronal nos módulos da compreensão e da produção, segundo o BiPhon. Nessa relação, haverá um descompasso entre o que ocorre na produção fonológica (/p/ >> /t/), com relação ao reconhecimento fonológico (/t/ >> /p/). No momento em que a palatalização da coronal traz como consequência a

percepção mais frequente de epêntese ilusória, com relação à plosiva labial [p], as restrições que, na produção fonológica, mantêm uma relação na qual o ponto labial é mais marcado do que o ponto coronal não farão jus ao reconhecimento, tal como prevê o modelo BiPhon. Assim, pensou-se em uma restrição que explicasse tal propriedade do PB, de modo a expressar que, se há palatalização, há uma vogal, mesmo que ilusória.

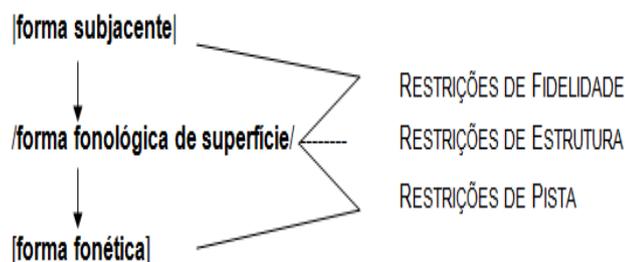
Assim, apresenta-se a restrição *palatalização, que deve impedir de vencer a disputa os candidatos que, na forma fonológica de superfície, não apresentam vogal (/tn/). Dessa forma, explica-se, a partir das restrições, que a forma fonológica da plosiva coronal em coda /t/ é o resultado de uma identificação a partir de um segmento africado [tʃ]. Além disso, esta restrição deve receber um peso que a faça estar acima das demais restrições de estrutura, expressando que a alofonia identificada na relação entre restrições de estrutura, mas o reconhecimento de uma forma com o acréscimo de segmento vocálico – a epêntese – para uma forma subjacente sem epêntese é uma relação entre fidelidade *versus* marcação.

8.3 A Formalização das Restrições para as Sequências [p.n, p.t, t.n]: a Análise Final

8.3.1 As Restrições de Fidelidade e Estrutura

Na Figura 17 (Seção 5.3.1), é possível ver que as restrições de estrutura se referem apenas às formas de *output* (forma fonológica de superfície), sendo cegas ao *input* (forma subjacente), na produção fonológica. Por sua vez, na implementação fonética, as restrições de estrutura se referem às formas de *input* (forma fonológica de superfície), sendo cegas ao *output* (forma fonética), como é possível ver no esquema em I:

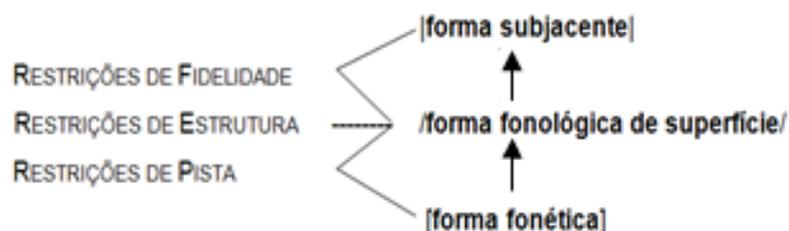
I) Produção



As restrições de fidelidade e as restrições de pista, de forma diferente das restrições de estrutura, serão responsáveis pela avaliação da semelhança entre o *input* e o *output*. As restrições de fidelidade têm o encargo da comparação entre a [forma subjacente] e a /forma fonológica de superfície/, isto é, às formas presentes no nível lexical. As restrições de pista, por sua vez, são responsáveis pela comparação entre a /forma fonológica de superfície/ e a [forma fonética], completando, assim, o ciclo da produção.

Olhando-se para o outro módulo na formalização do BiPhon, o lado da compreensão, nota-se que o que muda na formalização são os *inputs* e *outputs* do processamento. A [forma fonética] representa o início do processamento, ou seja, é o *input* para a percepção, conforme em II:

II) Compreensão



A forma /fonológica de superfície/ será o *output* da percepção, no nível mais baixo do processamento, ou seja, no nível pré-lexical. É também o *input* para o reconhecimento, no nível “somente fonológico” (lexical). A forma subjacente será, assim, o *output* final da compreensão.

Com essa retomada sobre o papel das restrições em cada etapa do processamento, são agora propostas as restrições de fidelidade, estrutura e pista, que devem compor a análise. Na presente seção, apresentam-se as restrições de fidelidade e de estrutura; as restrições de pista são propostas da Seção 8.3.2.

a) Restrições de Fidelidade

As restrições de fidelidade que vão compor a formalização do nível lexical, tanto para a produção quanto para a compreensão, são duas:

1. Dep – Segmentos do *output* têm correspondentes idênticos no *input* - não insira (McCARTHY; PRINCE, 1995).
2. Max – Segmentos do *input* têm correspondentes idênticos no *output* - não apague (McCARTHY; PRINCE, 1995).

São restrições responsáveis pela manutenção das formas presentes no nível subjacente; no presente estudo, são formas com a plosiva em posição de coda |pt|, |pn| e |tn|, tanto na produção, quanto na percepção.

Assim, a restrição Dep é violada por um candidato que, no nível /fonológico de superfície/, não tem correspondente segmental com o nível |subjacente|. Por sua vez, a restrição Max é violada por um candidato que, no nível |fonológico subjacente|, não tem correspondência com o nível /fonológico de superfície/.

Para o caso ora posto, de plosivas em posição de coda medial de palavra, as restrições de fidelidade Dep e Max dão conta dos dados, pois as alternativas prováveis utilizadas para a correção de uma estrutura imprópria em coda, no PE e no PB, são apagamento e epêntese.

b) Restrições de Estrutura

Conforme já foi explicitado, as restrições de estrutura substituem, no modelo BiPhon, as restrições de marcação. A diferença entre os dois tipos de restrições reside na estrutura que avaliam. Enquanto as restrições de marcação avaliam estruturas fonológicas como a sílabas, pés, segmentos e, ao mesmo tempo, detalhes fonéticos de um dado segmento, as restrições de estrutura devem avaliar somente as propriedades estruturais das representações fonológicas de superfície.

Alves (2008) e Quintanilha-Azevedo (2011) já haviam proposto restrições para a formalização das mesmas sequências escolhidas neste trabalho, na Teoria da Otimidade (PRINCE; SMOLENSKY, 1993, 2004) e na Gramática Harmônica (LEGENDRE; MIYATA; SMOLENSKY, 1990). A coerência das restrições propostas por Alves, para aquisição do Inglês por falantes nativos do PB, e por Quintanilha-Azevedo, para a aquisição do PB como língua estrangeira, fez com que se pensasse na transposição dessas restrições para o *status* das restrições de estrutura.

Sendo assim, a primeira decisão tomada foi a da utilização do mecanismo de Alinhamento Harmônico, de Prince e Smolensky (1993), pois esse mecanismo propicia um conjunto de restrições que pode mostrar quais segmentos se apresentam mais aptos a ocorrer em coda silábica a partir de uma escala linguística. Além disso, seguindo-se Alves (2008) e Quintanilha-Azevedo (2011), considerou-se pertinente que as restrições fossem formalizadas através de uma hierarquia em relação de stringência. Ou seja, partindo da análise, pode-se dizer que líquidas ou nasais em coda, por exemplo, nunca serão mais marcadas do que as plosivas em

coda, mas que podem ser igualmente marcadas na interação das restrições no *ranking*⁵³.

Assim, a partir de um sistema de estringências, têm-se estas restrições como oposição a determinada coda:

(9)

- *{stop}_{coda},**
- *{stop, fricativa}_{coda},**
- *{stop, fricativa, nasal}_{coda},**
- *{stop, fricativa, nasal, líquida}_{coda},**
- *{stop, fricativa, nasal, líquida, glide}_{coda}.**

Tal conjunto de restrições é necessário para, além de representar oposição à ocorrência de um segmento indesejado em posição de coda no português, permitir que ocorra a distinção entre a presença de plosiva e a da fricativa [s] em coda⁵⁴.

Junto às restrições de alinhamento harmônico, a escala de ponto merece destaque. O fato de as sequências formadas de labiais /p.t/ e /p.n/ apresentarem maior número de epêntese, em comparação à sequência /t.n/, revela que diferenciar o ponto da plosiva em coda é crucial. Assim: **{labial}_{coda}* e **{labial, coronal}_{coda}* juntam-se às restrições de alinhamento harmônico na formalização de todos os níveis de processamento, já que as restrições de estrutura estão presentes no nível lexical e pré-lexical, nos módulos da produção e da compreensão.

Ainda agregam-se, às restrições de estrutura, as restrições de alinhamento relacional (GOUSKOVA, 2004). Uma representação de distância de sonoridade, que identifique o contexto, na sequência heterossilábica, parece interessante para representar os casos com maior produção de epêntese, ainda no nível fonológico. O

⁵³ A relação de estringência mostrou-se plenamente pertinente na análise de Alves (2008). Para a definição de estringência, segue-se Matzenauer e Miranda (2010), que explicam ser esse um tipo de relação de subconjunto com referência a violações de restrições, sendo formalmente assim expressa, segundo McCarthy (2008, p.65-66): “A restrição R1 é mais estringente do que a restrição R2 se toda a violação de R2 implicar também a violação de R1, sendo que algumas violações de R1 não implicam violação de R2”. Para maiores explicações sobre sistemas de estringência, veja-se Alves e Keller (2010).

⁵⁴ Na formalização no modelo BiPhon, será utilizada apenas a restrição **{stop}_{coda}*, já que serão representadas apenas as sequências /p.t/, /p.n/, /t.n/, apesar de haver a consciência da importância que a escala de modo das consoantes representa para a coda do português.

mecanismo de alinhamento relacional de Gouskova (2004) vai combinar a escala de sonoridade de coda com a de *onset*, determinando quais distâncias são mais marcadas entre os segmentos heterossilábicos em análise neste estudo, conforme o esquema em (10).

(10)

Mecanismo de Alinhamento Relacional – com base em Gouskova (2004)

w = glides n = nasais l = líquidas t = obstruintes

w.t	w.n	w.l	w.w	l.w	n.w	t.w
	l.t	l.n	l.l	n.l	t.l	
		n.t	n.n	t.n		
			t.t	+1	+2	+3
-3	-2	-1	0			

Em (11), são formalizadas as distâncias entre segmentos que constituem contato silábico. Destaca-se que o Português permite as distâncias de -3 até -1.

(11)

Dist {+3} pior contato, o mais marcado

Dist {+3, +2}

Dist {+3, +2, +1}

Dist {+3, +2, +1, 0}

Dist {+3, +2, +1, 0, -1}

Dist {+3, +2, +1, 0, -1, -2}

Dist {+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3}

A restrição $\text{Dist}_{\{+1\}}$ representa um acréscimo de sonoridade de um ponto, isto é, representa a distância entre o segmento plosivo e o nasal em /t.n/ e /p.n/, e $\text{Dist}_{\{0\}}$, por sua vez, representa o encontro de dois segmentos plosivos, o que corresponde a um *plateau* de sonoridade, como em /p.t/. Assim, Gouskova (2004) transforma em

índices numéricos as diferenças de sonoridade entre coda e *onset* da sílaba seguinte.

Considerando que estão sendo formalizadas apenas as plosivas surdas em posição de coda, de acordo com o mecanismo de Gouskova (2004), uma restrição deve ser atribuída para representar a distância entre o segmento plosivo e o nasal, o que corresponde a um acréscimo de sonoridade de um ponto, considerando-se a escala acima ($*Dist_{\{+1\}}$), e outra restrição deve opor-se ao encontro de dois segmentos plosivos, que corresponde a um *plateau* de sonoridade ($*Dist_{\{0\}}$), também deve ser considerada na análise. Basicamente, esse é um esquema de distância de sonoridade entre duas consoantes ($*distance$), nesse caso, quanto maior a queda de sonoridade, mais harmônica é a distância. Em outras palavras, é preferível um encontro /p.t/ (“rapto”) a um /p.n/ (“hipnose”). Vale ressaltar que o mecanismo de alinhamento relacional, conforme proposto por Gouskova (2004), não sugere relações de estringência, mas de *ranking* fixo entre tais restrições. Em nossa análise pensou-se numa organização que trabalhe esta relação em estringência, para que se possa demonstrar a emergência da distância menos marcada ($Dist_{\{0\}}$) sobre uma distância mais marcada ($Dist_{\{+1\}}$), tal como já foi feito com as demais restrições utilizadas.

Assim, foram escolhidas as restrições mostradas em (12), para caracterizar a oposição ao acréscimo de sonoridade do segmento em coda em relação ao segmento em posição de *onset* da sílaba seguinte e ao *plateau* silábico.

(12)

$*Dist_{\{+3\}}$,

$*Dist_{\{+3, +2\}}$,

$*Dist_{\{+3, +2, +1\}}$,

$*Dist_{\{+3, +2, +1, 0\}}$,

$*Dist_{\{+3, +2, +1, 0, -1\}}$,

$*Dist_{\{+3, +2, +1, 0, -1, -2\}}$,

$*Dist_{\{+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3\}}$

As restrições em (12) são utilizadas para diferenciar as distâncias silábicas entre as sequências analisadas, já que se está considerando esse um fator importante à ocorrência da epêntese nas produções no português.

Por fim, levando em conta que as restrições de estrutura propostas estão expressas a partir de uma escala de sonoridade e uma escala de ponto de articulação, têm-se, então, as restrições referentes à distância de sonoridade garantindo a relação de marcação /p.n, t.n/ >> /p.t/, ao passo em que as restrições referentes a ponto de articulação, garantindo a relação de marcação /p.n, p.t/ >> /t.n/. Entretanto, ainda, se faz necessária uma relação entre ponto de articulação e distância de sonoridade, que garanta a relação de marcação /p.n/ >> /p.t/ >> /t.n/. Para tanto, na esteira da utilização de restrições conjuntas por Alves (2008), propõe-se a conjunção entre ponto de articulação da plosiva em coda e distância de sonoridade, conforme aparece em (13).

(13)

$$\begin{aligned} & *{\text{labial}}_{\text{coda}} \& *{\text{Dist}}_1 \\ & *{\text{labial}}_{\text{coda}} \& *{\text{Dist}}_1, \text{Dist}_0 \\ & *{\text{labial, coronal}}_{\text{coda}} \& *{\text{Dist}}_1, \text{Dist}_0 \end{aligned}$$

A formalização em (13) é capaz de garantir uma relação implicacional na qual se poderá demonstrar que a plosiva coronal em coda, mesmo em uma sequência heterossilábica com distância de sonoridade +1 /t.n/, recorre menos à correção da estrutura silábica com a plosiva em posição de coda, do que /p.t/ (labial em coda, em uma sequência heterossilábica com distância igual a zero), e, ambas, recorrem menos à correção por epêntese, do que /p.n/; o resultado pode ser assim expresso: /p.n/ >> /p.t/ >> /t.n/.

Como o modelo BiPhon assume os moldes da OT, a noção de ranqueamento estrito será utilizada para formalizar o fenômeno da epêntese, no modelo bidirecional. A partir dessa noção, os candidatos que apresentam marcas de violação nas restrições mais acima no *ranking* são eliminados da disputa a *output* ótimo. Em outras palavras, considerando-se uma hierarquia do tipo R1 >> R2 >> R3, os candidatos que violarem R1 são, automaticamente, eliminados e, nesse sentido, as restrições mais baixas tornam-se irrelevantes com referência a este candidato.

Isto é o que deve ocorrer em todas as simulações previstas para o GLA com a utilização do PRAAT, para o PE e para o PB, com a restrição *stop_{coda}. Decidiu-se considerar esta restrição na análise, apesar de sua redundância, como forma de dar evidência à linha de raciocínio ora posta, oriunda da noção de alinhamento harmônico.

Uma consequência da noção de ranqueamento estrito está na impossibilidade de, através das restrições, expressar-se uma gramática, tal como aconteceu com os dados do PE, no qual a labial em coda /p/ mostrou ser mais marcada do que a coronal, mas a sequência /p.n/ não apresentou ser mais marcada do que /p.t/. Essa situação fez com que buscasse uma alternativa, a partir do mecanismo de conjunção local (SMOLENSKY, 1995), para que fosse possível que /p.t/ se diferenciasse de /p.n/ sem que fosse ferida uma relação universal. Conforme exposto na Seção 8.2.2, a restrição conjunta *DISTO_{CeOseguinte}&AgreePonto_{CeOseguinte} será fundamental para permitir que a restrição (*Dist_{0}), que se encontra abaixo de *Dist_{+1} no *ranking*, volte a ter seus efeitos de oposição manifestados como se estivesse alta na gramática. Nesse sentido, a restrição AgreePonto_{CeOseguinte} tem de ser acrescida ao conjunto de restrições de estrutura, e será violada pelas sequências que não têm o mesmo ponto de articulação (/p.n/ e /p.t/), diferindo-se do candidato que possui uma relação de homorganicidade entre os elementos que compõem a sequência (/t.n/).

Já foi discutido na seção anterior o fato de que a restrição conjunta proposta, apesar de ter caráter redundante com a restrição *Dist_{0}, pois será responsável pela violação do mesmo candidato (/p.t/), terá condições de prever a violação por este candidato sem ferir a relação de marcação na escala de distância de sonoridade. Nesse sentido, as restrições conjuntas são um expediente formal da teoria e vão funcionar como um filtro. Essa linha de orientação com referência ao papel das restrições conjuntas será mantida ao longo da análise, pois ainda que a sequência /p.t/ não tenha incorrido em número maior de epêntese na produção do PB, encontra evidência de que existe na gramática, pois ocorreu na produção e na percepção do PE e na percepção do PB.

Por fim, complementando as restrições de estrutura que compõem a análise, retoma-se a restrição *palatalização. Conforme se verificou nos dados de produção do PB, a plosiva coronal em posição de coda medial, mesmo quando produzida sem a inserção de uma vogal epentética, tende a ser palatalizada; considerou-se que essa palatalização pode estar servindo como fator de correção diante de uma

situação imprópria na língua, reduzindo-se a necessidade do uso da epêntese vocálica. Entretanto, o efeito menos marcado da palatalização, que acontece no módulo da produção, no BiPhon, tem efeito contrário, no lado da compreensão. Se, na produção, os informantes recorrem menos à epêntese diante da consoante coronal em posição de coda, na percepção, recorrem mais à epêntese, mas de forma ilusória: há identificação de um núcleo vocálico em uma estrutura formada de consoante em posição de coda.

Para lidar com esta situação, cunhou-se uma restrição de estrutura, denominada *palatalização, que deve representar o *status* alofônico, específico do dialeto brasileiro, mas para o módulo da compreensão. McCarthy (1999) já havia proposto a restrição *palatalização para dar conta do fenômeno na produção, mas, nesse caso, a plosiva coronal se realiza como palatal antes da vogal coronal /i/. Entretanto, neste trabalho, esta restrição servirá para identificar os casos em que há palatalização sem a presença de uma vogal no núcleo.

Pensou-se em uma restrição de estrutura, porque essa restrição deve dar conta não apenas da identificação da vogal ilusória que ocorre no nível fonético, a partir da coronal que é palatalizada em coda sem a presença da vogal /i/, mas também das consequências que esse maior número de identificação de vogal na percepção traz para o reconhecimento, como parte do módulo da compreensão. No nível do reconhecimento, o *output* é a forma subjacente, que, no caso do português, é representado pela forma [tn]. Sendo assim, a restrição *palatalização, como uma solução provisória, explicaria a vogal ilusória no nível fonético e também a não fidelidade do candidato ótimo quando ocorre na forma /ti.n/, em se avaliando comparativamente com a forma subjacente [tn].

Esta restrição vai ser violada por aqueles candidatos que, na forma fonológica, estiverem representados por /tn/. Isto quer dizer que, no *output* da percepção, a partir de qualquer *input* fonético com a plosiva coronal ([tʃn]: com epêntese ou [tʃn]: sem epêntese), a restrição vai ser violada pelos candidatos cujo *output* for a forma fonológica /tn/; e, no reconhecimento, a partir da forma fonológica /tn/, a restrição vai ser violada pelos candidatos cujo *output* for a forma subjacente [tn]. Sendo assim, nos *tableaux* referentes ao reconhecimento do PB, essa restrição deve receber um valor central superior ao da restrição DEP, que demonstre que um candidato que não é fiel, como ocorre com a forma /tin/[tn], é mais frequente. Por sua vez, nos *tableaux* referentes à percepção (nível fonético do módulo da

compreensão), essa restrição deve manter um peso que demonstre que, mesmo que não seja decisiva na escolha do candidato a *output* ótimo, a identificação de uma forma fonética com a palatalização da coronal em coda ou em *onset* (a[tʃ]mosfera] ou a[tʃi]mosfera), como uma forma fonológica /t.n/, é menos frequente do que a identificação como /ti.n/.

Vale ressaltar que esta restrição de estrutura foi criada como uma solução provisória a uma especificidade que ocorre no módulo da compreensão do PB.

8.3.2 As Restrições de Pista

8.3.2.1 Caracterização preliminar de restrições de pista

No modelo bidirecional, com três níveis de processamento, as restrições de pista são as responsáveis pela formalização da interface entre os níveis fonético-fonológico (ver Seção 5.3.2). Tais restrições são específicas de língua, são a base para o processamento da fonologia e não estão previstas no conjunto de restrições universais (CON). Entretanto, é importante discutir-se, ainda, a relevância das restrições de pista, a vantagem em utilizá-las e sua interação com as outras “classes” de restrições (restrições de estrutura e fidelidade).

Retoma-se, de início, a noção de traço como unidade fundamental de análise da estrutura interna dos segmentos, nos modelos gerativos, constituindo-se inclusive essa unidade como um elo na interface entre fonética e fonologia. No entanto, a interpretação fonética a partir dos traços é restrita e deve ser complementada por informações adicionais para a explicitação plena de fatos fonéticos em um determinado contexto e em uma determinada língua. A face fonética dos traços necessitaria de uma lista de correlatos acústicos específicos de língua para uma completa descrição da referida interface. Esse detalhamento fonético é alcançado pelas restrições de pista no modelo BiPhon.

De acordo com Escudero e Boersma (2004), as restrições de pista acústica avaliam pistas específicas de língua como, por exemplo, a duração da vogal precedente como pista para o vozeamento das obstruintes no inglês, mas não em

muitas outras línguas. Uma pista como *[long vowel duration]_{AudF} /obst., -voice/_{SF}⁵⁵ estará, então, alta na hierarquia do inglês e baixa em outras línguas. Assim, as restrições de pista são úteis na descrição da interface pré-lexical, isto é, da interface que ocorre nos níveis mais baixos de processamento, considerando a relevância das nuances fonéticas.

Retomando o exemplo de Dupoux *et al.* (1999), já dado sem muitos detalhes na Seção 5.3.3, sobre ouvintes do japonês que não conseguem discernir a palavra [ebzo] e [ebuzo], foi visto que, no modelo BiPhon, este caso, que trata da influência do conhecimento fonológico na percepção, foi formalizado com uma restrição de estrutura contra coda consonantal (*Coda), ranqueada acima da Restrição de Pista que milita contra a interpretação de “nada” na forma auditiva ser percebida como uma vogal (*[] /w/). Este é o tipo de restrição que deve aparecer na análise proposta nesta Tese, nos níveis mais baixos de processamento (implementação fonética e percepção), para a formalização da epêntese no PE e no PB.

Nas notações que aparecerão nas restrições de pista propostas para a análise dos dados, a forma “(.)” se refere ao limite da sílaba na representação fonológica; [burst] e [burst+noise] se referem a pistas acústicas que vão diferenciar a produção do segmento coronal /t/ e labial /p/, no PB. Como /t/ é palatalizado no *output* fonético, sua representação se dará por um ruído, presente nos segmentos africados⁵⁶, e o *burst* representará a soltura da labial em coda.

Com relação à variedade europeia, como não demonstrou palatalizar o segmento coronal em coda, tal como faz o PB, a restrição que, no PB, tem o ruído e a explosão explicando a palatalização da coronal e a diferenciando da labial, no PE, terá uma representação diversa. Como o trabalho não se preocupou com os aspectos fonéticos do segmento consonantal em coda, mas acusou que tais aspectos são relevantes na diferença entre a labial e a coronal em coda, especialmente na percepção, recorreu-se à literatura para verificar se valeria a pena retomar os dados e classificar foneticamente as plosivas em coda.

⁵⁵ Uma vogal não deve ser percebida como longa, no nível fonético, diante de obstruintes surdas, no nível fonológico.

⁵⁶ De acordo com Kent e Read (2015), as consoantes africadas são sons complexos que envolvem uma sequência de pistas das oclusivas e das fricativas. Assim, as africadas, como as oclusivas, têm o período de completa obstrução do trato e, tal como as fricativas, são associadas a um ruído. Com isso, as oclusivas serão identificadas com um [burst], já que, conforme os dados deste estudo (Tabela 7 da Seção 7.3.1.2.1), quase 100% das produções do /p./ apresentaram soltura audível. A palatalização que ocorre com a coronal /t./ será identificada com um ruído, mas uma análise que envolva a formalização da fricativa /f./ deverá, futuramente, cuidar melhor desse aspecto.

Kent e Read (2015) defendem que há diferença fonética entre pontos de articulação da plosiva em coda, já tendo sido detectada por autores como Liberman, Cooper e Delattre (1952), Halle, Hughes e Radley (1957), Stevens e Blumstein (1975, 1978, 1979), Forrest *et al.* (1988), Smits *et al.* (1996), Cho e Ladefoged (1999), mas que ainda esse tópico suscita divergência, havendo muito a ser tratado.

Uma das diferenças propostas pelos autores, para representar as plosivas em coda, refere a labial como um segmento de baixa frequência espectral, e a coronal como um segmento de alta frequência espectral. Apesar de ainda não haver consenso no tema, considerando a necessidade de clara visualização representacional, bem como a ausência de uma análise fonética mais incisiva nos segmentos plosivos, por fugir ao foco aqui definido, na análise proposta no presente estudo a labial será identificada como [baixa frequência espectral] e a coronal, como [alta frequência espectral], no PE.

Como as restrições de pista formalizam a passagem do fonético para o fonológico e do fonológico para o fonético, através de uma formatação como */fonológico/[fonético], as representações abstratas (traços, por exemplo) se unem a representações acústicas (frequência espectral, por exemplo). Assim, os traços /-soante, -voz/ vão se referir às obstruintes surdas em análise, e o traço /nasal/, por exemplo, vai representar as nasais das sequências /t.n/ e /p.n/. Os traços serão fundamentais para representar os casos em que é necessário diferenciar uma sequência com nasal (/ti.n/ e /pi.n/) de uma sequência de plosivas (/pi.t/) com epêntese, na forma fonológica. Se a ocorrência da epêntese surda e sonora no *output* fonético é dependente do contexto, é fundamental que ele esteja explicitado.

No PB, de um total de 33 produções com epêntese na sequência /p.t/, a maioria (29) era epêntese surda. Por sua vez, na sequência /p.n/, de um total de 38 ocorrências de epêntese, a maioria (27) era epêntese vozeada. No PE, a epêntese sonora não foi muito produtiva, e só ocorreu naquelas sequências em que os dois segmentos eram vozeados (/d.v/, /d.m/, /g.m/, /g.n/)⁵⁷, ou seja, que tinham uma distância de sonoridade de um ponto. Por outro lado, na sequência /p.t/, que apresentou maior ocorrência de epêntese do que /p.n/, só houve ocorrência de epêntese surda.

Com esta retomada dos dados, segue-se às restrições de pista, que devem

⁵⁷ Nenhuma dessas sequências citadas (/d.v, d.m, g.m, g.n) será analisada neste Capítulo 8, por motivo de delimitação do trabalho.

dar conta das peculiaridades descritas para o português.

8.3.2.2 *Definição das restrições de pista*⁵⁸

Na presente seção, são definidas as restrições de pista adotadas na análise proposta na Tese.

Na formalização das restrições de pista, o asterisco que apresenta a restrição não exerce função de proibição, tal como acontece com as restrições de estrutura, mas expressa uma negação, a fim de possibilitar que as mesmas restrições possam ser lidas e utilizadas na produção e na percepção ao mesmo tempo. A leitura da restrição de pista obedece à seguinte estrutura: não produza /x/ fonológico como [y] fonético e, ao mesmo tempo, não perceba [y] fonético como /x/ fonológico; a primeira leitura é pertinente para a produção, a segunda, para a percepção.

Dado que as restrições de pista representam a interface do contínuo para o discreto, todas as possibilidades de resultados fonéticos obtidos no levantamento de dados devem estar contempladas nas restrições, o que justifica a presença de cada uma das restrições de pista listadas, mesmo que não exerçam função em algum dos módulos do processamento (implementação fonética ou percepção fonética).

O número de restrições de pista necessário à formalização dos níveis de implementação fonética e percepção normalmente é grande, o que pode levar a pensar que este conjunto de restrições é muito poderoso, ou seja, que com tantas restrições de pista se poderia formalizar qualquer coisa. No entanto, a proposta de Boersma (1997) inclui um algoritmo de aprendizagem que vai ranquear as restrições de pista de tal forma que um evento auditivo será provavelmente percebido como uma categoria fonológica pretendida pelo falante (Boersma, 1997, p. 52-54). Nesse sentido, pode-se admitir que o módulo fonético do BiPhon se choca com o gerativismo clássico, no quesito referente à economia do modelo.

Considerando a necessidade do detalhamento fonético, propuseram-se, neste estudo, dezenove restrições de pista, listadas e definidas em (14).

⁵⁸ As Restrições de Pista propostas foram inspiradas em Boersma (2011).

(14)

1) PB - */(v).nasal/[burst⁵⁹(i⁶⁰)] e PE - */(v).nasal/[baixa frequência espectral(i)] → */pi.n/ [pin] = Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética vozeada como uma vogal fonológica em uma sequência com nasal em *onset* na sílaba seguinte (produção/percepção)

2) PB - */(v).nasal/[burst(ɪ)] e PE - */(v).nasal/[baixa frequência espectral(ɪ)] → /pi.n/ [pɪn] = Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética surda como uma vogal fonológica, em uma sequência com nasal em *onset* na sílaba seguinte (produção/percepção)

3) PB - */(v).-soante,-voz/[burst(i)] e PE - */(v).-soante,-voz/[baixa frequência espectral(i)] → /pi.t/ [pit] = Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética vozeada como uma vogal fonológica, em uma sequência com plosiva em *onset* na sílaba seguinte (produção/percepção)

4) PB - */(v).-soante,-voz/[burst(ɪ)] e PE - */(v).-soante,-voz/[baixa frequência espectral(ɪ)] → /pi.t/ [pɪt] = Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética surda como uma vogal fonológica, em uma sequência com plosiva em *onset* na sílaba seguinte (produção/percepção)

5) PB e PE - */-soante,-voz(.)/[i] → /p.n, p.t, t.n/ [pin, pit, tɪn] = Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética vozeada em um núcleo silábico como uma sequência de plosiva em coda (percepção)

6) PB e PE - */(.).nasal/ [burst ou baixa frequência espectral(i)] → /p.n/ [pin] =

⁵⁹ Vale retomar que, no PB, as sequências com a labial em coda (/p.n/ e /p.t/) devem ser diferenciadas acusticamente da sequência com a coronal em coda (/t.n/), por modo: plosivas *versus* africada. Optou-se por formalizar a labial como [burst] e a coronal como [burst+noise] apenas por questão de definição metodológica, mesmo sabendo-se que quaisquer pontos da plosiva podem suscitar um “noise”, ainda que curto, após o *burst*. Com relação ao PE, a diferença teve de ser tomada com relação ao ponto; assim, a opção pela definição acústica foi a de frequência espectral, tal como proposto por autores como Liberman, Cooper e Delattre (1952), Halle, Hughes e Radley (1957), Stevens e Blumstein (1975, 1978, 1979), Forrest et al. (1988), Smits et al (1996), Cho e Ladefoged (1999).

⁶⁰ A representação da vogal no nível fonético é dada por frequências formânticas (F1 e F2), mas, como a análise dos dados (Gráficos 4 e 5 e Tabelas 4 e 5, Seção 7.3.1.1) demonstrou que a epêntese que acontece nas sequências exploradas /p.n/, /p.t/ e /t.n/ é coronal e tem duração menor do que uma vogal lexical, por simplificação, optou-se por identificá-la como “v”. Isto é, na produção, as sequências formadas de labial e coronal em coda, quando apresentam epêntese vozeada, revelam uma vogal coronal, apesar da variação de frequência; por sua vez, na percepção, o fato de haver a presença da vogal, e não a sua frequência, é que vai motivar engano na identificação da sequência. A justificativa pode estar exatamente no fato de a vogal epentética ser a mesma, no PB, [coronal].

Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética vozeada como uma consoante em coda, em uma sequência heterossilábica /p.n/ (percepção)

7) PB e PE - */(.)-soante,-voz/[burst ou baixa frequência espectral(i)] → /p.t/ [pit] = Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética vozeada como uma consoante em coda, em uma sequência heterossilábica /p.t/ (percepção)

8) PB - */(.)nasal/[burst(i)] e PE - */(.)nasal/[baixa frequência espectral(i)] → /p.n/ [pɪn] = Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética surda como uma consoante em coda, em uma sequência heterossilábica /p.n/ (percepção)

9) PB - */(.)-soante,-voz/ [burst(i)] e PE - */(.)-soante,-voz/[baixa frequência espectral(i)] → /p.t/ [pit] = Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética surda como uma consoante em coda, em uma sequência heterossilábica com /p.t/ (percepção)

10) PB - */(.)nasal/[burst] e PE - */(.)nasal/[baixa frequência espectral] → /p.n/ [pn] = Não interpretar um *burst* auditivo como uma consoante em coda fonológica (produção/percepção)

11) PB - */(.)-soante,-voz/[burst] e PE - */(.)-soante,-voz/[baixa frequência espectral] → /p.t/ [pt] = Não interpretar um *burst* auditivo como uma consoante em coda fonológica (produção/percepção)

12) PB - */(v).nasal/[burst] e PE - */(v).nasal/[baixa frequência espectral] → /pi.n / [pn] = Não interpretar um *burst* auditivo como uma vogal, em contexto nasal (isto é, não alucinar uma vogal se não há pista correspondente (percepção))

13) PB - */(v).-soante,-voz/[burst] e PE - */(v).-soante,-voz/[baixa frequência espectral] → /pi.t / [pt] = Não interpretar um *burst* auditivo como uma vogal, em contexto de plosiva surda (isto é, não alucinar uma vogal se não há pista correspondente (percepção))

14) PB e PE - */-soante,-voz./[Ø] → /p.n, p.t, t.n/ [pn, pt, tn] = Não apagar a consoante em coda (produção)

15) PB - */-soante,-voz./[noise+burst] e PE - */-soante,-voz./[alta frequência espectral] → /t.n/ [tn] = Não interpretar um ruído fonético de consoante africada como uma consoante plosiva em coda (produção/percepção)

16) PB - */-soante,-voz(v)/[noise+burst(i)] e PE - */-soante,-voz(v)/[alta frequência espectral(i)] → /ti.n/ [tʃɪn] = Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética vozeada, precedida de ruído de uma consoante africada, como uma

vogal fonológica (produção/percepção)

17) PB - */-soante,-voz(v)/[noise+burst(i)] e PE - */-soante,-voz(v)/[alta frequência espectral(i)] → /ti.n/ [tʃɪn] = Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética surda, precedida de ruído de uma consoante africada, como uma vogal fonológica (produção/percepção)

18) PB - */(.).nasal/[noise+burst(i)] e PE - */(.).nasal/[alta frequência espectral(i)] → /t.n/ [tʃɪn] = Não interpretar pistas acústicas de vogal epentética surda, precedida de ruído de uma consoante africada, como uma consoante plosiva em coda, em uma sequência heterossilábica /t.n/ (percepção)

19) PB - */(v)./[noise + burst] e PE - */(v)./[alta frequência espectral] → /ti.n/ [tʃɪn] = Não alucinar uma vogal a partir de um ruído de consoante africada (percepção)

Nas seções seguintes, será apresentada a formalização do fenômeno da epêntese, sob as perspectivas da produção e da percepção. Para melhor aproveitar os conceitos de cada interface, optou-se por formalizar o processamento em separado, começando-se pela Produção Fonológica. Retomando-se a estrutura do Modelo BiPhon (veja-se Figura 17), inicia-se a formalização pela Produção Fonológica (interface entre a |Forma Subjacente| e a /Forma Fonológica de Superfície/) e, a seguir, passa-se à Implementação Fonética (interface entre a /Forma Fonológica de Superfície/ e a [Forma Fonética]). No módulo da **Compreensão**, tem-se primeiramente a Percepção ([Forma Fonética] – /Forma Fonológica de Superfície) e, a seguir, o Reconhecimento (/Forma Fonológica de Superfície/ – |Forma Subjacente|). Na seção subsequente (8.4), apresenta-se a formalização completa para o português brasileiro e, na Seção 8.5, a formalização para o português europeu; na Seção 8.6, abre-se espaço para discutir e relacionar as análises realizadas para cada variedade do português descrita.

8.4 Hierarquia de Restrições no PB

De acordo com Matzenauer (2015), sob os preceitos do modelo bidirecional de L1, no processo de aquisição da fonologia da língua, de um *continuum* fonético, dado como *input*, devem-se abstrair categorias. As categorias abstratas constituem

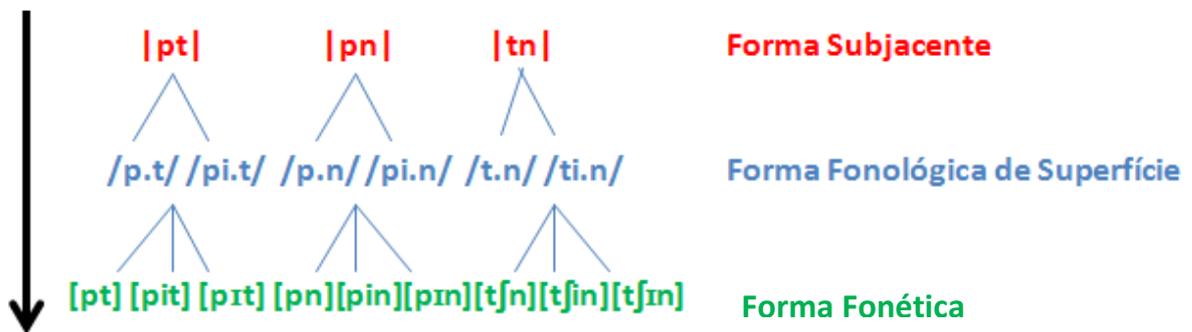
as unidades da gramática fonológica e, conseqüentemente, são o alvo da aquisição. Por sua vez, sob a perspectiva de que o som captado tem de ser interpretado como uma unidade da gramática, tem-se o *continuum* fonético codificado em unidades discretas, em um prolongamento entre a Fonética e a Fonologia.

Depreende-se disso que, antes da produção, a criança já sabe bastante da estrutura fonológica da língua, mesmo quando, em uma situação de aquisição sem desvio, ainda haja um descompasso entre o que ela percebe e o que produz. Nesse sentido, o caminho para que se chegue à produção é a percepção. Entretanto, como a maioria dos estudos empreendidos, até o momento, com o suporte da OT têm como foco a produção, é por esse módulo do Modelo BiPhon que aqui se dá início à formalização do processo de epêntese no português. Começa-se, pois, pela produção fonológica até chegar-se ao reconhecimento fonológico. Tal decisão não afeta o desenvolvimento do trabalho, já que cada nível será analisado em separado, por módulos: produção fonológica, implementação fonética, percepção e reconhecimento.

Uma informação relevante refere-se à formalização de cada um dos níveis, em separado, que será realizada nas próximas seções. Conforme já foi ilustrado em nota na Seção 5, uma discussão levantada por Boersma (2006) diz respeito ao processamento ser em paralelo ou serial. Não será argumentado em favor de um ou outro tipo de processamento, mas, como se optou por formalizar a análise de forma modular, conseqüentemente, as restrições que devem agir em cada nível foram separadas. Isto não quer dizer que se esteja afirmando que o nível pré-lexical não recebe nenhum tipo de *feedback* de um processamento superior, isto é, do léxico.

8.4.1 Produção no PB

Na produção do PB, considerando uma forma subjacente como |pt, pn, tn|, a partir da coleta de dados realizada, tem-se a representação apresentada em (16):

(15)⁶¹

A descrição dos padrões encontrados na produção foi organizada dividindo-se a análise nos dois níveis que formam a produção: produção fonológica e implementação fonética (Forma Fonética, na representação em (15)).

8.4.1.1 Produção Fonológica no PB

As palavras formadas pelas sequências heterossilábicas /p.t, p.n, t.n/, com segmentos plosivos em coda medial, remeteram a análise às possibilidades de candidatos listados em (16), os quais foram considerados na simulação com o Algoritmo de Aprendizagem Gradual:

(16)

Tableau1 |pt|/pi.t/ + |pt|/p.t/ + |pt|/.t/ → 100%

Tableau2 |pn|/pi.n/ + |pn|/p.n/ + |pn|/.n/ → 100%

Tableau3 |tn|/ti.n/ + |tn|/t.n/ + |tn|/.n/ → 100%

⁶¹ O desenho proposto na representação da Produção e da Compreensão do PB em (15), para as sequências |pt|, |pn|, |tn|, reflete a ideia da possibilidade de que a forma palatalizada da consoante plosiva alveolar /t/, na forma fonética, sem a ocorrência da epêntese [tɲ], seja resultado de uma forma fonológica também sem epêntese. Nesse sentido, acredita-se que a motivação para a palatalização da consoante em coda advenha da própria posição silábica, conforme discutido na Seção 4.3.2. Esse entendimento reflete uma simetria na gramática do PB, já que não implica uma quebra na passagem da forma fonológica de superfície para a forma subjacente.

A partir dos dados de produção (Tabela 6), do total de 48 produções para cada uma das três sequências, considerando-se epêntese a soma das epênteses surda e sonora, os resultados foram estes discriminados em (17):

(17)

Tableau1 → |pt|/pi.t/ = 68,75% + |pt|/p.t/ = 31,25% + |pt|/.t/ = 0 → 100%

Tableau2 → |pn|/pi.n/ = 79,17% + |pn|/p.n/ = 20,83% + |pn|/.n/ = 0 → 100%

Tableau3 → |tn|/ti.n/ = 35,42% + |tn|/t.n/ = 64,58% + |tn|/.n/ = 0 → 100%

Os elementos que ocorrem em coda, no português, foram organizados a partir de uma escala de alinhamento harmônico, que possibilitou a sua classificação de acordo com a sonoridade (*stop_{coda}). Assim, foi possível distinguir a plosiva da fricativa, da nasal, das líquidas e, por fim, dos glides em determinada posição silábica, sem restringir o funcionamento dessa mesma escala em outra posição silábica, como em *onset*, por exemplo, no qual as plosivas seriam a melhor opção. Como a análise proposta objetiva apenas a formalização dos segmentos plosivos em coda, só a restrição *stop_{coda} foi relevante. Em uma análise completa da coda do português, as restrições de alinhamento harmônico, se consideradas em estringência, devem ser assim descritas conforme (18):

(18)

*{stop}_{coda},

*{stop, fricativa}_{coda},

*{stop, fricativa, nasal}_{coda},

*{stop, fricativa, nasal, líquida}_{coda},

*{stop, fricativa, nasal, líquida, glide}_{coda}.

Sobre a influência que a distância de sonoridade dos segmentos, em uma sequência heterossilábica, causa sobre a estrutura silábica, foi identificado que as sequências que mantinham uma distância maior entre a coda e o onset (/p.n/ - “apneia”) ocasionavam maior ocorrência de epêntese, indo ao encontro da Lei do

Contato Silábico (MURRAY; VENNEMANN, 1983), o que foi demonstrado via restrições de alinhamento relacional.

Acredita-se que o comportamento diferenciado da sequência /tn/ em relação às demais sequências com plosiva em coda tenha também a ver com a situação de homorganicidade entre os elementos que a compõem, conforme já foi referido. Dessa forma, são privilegiadas também todas as outras possibilidades em coda da mesma natureza, como /s.n/ (asneira), /l.t/ (altitude) ou /n.t/ (antes)⁶², no caso de uma análise completa de coda no português. Entretanto, as distinções de marcação entre essas sequências estão na natureza do modo de articulação do segmento em coda, o que evocaria restrições que são o resultado do alinhamento harmônico.

Mais uma questão relevante, e que surgiu quando da formalização dos dados, se refere ao nível em que deveria estar representada a palatalização da plosiva coronal /t/, que ocorre no *output*, no PB. A decisão foi a de considerar a palatalização apenas no nível fonético, admitindo apenas os fonemas e os traços pertinentes como unidades do nível fonológico. Conseqüentemente, o fenômeno da palatalização foi considerado apenas no *output* final da produção ([forma auditiva]), já que [tʃ] não é um fonema do português, o que parece funcionar para a representação do módulo completo da produção.

A seguir, apresenta-se uma proposta de formalização para as sequências /p.t, p.n, t.n/, no nível da produção fonológica, no qual as restrições de estrutura e de fidelidade⁶³ vão interagir de forma a que se estabeleça(m) o(s) candidato(s) ótimo(s)⁶⁴. Vê-se, no *Tableau 3*⁶⁵ a seguir, que a epêntese é um fenômeno que aparece já no nível fonológico em consequência de uma situação imprópria para a estrutura da língua (plosiva em posição de coda).

⁶² Apesar de não ser foco deste trabalho, sabe-se que uma análise completa da coda do português precisa pensar na diferença que há entre os pares com a fricativa labiodental surda (“afta”), passível de epêntese e pares com a alveolar /s/ (“asno, basta”), não passível de epêntese. Tal debate já foi realizado por Alves (2008).

⁶³ A partir desse momento, começam a ser utilizadas as restrições definidas nas Seções 8.3.1 e 8.3.2.

⁶⁴ Será considerada uma gramática em um estágio inicial em que todas as restrições têm os mesmos pesos, arbitrariamente classificados em 100, tal como o fazem Boersma e Hayes (2001).

⁶⁵ As restrições conjuntas $\{labial\}_{coda} \& \{nasal\}_{onset}$, $\{labial\}_{coda} \& \{nasal, coronal\}_{onset}$ e $\{labial, coronal\}_{coda} \& \{nasal, coronal\}_{onset}$, no *Tableau 3* e nos *Tableaux* subsequentes, devem ser lidas e consideradas em toda a análise como, respectivamente, $\{labial\}_{coda} \& \{DIST_1\}$, $\{labial\}_{coda} \& \{Dist_1, Dist_0\}$ e $\{labial, coronal\}_{coda} \& \{Dist_1, Dist_0\}$.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
MAX	109.911	106.050	1000000
*{labial} _{code}	96.737	99.960	1000000
*{labial} _{code} &{nasal,coronal} _{onset}	96.737	98.786	1000000
*{labial} _{code} &{nasal} _{onset}	97.439	97.679	1000000
*Dist _{1}	94.044	95.958	1000000
*{labial,coronal} _{code}	93.342	95.297	1000000
*Dist _{1,0}	93.342	93.873	1000000
DEP	96.747	92.498	1000000
*{labial,coronal} _{code} &{nasal,coronal} _{onset}	93.342	90.952	1000000
*{stop} _{code}	93.342	88.666	1000000

pt UF	MAX	*{labial} _{code}	*{labial} _{code} &{nasal,coronal} _{onset}	*{labial} _{code} &{nasal} _{onset}	*Dist _{1}	*{labial,coronal} _{code}	*Dist _{1,0}	DEP	*{labial,coronal} _{code} &{nasal,coronal} _{onset}	*{stop} _{code}
pt UF /p.t/SF	*!	*				*	*		*	*
* pt UF /pi.t/SF								*		
pt UF /.t/SF	*!									
pn UF	MAX	*{labial} _{code}	*{labial} _{code} &{nasal,coronal} _{onset}	*{labial} _{code} &{nasal} _{onset}	*Dist _{1}	*{labial,coronal} _{code}	*Dist _{1,0}	DEP	*{labial,coronal} _{code} &{nasal,coronal} _{onset}	*{stop} _{code}
pn UF /p.n/SF	*!	*	*	*	*	*	*		*	*
* pn UF /pi.n/SF								*		
pn UF /.n/SF	*!									
tn UF	MAX	*{labial} _{code}	*{labial} _{code} &{nasal,coronal} _{onset}	*{labial} _{code} &{nasal} _{onset}	*Dist _{1}	*{labial,coronal} _{code}	*Dist _{1,0}	DEP	*{labial,coronal} _{code} &{nasal,coronal} _{onset}	*{stop} _{code}
tn UF /t.n/SF					*!	*	*		*	*
* tn UF /ti.n/SF								*		
tn UF /.n/SF	*!									

Tableau 3 – Produção fonológica para os *outputs* /pi.n/, /pi.t/ e /ti.n/, no PB.

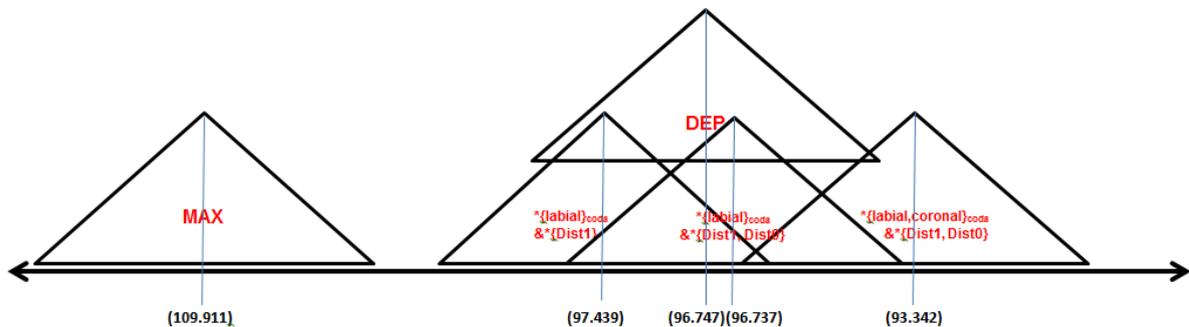
Nos dados de produção, é variável o comportamento das sequências formadas com segmentos labiais (/p.t/, /p.n/) e coronais (/t.n/) em coda. Há uma disputa entre candidatos a *output* com epêntese e sem epêntese, que está refletida no valor central das restrições (*Ranking Value*). Enquanto a restrição Max possui um valor central igual a (109.911), que a distancia das demais restrições, já que implica uma distância acima de 10 pontos das demais restrições, apontando que o *output* com apagamento não é uma possibilidade no PB, as demais restrições apresentam pesos com valores próximos, indiciando a variação.

Tal proximidade entre os valores centrais das restrições de estrutura e da restrição de fidelidade Dep, à luz do GLA, é o que acusa ou reflete a possibilidade

de se verificarem *outputs* ora com epêntese, ora sem epêntese. Ainda, os valores centrais designados a cada uma das restrições registram o fato de que, enquanto os *inputs* |pt| e |pn| possuem maior frequência de *outputs* com epêntese (/pi.n/, /pi.t/), |t.n| possui a forma sem epêntese /t.n/ como *output* mais frequente. Confia-se aos pesos tal diferença entre os pares com a labial em coda e com a coronal em coda.

Enquanto a restrição conjunta que proíbe plosiva labial em coda em conjunção com Dist_1 /p.n/ ($\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1\}$) (97.439) e a restrição que proíbe /p.t/ ($\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\}$) (96.747) têm valor central superior e próximo a Dep (96.737), a restrição $\ast\{\text{labial, coronal}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\}$ (93.342), que impede a emergência da coronal com uma distância de sonoridade Dist_1 /t.n/, se afasta um pouco do valor central de Dep, demonstrando menor variação. O fato de a restrição $\ast\{\text{labial, coronal}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\}$ acusar valor central menor vai repercutir em valores de ranqueamento menores, o que fará com que esta restrição se mantenha por mais vezes abaixo, no *ranking*, fazendo emergir /t.n/ mais vezes em oposição a /ti.n/, conforme a representação em (19).

(19)



Com a representação em (19), com a sobreposição das faixas de valores das restrições em interação, é possível verificar que a relação $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1\}$ e $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\} \gg \text{Dep}$ é mais frequente do que $\ast\{\text{labial, coronal}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\} \gg \text{DEP}$. Entretanto, ainda pode interpretar-se que uma configuração em que Dep esteja dominando $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1\}$, $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\}$ e $\ast\{\text{labial, coronal}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\}$ é também possível. Essa leitura da interação entre as restrições é outra forma de se interpretarem os resultados em variação.

No *Tableau 4*⁶⁶, apresenta-se, para todos os candidatos, um *output* vencedor sem epêntese. Vê-se que Dep, nessa situação, assume uma posição alta no *ranking*. Trata-se de uma posição que será fundamental para que se obtenham os candidatos a *output* ótimo com epêntese, eliminados da disputa, permitindo a emergência das codas com plosiva.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
MAX	109.911	112.508	1000000
DEP	96.747	99.769	1000000
*{labial} _{code} &{nasal} _{onset}	97.439	97.792	1000000
*{labial} _{code}	96.737	97.316	1000000
*{labial, _{code} &{nasal, _{coronal} } _{onset}	96.737	95.603	1000000
*{stop} _{code}	93.342	95.520	1000000
*Dist _{1,0}	93.342	95.476	1000000
*Dist _{1}	94,044	94.460	1000000
*{labial, _{coronal} } _{code} &{nasal, _{coronal} } _{onset}	93.342	91.478	1000000
*{labial, _{coronal} } _{code}	93.342	90.134	1000000

pt UF	MAX	DEP	*{labial} _{code} &{nasal} _{onset}	*{labial} _{code}	*{labial} _{code} &{nasal, _{coronal} } _{onset}	*{stop} _{code}	*Dist _{1,0}	*Dist _{1}	*{labial, _{coronal} } _{code} &{nasal, _{coronal} } _{onset}	*{labial, _{coronal} } _{code}
* pt UF /p.t/SF				*	*	*	*		*	*
pt UF /pi.t/SF		*!								
pt UF /.t/SF		*!								
pn UF	MAX	DEP	*{labial} _{code} &{nasal} _{onset}	*{labial} _{code}	*{labial} _{code} &{nasal, _{coronal} } _{onset}	*{stop} _{code}	*Dist _{1,0}	*Dist _{1}	*{labial, _{coronal} } _{code} &{nasal, _{coronal} } _{onset}	*{labial, _{coronal} } _{code}
* pn UF /p.n/SF			*	*	*	*	*	*	*	*
pn UF /pi.n/SF		*!								
pn UF /.n/SF		*!								
tn UF	MAX	DEP	*{labial} _{code} &{nasal} _{onset}	*{labial} _{code}	*{labial} _{code} &{nasal, _{coronal} } _{onset}	*{stop} _{code}	*Dist _{1,0}	*Dist _{1}	*{labial, _{coronal} } _{code} &{nasal, _{coronal} } _{onset}	*{labial, _{coronal} } _{code}
* tn UF /t.n/SF						*	*	*	*	*
tn UF /ti.n/SF		*!								
tn UF /.n/SF		*!								

Tableau 4 – Produção fonológica para os *outputs* /p.n/, /p.t/ e /t.n/, no PB.

Vale ressaltar que os valores centrais das restrições permanecem os mesmos: a comparação entre os *Tableaux 3* e *4* evidencia que o que muda de um dado “momento de produção” para outro são os valores de ponto de seleção (*disharmony*), responsáveis pela organização das restrições no *ranking*. Em resumo,

⁶⁶ Ver nota 61.

a disputa entre Dep e as restrições de estrutura propostas foi fundamental na formalização dos *outputs* do português do Brasil.

Além disso, com essa formalização do fenômeno da produção da epêntese, foi possível manter, na representação da gramática, as relações de marcação que apresentam o ponto labial e coronal (“p”>”t”), a partir das restrições $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}$ e $\ast\{\text{labial, coronal}\}_{\text{coda}}$, que explicitaram valores centrais diferentes (respectivamente 96.737 e 93.342), demonstrando que o candidato menos marcado, com a consoante coronal, deve recorrer menos à epêntese. Vale retomar que, por estringência, a restrição que se refere ao menos marcado será sempre mais baixa no *ranking*, o que é decorrência da própria formalização em estringência.

A Figura 34, dada pelo PRAAT, mostra a distribuição probabilística dos dados⁶⁷ para a simulação da produção fonológica, corroborando a ideia de que há variação entre as formas com epêntese e sem epêntese.

row	1	2
rowLabel		?
1	pt UF → pt UF /p.t/SF	31431
2	pt UF → pt UF /pi.t/SF	68569
3	pt UF → pt UF /.t/SF	0
4	pn UF → pn UF /p.n/SF	20780
5	pn UF → pn UF /pi.n/SF	79220
6	pn UF → pn UF /.n/SF	0
7	tn UF → tn UF /t.n/SF	64800
8	tn UF → tn UF /ti.n/SF	35200
9	tn UF → tn UF /.n/SF	0

Figura 34 – *Output distributions* da produção fonológica do PB, para as seqüências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.

Demonstra-se, através do recurso *Output Distributions* (Figura 34), que, ao submeter os candidatos a 100.000 avaliações, a gramática em questão resultou nos índices percentuais desejados, expressando a acuidade dos valores fornecidos pelo algoritmo às restrições.

Foi expresso que, na gramática da produção, a restrição de estrutura é violada para que o *output* seja diferente do que está especificado no léxico, já que a

⁶⁷ É possível comprovar se a gramática em questão está resultando nos índices percentuais desejados, a partir do comando “*to output distributions*” do *software* PRAAT.

restrição de estrutura deve dominar a restrição de fidelidade quando se almejam *outputs* menos marcados na língua.

Continuando a formalização do fenômeno da epêntese, ainda na produção, passa-se para a implementação fonética. A ideia para o próximo nível, ainda no módulo da produção, é de que se possam demonstrar as diferenças fonéticas que foram creditadas à epêntese no português (surda e sonora), bem como os fatores responsáveis por suas diferenças.

8.4.1.2 Implementação Fonética no PB

No nível de implementação fonética do PB, as possibilidades de candidatos, com as quais foi alimentado o algoritmo, foram estas listadas em (20):

(20)

Tableau1 /p.t/[pt] + /p.t/[t] + /pi.t/[pit] + /pi.t/[pit] → 100%

Tableau2 /p.n/[pn] + /p.n/[n] + /pi.n/[pin] + /pi.n/[pɪn] → 100%

Tableau3 /t.n/[tn] + /t.n/[n] + /ti.n/[tɪn] + /ti.n/[tɪn] → 100%

Os *outputs* representam aquelas produções com epêntese surda ou sonora que já teriam, na forma fonológica, a epêntese identificada. Não faria sentido um par do tipo /pi.n/[p.n] ou /p.t/[pi.t], que fosse do menos marcado na representação fonológica //, que é a forma com epêntese, para uma forma mais marcada, ou que não sofresse correção por epêntese no nível fonológico, mas que demonstrasse sua ocorrência no nível fonético [].

Assim, do total de 48 estímulos produzidos, para cada um dos pares de produção (sem epêntese, com apagamento, com epêntese sonora, com epêntese surda), os resultados foram estes mostrados em (21):

(21)

Tableau1 → /p.t/[pt] = 31,25% + /p.t/[t] = 0 + /pi.t/[pit] = 8,33% + /pi.t/[pit] = 60,42% → 100%

Tableau2 → /p.n/[pn] = 20,83% + /p.n/[n] = 0 + /pi.n/[pin] = 56,25% + /pi.n/[pɪn] = 22,92% → 100%

Tableau3 → /t.n/[tɲn] = 64,58% + /t.n/[n] = 0 + /ti.n/[tɲin] = 33,33% + /ti.n/[tɲɪn] = 2,09% → 100%

A implementação fonética representa o nível que mostra a transição entre a fonologia e a fonética, ou seja, representa a transição entre a forma fonológica de superfície e a forma auditiva, o que significa que não mais as restrições de fidelidade fazem a relação entre *input* e *output*, mas as restrições de pista. Junto com as mesmas restrições de estrutura que formalizaram a produção fonológica, têm-se restrições de pista, expressando os primitivos fonéticos e fonológicos que representarão esta passagem do contínuo para o discreto.

Ao chegar neste ponto, mostra-se o porquê de ter-se optado por começar a análise pela produção. Apesar de as restrições de pista já terem sido apresentadas na Seção 8.3.2, a formalização destas restrições constitui-se em uma inovação que se choca com a noção gerativista de economia do modelo. Entretanto, a ideia do modelo BiPhon é a de que o contínuo capte cada uma das possibilidades acústicas relevantes no processamento da relação entre o contínuo e o categórico. O funcionamento da gramática perpassa a interface entre o fonético e o fonológico. O limitador do conjunto enorme de restrições de pista não está no conjunto de restrições universais (CON), tal como ocorre com as restrições de estrutura e fidelidade. No entanto, as restrições de pista também parecem ter o seu limitador: esse seria o espaço acústico ocupado pela categoria prototípica do fenômeno em análise seja o que limita as restrições de pista.

Para simplificação dos *tableaux*, foi substituído o traço [nasal] por /n/ e os traços [-soante, -voz], por /p/, de plosivas, conforme mostra o *Tableau 5*⁶⁸ a seguir, que formaliza a implementação fonética dos *outputs* [pin], [pit], [tɲin], no PB.

⁶⁸ Ver nota 61.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
*p[]	109.486	109.658	1000000
*/p./[i]	100.000	103.354	1000000
*/pv./[noise(ɪ)]	102.866	103.301	1000000
*/p.n/[burst(i)]	100.000	101.936	1000000
*/v.p/[burst(ɪ)]	99.002	101.376	1000000
*/v.n/[burst(ɪ)]	101.057	100.986	1000000
*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	96.020	100.556	1000000
*/v.n/[burst]	100.000	100.535	1000000
*/p.n/[noiseɪ]	100.000	100.322	1000000
*/pv./[noise(i)]	99.582	100.283	1000000
*/v.n/[noise]	100.000	100.136	1000000
*/v.n/[burst(i)]	99.574	99.766	1000000
*/p.n/[burstɪ]	100.000	99.662	1000000
*/p.t/[burstɪ]	100.000	99.090	1000000
*/v.p/[burst(i)]	101.898	99.064	1000000
*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	98.468	98.855	1000000
*{labial}coda&{nasal}onset	99.369	98.809	1000000
*Dist _{1,0}	96.020	98.196	1000000
*{labial} _{coda}	98.468	98.155	1000000
*/p.t/[burst(i)]	100.000	98.029	1000000
*{labial,coronal} _{coda}	96.020	97.332	1000000
*/v.p/[burst]	100.000	97.190	1000000
*/p.t/[burst]	95.243	96.679	1000000
*/p.n/[noise]	93.888	96.663	1000000
*/p.n/[burst]	97.403	95.914	1000000
*{stop} _{coda}	96.020	95.871	1000000
*Dist _{1}	96.920	95.406	1000000

tn UF		pn UF		pt UF	
*/ti.n/[tʃɪn]				*/pi.t/[pit]	
/ti.n/[tʃɪn]				/pi.t/[pit]	
/t.n/[tʃn]				/p.t/[pt]	
/t.n/[n]	*!			/p.t/[t]	*!
	*p[]	*p[]			
	*p./[i]	*p./[i]			
	*pv./[noise(r)]	*pv./[noise(r)]			
	*p.n/[burst(i)]	*p.n/[burst(i)]			
	*v.p/[burst(r)]	*v.p/[burst(r)]			*!
	*v.n/[burst(r)]	*v.n/[burst(r)]			
	*{labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}	*{labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}			*{labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}
	*v.n/[burst]	*v.n/[burst]			
	*p.n/[noise(r)]	*p.n/[noise(r)]			
	*pv./[noise(i)]	*pv./[noise(i)]			
	*v.n/[noise]	*v.n/[noise]			
	*v.n/[burst(i)]	*v.n/[burst(i)]			
	*p.n/[burst(r)]	*p.n/[burst(r)]			
	*p.t/[burst(r)]	*p.t/[burst(r)]			
	*v.p/[burst(i)]	*v.p/[burst(i)]			
	*{labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}	*{labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}			*
	*{labial} _{body} & {nasal} _{onset}	*{labial} _{body} & {nasal} _{onset}			*
	*Dist(L,O)	*Dist(L,O)			*
	*{labial} _{body}	*{labial} _{body}			*
	*p.t/[burst(i)]	*p.t/[burst(i)]			*
	*{labial, coronal} _{body}	*{labial, coronal} _{body}			*
	*v.p/[burst]	*v.p/[burst]			*
	*p.t/[burst]	*p.t/[burst]			*
	*p.n/[noise]	*p.n/[noise]			*
	*p.n/[burst]	*p.n/[burst]			*
	*{stop} _{body}	*{stop} _{body}			*
	*Dist(L)	*Dist(L)			*

Tableau 5 – Implementação fonética para os *outputs* [pin], [pit], [tʃɪn], no PB.

A observação do *Tableau 5* poderia levar ao entendimento de que grande parte das restrições seria dispensável na análise, por não estarem sendo violadas, mas deve ser salientado que as mesmas restrições de pista devem lidar tanto com a implementação fonética, como com a percepção. Sendo assim, todas elas são essenciais na análise completa do fenômeno, pois vão servir na produção ou na compreensão; o mesmo conjunto de restrições deve oferecer a base para que uma única gramática seja implementada.

Considerou-se que a epêntese é um fenômeno fonológico que aparece para resolver uma estrutura mal formada em uma situação de plosiva em coda medial, e que é mais frequente dependendo do segmento plosivo que se encontra em posição de coda e também do contato silábico. Entretanto, os diferentes tipos de vogal epentética (surda e sonora) parecem estar relacionados especialmente com o contexto silábico, ou seja, com a presença ou ausência de vozeamento nas consoantes que formam a sequência; as restrições de pista que compõem a análise tiveram o intuito de destacar estas nuances.

Na sequência /p.t/, única com contexto surdo, ou seja, com as duas bordas desvozeada, houve apenas quatro (4) ocorrências de epêntese vozeada, mas vinte e nove (29) ocorrências de epêntese surda, isto é, do total de trinta e três (33) reparações desta sequência por epêntese, a vogal que se apresenta mais frequentemente no nível fonético é a surda. Para as sequências /p.n/ e /t.n/, o maior número de ocorrência de epêntese é a sonora, o que foi explicado pelo contexto silábico. As restrições de pista têm papel fundamental na formalização desse processo.

Pela variação que os dados de epêntese surda e sonora mostraram, era de esperar-se que o valor central das restrições de pista fossem tão próximos que possibilitassem a emergência de todos os candidatos, com exceção daquele com apagamento. Pelo valor central que apresentaram as restrições de pista, que está registrado nos dados que ofereceram as bases para o *Tableau 5*, no que se refere à produção, todas elas efetivamente têm pesos próximos, com diferenças inferiores a 10 pontos, a restrição */p/[] (valor central = 109.486) garantiu um peso que fez com que os candidatos que apagam o *output* não sejam eleitos na disputa pelo candidato ótimo.

As restrições de estrutura, no nível fonológico, explicaram o fato de a ocorrência da epêntese, que seria a forma menos marcada na língua (CV), ser

preferível no português em comparação com uma restrição que pede fidelidade *input-output* (restrições de estrutura >> restrições de fidelidade). No entanto, no caso da implementação fonética, comparadas às restrições de estrutura, as restrições de pista parecem ser fundamentais para determinar o que ocorre na face acústica da produção.

Quando o candidato ótimo é representado por um *input* fonológico e por um *output* fonético que não preservam a estrutura subjacente, isto é, que apresentam uma correção por inserção vocálica (seja esta correção vocálica surda ou sonora → /pi.n/[pin], /pi.n/[pɪn], /pi.t/[pit], /pi.t/[pɪt], /ti.n/[tʃɪn], /ti.n/[tʃɪn]), têm-se restrições de estrutura e de pista como fundamentais na decisão do candidato ótimo, tal como se pode ver no *Tableau 5*.

Entretanto, quando o candidato a *output* ótimo mantém a fidelidade com o nível fonológico subjacente (/p.n/[pn], /p.t/[pt], /t.n/[tn]), conforme mostra o *Tableau 6*⁶⁹, a seguir, as restrições de pista vão dominar as restrições de estrutura, mostrando haver uma fidelidade fonético-fonológica.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
*p[]	109.486	111.865	1000000
*/v.p/[burst]	100.000	103.606	1000000
*/pv./[noise(ɪ)]	102.866	103.072	1000000
*/v.n/[burst]	100.000	101.963	1000000
*/v.n/[burst(ɪ)]	101.057	101.873	1000000
*/p.n/[noiseɪ]	100.000	101.701	1000000
*/v.p/[burst(i)]	101.898	100.349	1000000
*/v.p/[burst(ɪ)]	99.002	100.007	1000000
*/p.n/[burstɪ]	100.000	99.973	1000000
*/pv./[noise(i)]	99.582	99.523	1000000
*/p./[i]	100.000	99.343	1000000
*/v.n/[burst(i)]	99.574	98.975	1000000
*Dist _{1,0}	96.020	98.945	1000000
*/p.t/[burst(i)]	100.000	98.938	1000000
*/p.t/[burstɪ]	100.000	97.963	1000000
*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	98.468	97.935	1000000
*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	96.020	97.718	1000000
*{stop} _{coda}	96.020	97.324	1000000
*/p.n/[burst]	97.403	97.121	1000000
*/p.t/[burst]	95.243	96.950	1000000
*/v.n/[noise]	100.000	96.389	1000000
*/p.n/[burst(i)]	100.000	96.102	1000000
*{labial}coda&{nasal}onset	99.369	96.054	1000000
*{labial,coronal} _{coda}	96.020	95.760	1000000
*{labial} _{coda}	98.468	95.597	1000000
*/p.n/[noise]	93.888	95.323	1000000
*Dist _{1}	96.920	93.270	1000000

⁶⁹ Ver nota 61.

tn UF		pn UF		pt UF	
/ti.n/ [tʃɪn]					
/ti.n/ [tʃɪn]	*!				
☞/t.n/ [tʃɪn]					
/t.n/ [n]	*!				
	* p[]		* p[]		* p[]
	* /v.p/[burst]		* /v.p/[burst]		* /v.p/[burst]
	* /pv./[noise(r)]		* /pv./[noise(r)]		* /pv./[noise(r)]
	* /v.n/[burst]		* /v.n/[burst]		* /v.n/[burst]
	* /v.n/[burst(r)]		* /v.n/[burst(r)]		* /v.n/[burst(r)]
	* /p.n/[noise(r)]		* /p.n/[noise(r)]		* /p.n/[noise(r)]
	* /v.p/[burst(i)]		* /v.p/[burst(i)]	*	* /v.p/[burst(i)]
	* /v.p/[burst(r)]		* /v.p/[burst(r)]	*!	* /v.p/[burst(r)]
	* /p.n/[burst(r)]		* /p.n/[burst(r)]		* /p.n/[burst(r)]
	* /pv./[noise(i)]		* /pv./[noise(i)]		* /pv./[noise(i)]
	* /p./[i]		* /p./[i]		* /p./[i]
	* /v.n/[burst(i)]		* /v.n/[burst(i)]		* /v.n/[burst(i)]
	* Dist _(L,O)		* Dist _(L,O)	*	* Dist _(L,O)
	* /p.t/[burst(i)]		* /p.t/[burst(i)]		* /p.t/[burst(i)]
	* /p.t/[burst(r)]		* /p.t/[burst(r)]		* /p.t/[burst(r)]
	* {labial, coronal} & {nasal, coronal}		* {labial, coronal} & {nasal, coronal}	*	* {labial, coronal} & {nasal, coronal}
	* {labial, coronal} & {nasal, coronal}		* {labial, coronal} & {nasal, coronal}	*	* {labial, coronal} & {nasal, coronal}
	* {stop}		* {stop}	*	* {stop}
	* /p.n/[burst]		* /p.n/[burst]		* /p.n/[burst]
	* /p.t/[burst]		* /p.t/[burst]	*	* /p.t/[burst]
	* /v.n/[noise]		* /v.n/[noise]		* /v.n/[noise]
	* /p.n/[burst(i)]		* /p.n/[burst(i)]		* /p.n/[burst(i)]
	* {labial} & {nasal}		* {labial} & {nasal}	*	* {labial} & {nasal}
	* {labial, coronal}		* {labial, coronal}	*	* {labial, coronal}
	* {labial}		* {labial}	*	* {labial}
	* /p.n/[noise]		* /p.n/[noise]		* /p.n/[noise]
	* Dist _(L)		* Dist _(L)		* Dist _(L)

Tableau 6 – Implementação fonética para os *outputs* [pn], [pt] e [tʃn], no PB.

As restrições de pista que estão acima no *ranking*, com alto valor central, logo após a restrição que se refere a um candidato que não ocorre na língua */p/[] (apagamento), e junto àquelas que só se referem a candidatos da percepção, são as listadas em (22), com os seguintes valores centrais:

(22)

/pv./[noise(ɾ)] (102.866) → /ti.n/[tʃɪn];

/v.p/[burst(i)] (101.898) → /pi.t/[pit];

/v.n/[burst(ɾ)] (101.057) → /pi.n/[pɪn].

Tais restrições, com esses valores, apontam para aquelas formas que são piores na língua quando se trata de correção por epêntese, como um contexto nasal sendo produzido com uma epêntese surda [tʃɪn], ou uma epêntese sonora em contexto surdo [pit] e uma epêntese surda em contexto vozeado [pɪn].

Por outro lado, a restrição */p.n/[noise] (ou */t.n/[tʃɪn]), que proíbe a produção da consoante coronal em coda medial, a única sequência homorgânica representada, está abaixo no *ranking*, mas ainda em contato com outras restrições. A restrição apresenta valor central igual a 93.888, fato esse que explica que, na produção, o segmento coronal em coda [tʃɪn], que é palatalizado no PB, é o mais harmônico e deve emergir como candidato ótimo de forma mais frequente do que [tʃɪn] ou [tʃɪn]. No entanto, a palatalização que ocorre de forma a tornar a sequência menos marcada com relação à coda com plosiva, mesmo sem epêntese, acaba por ser fator de confusão, no lado da percepção, como será visto mais adiante.

O que parece ficar claro na organização das restrições no módulo da produção, e que será confirmado na percepção, é a pequena diferença que há entre os valores centrais das restrições de estrutura e pista. As restrições de estrutura serão importantes na decisão do candidato ótimo para restringir ou permitir a emergência daqueles candidatos que permaneceram, na superfície, fieis ao nível subjacente, ao tratar-se daquelas estruturas mais marcadas /p.t, /p.n/ e /t.n/, que não sofreram correção por epêntese e que aparecem de forma variável na língua.

Sobre o fato de as restrições acusarem pesos centrais muito próximos, poderia julgar-se, à luz da OT Clássica, haver muita redundância na análise.

Entretanto, não se pode esquecer que as restrições de pista têm caráter fonético e específico de língua, não sendo, então, possível pensar-se que outra coisa acontecesse.

O resultado do *output distributions*, dado pela Figura 35, a seguir, representa as probabilidades de ocorrência de cada uma das sequências dadas nesta análise final.

row	1	2
rowLabel		?
1	pt UF → /pi.t/ [pit]	8025
2	pt UF → /pi.t/ [pIt]	60234
3	pt UF → /p.t/ [pt]	31741
4	pt UF → /p.t/ [t]	0
5	pn UF → /pi.n/ [pin]	56657
6	pn UF → /pi.n/ [pIn]	22422
7	pn UF → /p.n/ [pn]	20921
8	pn UF → /p.n/ [n]	0
9	tn UF → /ti.n/ [tjin]	33096
10	tn UF → /ti.n/ [tIn]	2066
11	tn UF → /t.n/ [tjn]	64838
12	tn UF → /t.n/ [n]	0

Figura 35 – *Output distributions* da implementação fonética do PB, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.

Os resultados na Figura 35 confirmam as frequências de ocorrências de cada um dos candidatos a *output*, determinando a acuidade dos valores representados na análise. Os percentuais que os dados apresentaram, já registrados em (21), são retomados em (23), para facilitar a comparação com os números obtidos no *output distributions*, expressos na Figura 35:

(23)

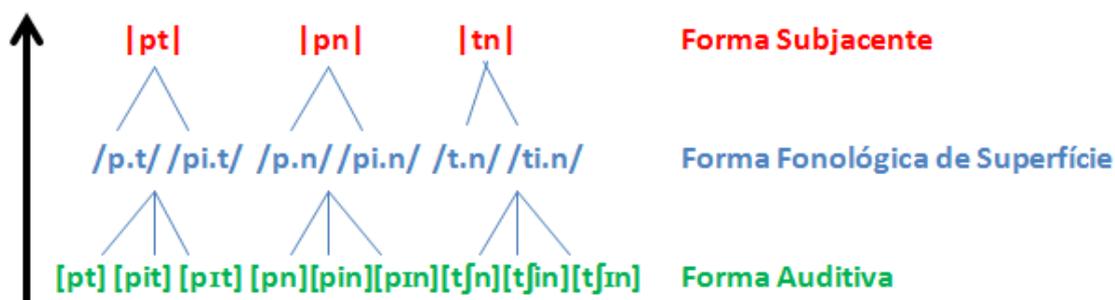
/pi.t/[pit] = 8%	/pi.n/[pin] = 56%	/ti.n/[tjin] = 33%
/pi.t/[pIt] = 60%	/pi.n/[pIn] = 22%	/ti.n/[tIn] = 2%
/p.t/[pt] = 31%	/p.n/[pn] = 21%	/t.n/[tjn] = 64%

A seguir, considerando-se o módulo da compreensão do Modelo BiPhon, levando em conta os dados coletados, será apresentado o comportamento da gramática, ainda no português brasileiro.

8.4.2 Compreensão no PB

Na compreensão do PB, considerando-se formas auditivas variáveis, que correspondem a uma única forma subjacente ($|pt|$, $|pn|$, $|tn|$), a partir da coleta de dados realizada, tem-se a representação mostrada em (24).

(24)



Na compreensão do PB, diferentemente do verificado na produção, há uma particularidade importante, no que se refere à formalização. A relação universal, proposta na hierarquia, entre as restrições de estrutura referentes ao ponto da plosiva em coda, $\{labial\}_{coda} \gg \{coronal\}_{coda}$, não parece acontecer na compreensão, uma vez que a sequência $/tn/$ apresenta maior número de percepção de vogal ilusória, com relação às sequências com a labial em coda ($/p.n/$ e $/p.t/$).

Depreende-se que tal situação esteja concentrada na palatalização que ocorre na sequência com a plosiva coronal em coda, no nível fonético, que faz com que a identificação dos informantes seja confundida. Enquanto na produção a palatalização já é a resposta de uma forma menos marcada, repercutindo em índices menores de epêntese, na compreensão, a palatalização da coronal incita a existência de uma vogal ilusória de forma bastante produtiva e, inclusive, mais frequente do que quando se tem labial em coda. No nível pré-lexical da compreensão (percepção), há restrições de pista, que avaliam pistas específicas de cada sequência, variando com as restrições de estrutura, para as quais as relações

hierárquicas estão previstas. Se a percepção é, também, fonológica, deve dar conta da percepção de uma vogal no *output* que não está prevista no *input*, e que acontece para satisfazer uma restrição da língua quanto à plosiva em posição de coda (restrição estrutura >> restrição de pista).

A identificação da produção acústica de cada plosiva em coda (/p/ - [burst] e /t/ - [burst+noise]) está representada nas restrições de cunho fonético, mas as restrições que avaliam a estrutura, isto é, que avaliam a forma fonológica de superfície manterão a relação de marcação proposta, na qual $pn \gg pt \gg tn$. Assim, $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}$ deve continuar recebendo valores de pesos centrais superiores a $\ast\{\text{labial, coronal}\}_{\text{coda}}$, e $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}} \& \{\text{Dist}_1\} \gg \ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}} \& \{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\} \gg \ast\{\text{labial, coronal}\}_{\text{coda}} \& \{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\}$, o que ocorre, devido à relação de estringência que há entre tais restrições, entretanto, a restrição que sinaliza o comportamento diferenciado da coronal, não como uma plosiva em coda, vai aparecer acima das demais restrições de estrutura, demonstrando o desvio maior da percepção para a sequência com a plosiva coronal em coda.

Passando-se para o reconhecimento, que representa o nível lexical da percepção, a questão é ampliada porque, neste nível, só as consequências da palatalização da coronal é que estarão descritas, ou seja, não se tem mais a representação da palatalização da coronal, apenas tem-se que a coronal apresenta mais vogal ilusória na forma de superfície do que a labial, o que parece encobrir a relação labial >> coronal.

Justifica-se assim, para a compreensão no PB, a utilização da restrição de estrutura $\ast\text{palatalização}$, que vai explicar o maior número de percepção ilusória de vogal, na sequência /t.n/, no nível fonológico (reconhecimento). Tal restrição vai representar o status alofônico, específico do dialeto brasileiro. Nesse caso, a restrição $\ast\text{palatalização}$ não faz parte da gramática como um todo e, tanto no nível fonético, quanto no nível fonológico, deve manter um peso que a faça estar acima das demais restrições de estrutura. A reflexão que se estabelece nesse sentido pressupõe que, havendo palatalização, mesmo sem epêntese após a coronal (“e[**t[n]**ia”), na compreensão, tem-se uma vogal [i], mesmo que ilusoriamente.

Dessa forma, as restrições de estrutura poderão prever ou explicar a palatalização no nível de reconhecimento lexical, sem arcar apenas com as consequências que a palatalização traz para a percepção da coronal em coda. Essa é uma propriedade do PB e que não será presenciada no PE.

Segue-se agora para a formalização da compreensão, no PB, explicitando o caminho percorrido pelo sinal da fala, no sentido inverso da produção, até chegar à subjacência.

8.4.2.1 Percepção no PB

A percepção é o nível mais baixo do módulo da compreensão no BiPhon (veja-se Figura 17); faz a articulação entre a Forma Fonética e a Forma Fonológica de Superfície. Na percepção do PB, os enganos que aparecem na identificação dos estímulos ouvidos pelos informantes, nascidos e residentes em Pelotas, são mais evidentes diante dos casos com epêntese surda e sem epêntese. As possibilidades de candidatos com os quais foi alimentado o algoritmo foram estas mostradas em (25).

(25)

Tableau1 [pit]/pi.t/ + [pit]/p.t/ + [pɪt]/pi.t/ + [pɪt]/p.t/ + [pt]/pi.t/ + [pt]/p.t/ → 100%

Tableau2 [pin]/pi.n/ + [pin]/p.n/ + [pɪn]/pi.n/ + [pɪn]/p.n/ + [pn]/pi.n/ + [pn]/p.n/ → 100%

Tableau3 [tʃɪn]/ti.n/ + [tʃɪn]/t.n/ + [tʃɪn]/ti.n/ + [tʃɪn]/t.n/ + [tʃn]/ti.n/ + [tʃn]/t.n/ → 100%

Para o total de 144 estímulos ouvidos pelos informantes, considerada cada uma das três sequências, os resultados foram estes listados em (26).

(26)

Tableau1 → [pit]/pi.t/ = 22,22% + [pit]/p.t/ = 11,11% + [pɪt]/pi.t/ = 15,28% + [pɪt]/p.t/ = 18,06% + [pt]/pi.t/ = 11,11% + [pt]/p.t/ = 22,22% → 100%

Tableau2 → [pin]/pi.n/ = 20,83% + [pin]/p.n/ = 12,5% + [pɪn]/pi.n/ = 9,03% + [pɪn]/p.n/ = 24,30% + [pn]/pi.n/ = 7,64% + [pn]/p.n/ = 25,7% → 100%

Tableau3 → [tʃɪn]/ti.n/ = 27,08% + [tʃɪn]/t.n/ = 6,25% + [tʃɪn]/ti.n/ = 19,45% +

$$[tʃn]/t.n/ = 13,89\% + [tʃn]/ti.n/ = 22,22\% + [tʃn]/t.n/ = 11,11\% \rightarrow 100\%$$

Em uma situação cotidiana, as identificações que acontecem em menor número na língua também vão acontecer, mas serão diferenciadas das outras, pela frequência de ocorrência. Tais padrões de identificação, na gramática, estarão diferenciadas pelos pesos das restrições. As restrições que compõem a percepção estão representadas por restrições de pista e de estrutura e estão organizadas no PB, conforme a seguir, expostos na introdução ao *Tableau 7*⁷⁰.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
<i>*/v.p/[burst]</i>	101.145	103.263	1000000
<i>*p[]</i>	100.000	103.259	1000000
<i>*/v.n/[burst]</i>	101.512	103.241	1000000
<i>*/v.n/[burst(i)]</i>	101.262	102.952	1000000
<i>*/p.n/[noise]</i>	99.726	101.666	1000000
<i>*/pv./[noise(i)]</i>	100.088	101.507	1000000
<i>*/p.n/[burst]</i>	98.943	100.988	1000000
<i>*/p.t/[burst]</i>	99.437	100.894	1000000
<i>*/v.n/[noise]</i>	100.417	100.510	1000000
<i>*/v.n/[burst(i)]</i>	100.338	100.494	1000000
<i>*/v.p/[burst(i)]</i>	100.243	100.374	1000000
<i>*/pv./[noise(i)]</i>	100.516	99.955	1000000
<i>*/p.n/[noise(i)]</i>	99.414	99.747	1000000
<i>*/v.p/[burst(i)]</i>	100.755	98.876	1000000
<i>*palatalização</i>	98.979	98.725	1000000
<i>*/p.n/[noise(i)]</i>	99.840	98.696	1000000
<i>*{labial}_{coda}</i>	94.745	98.037	1000000
<i>*Dist_{1}</i>	95.868	97.978	1000000
<i>*/p.t/[burst]</i>	99.153	97.684	1000000
<i>*/p.n/[burst(i)]</i>	98.964	97.457	1000000
<i>*/p./[i]</i>	98.088	97.328	1000000
<i>*/p.n/[burst(i)]</i>	98.981	97.115	1000000
<i>*{labial}_{coda} & *{nasal,coronal}_{onset}</i>	94.745	96.443	1000000
<i>*/p.t/[burst(i)]</i>	99.267	96.413	1000000
<i>Agree_{ponto}</i>	94.745	95.624	1000000
<i>*Dist_{0} & Agree_{ponto}</i>	97.856	95.145	1000000
<i>*{stop}_{coda}</i>	93.725	95.066	1000000
<i>*{labial,coronal}_{coda} & *{nasal,coronal}_{onset}</i>	93.725	94.595	1000000
<i>*Dist_{1,0}</i>	93.725	94.214	1000000
<i>*{labial,coronal}_{coda}</i>	93.725	92623	1000000
<i>*{labial}_{coda} & *{nasal}_{onset}</i>	96.889	92112	1000000

⁷⁰ Ver nota 61.

	[tʃn]AudF	[pn]AudF	[pt]AudF
* /v. p/[burst]	* /v. p/[burst]	* /v. p/[burst]	* /v. p/[burst]
* pl	* pl	* pl	* pl
* /v. n/[burst]	* /v. n/[burst]	* /v. n/[burst]	* /v. n/[burst]
* /v. n/[burst(t)]	* /v. n/[burst(t)]	* /v. n/[burst(t)]	* /v. n/[burst(t)]
* /p. n/[noise]	* /p. n/[noise]	* /p. n/[noise]	* /p. n/[noise]
* /pv. /[noise(t)]	* /pv. /[noise(t)]	* /pv. /[noise(t)]	* /pv. /[noise(t)]
* /p. n/[burst]	* /p. n/[burst]	* /p. n/[burst]	* /p. n/[burst]
* /p. t/[burst(t)]	* /p. t/[burst(t)]	* /p. t/[burst(t)]	* /p. t/[burst(t)]
* /v. n/[noise]	* /v. n/[noise]	* /v. n/[noise]	* /v. n/[noise]
* /v. n/[burst(t)]	* /v. n/[burst(t)]	* /v. n/[burst(t)]	* /v. n/[burst(t)]
* /v. p/[burst(t)]	* /v. p/[burst(t)]	* /v. p/[burst(t)]	* /v. p/[burst(t)]
* /pv. /[noise(t)]	* /pv. /[noise(t)]	* /pv. /[noise(t)]	* /pv. /[noise(t)]
* /p. n/[noise(t)]	* /p. n/[noise(t)]	* /p. n/[noise(t)]	* /p. n/[noise(t)]
* /v. p/[burst(t)]	* /v. p/[burst(t)]	* /v. p/[burst(t)]	* /v. p/[burst(t)]
* palatalização	* palatalização	* palatalização	* palatalização
* /p. n/[noise(t)]	* /p. n/[noise(t)]	* /p. n/[noise(t)]	* /p. n/[noise(t)]
* {labial} _{codia}	* {labial} _{codia}	* {labial} _{codia}	* {labial} _{codia}
* Dist _(t)	* Dist _(t)	* Dist _(t)	* Dist _(t)
* /p. t/[burst]	* /p. t/[burst]	* /p. t/[burst]	* /p. t/[burst]
* /p. n/[burst(t)]	* /p. n/[burst(t)]	* /p. n/[burst(t)]	* /p. n/[burst(t)]
* /p. /l/	* /p. /l/	* /p. /l/	* /p. /l/
* /p. n/[burst(t)]	* /p. n/[burst(t)]	* /p. n/[burst(t)]	* /p. n/[burst(t)]
* {labial} _{codia} & * {nasal, coronal} _{front}	* {labial} _{codia} & * {nasal, coronal} _{front}	* {labial} _{codia} & * {nasal, coronal} _{front}	* {labial} _{codia} & * {nasal, coronal} _{front}
* /p. t/[burst(t)]	* /p. t/[burst(t)]	* /p. t/[burst(t)]	* /p. t/[burst(t)]
Agree _(pome)	Agree _(pome)	Agree _(pome)	Agree _(pome)
* Dist _(o) & Agree _(pome)			
* {stop} _{codia}	* {stop} _{codia}	* {stop} _{codia}	* {stop} _{codia}
* {labial, coronal} _{codia} & * {nasal, coronal} _{front}	* {labial, coronal} _{codia} & * {nasal, coronal} _{front}	* {labial, coronal} _{codia} & * {nasal, coronal} _{front}	* {labial, coronal} _{codia} & * {nasal, coronal} _{front}
* Dist _(l, o)			
* {labial, coronal} _{codia}			
* {labial} _{codia} & * {nasal} _{front}			
☞ [tʃn] /t.n/SF	☞ [tin] /t.n/SF	☞ [pin] /p.n/SF	☞ [pit] /p.t/SF
[tʃn] /ti.n/SF	[tin] /ti.n/SF	[pin] /pi.n/SF	[pit] /pi.t/SF
[tʃn] /t.n/SF	[tʃn] /t.n/SF	[pn] /p.n/SF	[pt] /p.t/SF
[tʃn] /ti.n/SF	[tʃn] /ti.n/SF	[pn] /pi.n/SF	[pt] /pi.t/SF
[tʃn] /t.n/SF	[tʃn] /t.n/SF	[pn] /p.n/SF	[pt] /p.t/SF
[tʃn] /ti.n/SF	[tʃn] /ti.n/SF	[pn] /pi.n/SF	[pt] /pi.t/SF

Tableau 7 – Percepção para os *outputs* /p.n/, /p.t/ e /t.n/, no PB.

Tal como ocorreu na implementação fonética, não há uma restrição altamente ranqueada, com valor central bem superior às demais restrições. Essa situação advém do fato de que não foi previsto nenhum candidato, nos *tableaux*, que não possa ser encontrado nos dados. Todos os candidatos ocorrem variavelmente. Poderiam ter sido propostos candidatos impossíveis, no conjunto de candidatos, para demonstrar que há na gramática alguma forma de dominância sem possibilidade de variação. Entretanto, a criação de mais candidatos demandaria mais restrições fonéticas, por isso optou-se por manter, apenas, com os candidatos ótimos, na análise.

No *input* da percepção (a Forma Fonética), o sinal acústico da fala contém um contínuo de pistas, como duração, ruído e frequência espectral e, no *output*, a estrutura fonológica de superfície contém uma representação estruturada com valores discretos, como traços e segmentos (combinação dos traços), e estruturas maiores, como as sílabas ou os pés. Como estas estruturas não são diretamente observáveis, a tarefa do ouvinte é construí-las a partir do sinal acústico. Logo, é fundamental o papel de restrições como */v./ [burst] (não interpretar um *burst* auditivo como uma vogal, isto é, não alucinar uma vogal se não há pista correspondente) ou */p./ [noise+burst] (não interpretar um ruído auditivo de uma fricativa, como uma consoante plosiva em coda). Tais restrições agem como se fossem restrições de fidelidade, comparando a forma auditivo-fonética, com a forma fonológica de superfície.

A restrição proposta: */v./ [burst] foi adaptada da restrição sugerida por Dupoux *et al.* (1999), para o caso da ilusão da percepção da epêntese vocálica na aquisição do inglês, por falantes nativos do japonês. Dupoux propõe que haja uma restrição do tipo */v./[], que proíbe a interpretação de “nada” na forma acústico/auditiva, ser categorizada como uma vogal. A adaptação que se considerou relevante para o português se refere ao fato de a ilusão de uma epêntese vocálica ser maior quando a plosiva em coda é palatalizada, no caso do PB; assim, diferenciar */v./[burst] e */v./[noise+burst] pareceu fundamental.

Da mesma forma como ocorreu na implementação fonética, na percepção, as restrições de pista tiveram valores centrais um pouco superiores às restrições de estrutura, mas com distância inferior a 10 pontos, mostrando a relevância ou a redundância e especificidade de cada uma delas na decisão dos candidatos ótimos. Entretanto, as restrições de estrutura refletem a realidade do conflito entre “pista” e

“estrutura” para a articulação entre o *continuum*, do plano fonético, e o categórico, do plano fonológico.

No *Tableau 7*, foi apresentada a hierarquia das restrições para que, na percepção de um dado momento de produção, emergissem candidatos a *output* com epêntese e sem epêntese, na forma fonológica de superfície, a partir da confrontação de dados acústicos com epêntese surda e sem epêntese, na forma auditiva. A seguir, no *Tableau 8*⁷¹, veem-se outros candidatos a *outputs* ótimos, com as mesmas restrições organizadas de forma um pouco diferente, conforme os pontos de seleção dados neste momento de produção.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
*/p.t/[burst(ɪ)]	99.437	103.043	1000000
*/v.n/[noise]	100.417	102.845	1000000
*/pv./[noise(ɪ)]	100.516	102.273	1000000
Agree_{ponto}	94.745	102.257	1000000
*/v.n/[burst(ɪ)]	101.262	102.140	1000000
*/v.n/[burst(i)]	100.338	101.915	1000000
*/p.t/[burst(i)]	99.267	101.494	1000000
*/v.p/[burst(ɪ)]	100.755	101.104	1000000
*/pv./[noise(ɪ)]	100.088	101.091	1000000
*p[]	100.000	100.944	1000000
*/p.n/[burst(ɪ)]	98.964	100.599	1000000
*/p.t/[burst]	99.153	100.561	1000000
*Dist_{0}&Agree_{ponto}	97.856	100.511	1000000
*/v.n/[burst]	101.512	100.316	1000000
*/v.p/[burst]	101.145	100.077	1000000
*/v.p/[burst(i)]	100.243	100.019	1000000
*{labial}_{coda}	94.745	99.852	1000000
*/p.n/[noise(i)]	99.840	99.090	1000000
*/p.n/[noise(ɪ)]	99.414	98.569	1000000
*/p.n/[burst]	98.943	98.438	1000000
*palatalização	98.979	98.348	1000000
*{labial}_{coda}&{*nasal}_{onset}	96.889	98.146	1000000
*/p.n/[noise]	99.726	97.735	1000000
*{labial}_{coda}&{*nasal,coronal}_{onset}	94.745	97.007	1000000
*Dist_{1}	95.868	96.576	1000000
*/p.n/[burst(i)]	98.981	96.478	1000000
*{labial,coronal}_{coda}	93.725	95.995	1000000
*{stop}_{coda}	93.725	95.568	1000000
*/p./[i]	98.088	94.523	1000000
*Dist_{1,0}	93.725	93.257	1000000
*{labial,coronal}_{coda}&{*nasal,coronal}_{onset}	93.725	92670	1000000

⁷¹ Ver nota 61.

A partir do *Tableau 8*, pode-se confirmar que, com os mesmos valores centrais, é possível obterem-se diferentes ranqueamentos para as restrições. Para tanto, foi importante que tais valores apresentassem valores centrais próximos, com diferenças inferiores a 10 pontos, conforme já foi expresso, que possibilitassem não só diferentes resultados a cada simulação, mas que ficasse evidente quais dos candidatos são os mais frequentes.

Cabe observar que, nos dados de percepção do PB, foi grande o engano dos informantes no teste proposto. As respostas dos candidatos frente a estímulos com epêntese surda, com epêntese sonora ou sem epêntese foram bem variadas, o que fez com que o total de identificações para cada sequência /p.n/ /p.t/ e /t.n/, frente a cada estímulo, alcançasse os índices mostrados em (27).

(27)

[pɪn] /pi.n/ = 13, [pɪt] /pi.t/ = 22, [tʃɪn] /ti.n/ = 28;

[pɪn] /p.n/ = 35, [pɪt] /p.t/ = 26, [tʃɪn] /t.n/ = 20;

[pin] /pi.n/ = 30, [pit] /pi.t/ = 32, [tʃin] /ti.n/ = 39;

[pin] /p.n/ = 18, [pit] /p.t/ = 16, [tʃin] /t.n/ = 9;

[pn] /pi.n/ = 11; [pt] /pi.t/ = 16, [tʃn] /ti.n/ = 32;

[pn] /p.n/ = 37; [pt] /p.t/ = 32, [tʃn] /t.n/ = 16.

Além disso, de modo um pouco diferente do verificado na implementação fonética, foram maiores as possibilidades de candidatos a *output*.

Os dados poderiam ter sido organizados de forma que cada estímulo fosse apresentado em um *tableau* separado (*tableau 1 input* = [pit], *tableau 2 input* = [pin], *tableau 3 input* = [tʃin], *tableau 4 input* = [pt], *tableau 5 input* = [pn], *tableau 6 input* = [tn], *tableau 7 input* = [pɪt], *tableau 8 input* = [pɪn], *tableau 9 input* = [tʃɪn]). No entanto, além de tornar a análise muito extensa, não seguiria o padrão de se mostrarem as possibilidades de *input* e *output* de uma vez só, tal como esquematizado em (24), no início desta seção.

Com relação à perda da relação de dominância que a relação /p.n/, /p.t/ >> /t.n/ apresenta, no módulo da compreensão, a restrição *palatalização, com um peso central superior ao peso das demais restrições de estrutura (98.979), pareceu ser uma resposta. Essa relação entre os pesos centrais das restrições de estrutura será

fundamental no módulo do reconhecimento fonológico.

A Figura 36, a seguir, trata da distribuição probabilística dos *outputs* (*output distributions*). Conforme já foi relatado, no comando “to Output Distributions” do software PRAAT, têm-se condições de submeter os candidatos a 100.000 avaliações, para comprovar se a gramática em questão está resultando nos índices percentuais desejados.

row	1	2
rowLabel		?
1	[pt] AudF → [pit] /p.t/SF	11150
2	[pt] AudF → [pit] /pi.t/SF	22519
3	[pt] AudF → [pt] /p.t/SF	21660
4	[pt] AudF → [pt] /pi.t/SF	11293
5	[pt] AudF → [pIt] /p.t/SF	17913
6	[pt] AudF → [pIt] /pi.t/SF	15465
7	[pn] AudF → [pin] /p.n/SF	12695
8	[pn] AudF → [pin] /pi.n/SF	20037
9	[pn] AudF → [pn] /p.n/SF	25305
10	[pn] AudF → [pn] /pi.n/SF	7610
11	[pn] AudF → [pIn] /p.n/SF	24937
12	[pn] AudF → [pIn] /pi.n/SF	9416
13	[t,n] AudF → [t,in] /t.n/SF	6345
14	[t,n] AudF → [t,in] /ti.n/SF	27152
15	[t,n] AudF → [t,n] /t.n/SF	11311
16	[t,n] AudF → [t,n] /ti.n/SF	21604
17	[t,n] AudF → [t,In] /t.n/SF	13665
18	[t,n] AudF → [t,In] /ti.n/SF	19923

Figura 36 – *Output Distributions* da Percepção do PB para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.

Os índices de porcentagem de ocorrência dos candidatos a *output* são condizentes com os valores dados pelo algoritmo, mostrados na Figura 36.

A seguir, para encerrar esta etapa de formalização da epêntese no PB, tem-se o nível de reconhecimento, que representa o nível lexical da compreensão, no modelo BiPhon.

8.4.2.2 Reconhecimento no PB

No BiPhon, no módulo da compreensão, o reconhecimento articula a Forma Fonológica de Superfície com a Forma Subjacente (veja-se Figura 17). No reconhecimento, no PB, as possibilidades de candidatos que surgiram, a partir da percepção dos informantes, quando confrontados com os estímulos acústicos, estão apresentados em (28).

(28)

Tableau1 /pi.t/|pt| + /p.t/|pt| + /.t/|pt| → 100%

Tableau2 /pi.n/|pn| + /p.n/|pn| + /.n/|pn| → 100%

Tableau3 /ti.n/|tn| + /t.n/|tn| + /.n/|tn| → 100%

As possibilidades de candidatos em (25) expressaram que, no nível fonológico de superfície (/ /), os sons foram categorizados ([] → / /) como com epêntese ou sem epêntese, de forma variável. A tarefa agora será, então, reconhecer esta forma fonológica de superfície (variável), na forma subjacente, que é categórica (/ / → | |).

Os resultados para o reconhecimento das sequências formadas de plosiva em coda medial mostraram os percentuais registrados em (29).

(29)

Tableau1 → /pi.t/|pt| = 48,61% + /p.t/|pt| = 51,39% + /.t/|pt| = 0 → 100%

Tableau2 → /pi.n/|pn| = 37,5% + /p.n/|pn| = 62,5% + /.n/|pn| = 0 → 100%

Tableau3 → /ti.n/|tn| = 68,75% + /t.n/|tn| = 31,25% + /.n/|tn| = 0 → 100%

O modelo BiPhon prevê que, com as mesmas restrições e a mesma hierarquia do nível da produção fonológica, é possível formalizar-se o reconhecimento da fala. Assim, no PB, reconhecer as palavras formadas de sequências heterossilábicas com plosiva surda em coda requereu as mesmas restrições de estrutura e de fidelidade já utilizadas na formalização da produção. As diferenças ficam por conta daquela especificidade prevista para a palatalização que

ocorre na sequência com a plosiva coronal /t.n/ e também do fato de /p.t/ ter sido acometido por mais epêntese ilusória do que /p.n/. Tais restrições devem dar conta das formas que mantenham fieis as relações *input-output*.

Como a análise que está sendo realizada se baseia em um ouvinte “serial”, têm-se apenas restrições de fidelidade e de estrutura compondo o nível do reconhecimento, tal como no nível da produção fonológica. É importante observar que a restrição de fidelidade Dep, nesta direção de processamento, vai militar contra o apagamento ao invés de militar contra a inserção, como ocorre no módulo da produção, isto é, as restrições Dep e Max seguem exigindo uma fidelidade entre os pares do *input* e do *output* mas, no módulo da produção, aquele candidato que inseria a vogal (|pn| /pi.n/) aparece, no módulo da compreensão, como se estivesse apagando esta vogal (/pi.n/ |pn|), e aquele que, na produção, apagava a coda (|pn| /.n/), na compreensão, aparece como se estivesse inserindo a coda (/./n/ |pn|). Segundo o autor do modelo (BOERSMA, 2009, p.20), o que explicaria tal situação é que as restrições avaliam relações, não processos.

A seguir, tem-se o *tableau* 9⁷² que formaliza o nível do reconhecimento, no módulo da compreensão, das sequências /p.t/, /p.n/ e /t.n/.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
MAX	109.494	112.595	1000000
*palatalização	99.126	100.437	1000000
*Dist _[t,θ]	92.609	98.977	1000000
DEP	97.897	96.872	1000000
*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	92.609	96.260	1000000
*Dist _[p] &Agree _[ponto]	97.501	95.924	1000000
*Agree _[ponto]	93.483	95.902	1000000
*Dist _[n]	95.108	94.987	1000000
*{labial} _{coda} &{nasal} _{onset}	95.982	94.043	1000000
*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	93.483	93.556	1000000
*{labial} _{coda}	93.483	92.279	1000000
*{labial,coronal} _{coda}	92.609	91.404	1000000
*{stop} _{coda}	92.609	91.275	1000000

⁷² Ver nota 61.

/p.t/ /pt/ SF	MAX	*palatalização	*Dist _{2,3}	DEP	*[labial.coronal]...&[nasal.coronal]...	*Dist ₂ &Agree _{2,3}	*Agree _{2,3}	*Dist ₁	*[labial]...&[nasal]...	*[labial]...&[nasal.coronal]...	*[labial]...	*[labial.coronal]...	*[stop]...
* /p.t/ pt UF				*									
/p.t/ pt UF			*1		*	*	*		*	*	*	*	*
/t/ pt UF	*1												

/p.n/ /pn/ SF	MAX	*palatalização	*Dist _{2,3}	DEP	*[labial.coronal]...&[nasal.coronal]...	*Dist ₂ &Agree _{2,3}	*Agree _{2,3}	*Dist ₁	*[labial]...&[nasal]...	*[labial]...&[nasal.coronal]...	*[labial]...	*[labial.coronal]...	*[stop]...
* /p.n/ pn UF				*									
/p.n/ pn UF			*1		*		*	*	*	*	*	*	*
/n/ pn UF	*1												

/t.n/ /tn/ SF	MAX	*palatalização	*Dist _{2,3}	DEP	*[labial.coronal]...&[nasal.coronal]...	*Dist ₂ &Agree _{2,3}	*Agree _{2,3}	*Dist ₁	*[labial]...&[nasal]...	*[labial]...&[nasal.coronal]...	*[labial]...	*[labial.coronal]...	*[stop]...
* /t.n/ tn UF				*									
/t.n/ tn UF		*1	*		*			*				*	*
/n/ tn UF	*1												

Tableau 9 – Reconhecimento para os outputs /pi.n/|pn|, /pi.t/|pt| e /ti.n/|tn|, no PB.

A partir do *Tableau 9*, que representa o reconhecimento de palavras com as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/, pode-se verificar que a lógica da hierarquia das restrições segue o princípio da representação já evidenciado na produção fonológica, ou seja, a restrição Max (109.494) manteve um peso alto e superior a 10 pontos das demais restrições, o que justifica a impossibilidade de termos candidatos com apagamento no português. A restrição Dep (97.897) apresenta valor central próximo às demais restrições de estrutura, o que representa que todas aquelas palavras que foram percebidas com epêntese, mesmo que de forma ilusória, também devem ser reconhecidas sem epêntese.

Vale ressaltar o fato de que, apesar de a formalização do reconhecimento contar com as mesmas restrições da produção fonológica – levando em conta que a restrição conjunta e a restrição de estrutura “*palatalização” aparecem para resolver especificidades –, os valores dos pesos das restrições são diferentes. No GLA, a mesma gramática equivaleria a mesmos valores de ranqueamento. Entretanto, em se considerando a organização das restrições na gramática, parece que se confirma o fato de que produção fonológica e reconhecimento têm a mesma representação, ou seja, os dois níveis são representados pelo mesmo *ranking* de restrições.

A diferença observada para a sequência /t.n/ é a de que, no caso do português brasileiro, quando “ouvida”, foi interpretada com mais epênteses ilusórias do que as outras sequências com plosiva em coda, ou seja, provocou a percepção de epêntese naquelas palavras sem epêntese. Já foi explicitado que tal comportamento é, provavelmente, consequência da palatalização da coronal em

coda, que deve ter confundido os ouvintes, que recebem o som da palatalização da coronal como resultado do processo de assimilação da coronal que ocorre diante de uma vogal alta coronal. Tal diferença fez com que a restrição Dep (valor central = 97.897) assumisse um valor central um pouco menor do que o da restrição *palatalização (valor central = 99.126), indicando que aquele candidato com a plosiva coronal em coda, que apresenta vogal no input (/ti.n/|tn|/), é o mais frequente, diferentemente do que ocorre com os candidatos das sequências com a plosiva labial em coda; /p.n/|pn| e /p.t/|pt| são mais frequentes do que /pi.n/|pn| e /pi.t/|pt|.

Conforme os pressupostos teóricos já apresentados, os valores centrais devem permanecer os mesmos nas simulações dos diversos momentos de percepção; o que vai mudar são os pontos de seleção (*disharmony*), de forma a demonstrar como se dá a ocorrência de candidatos variáveis. A análise aqui proposta mostra que, quando se percebe uma vogal ilusória ou mesmo quando há a percepção de uma epêntese que realmente foi produzida, a sequência deve ser reconhecida como |pn|, |pt| ou |tn|. Por sua vez, quando se percebe a sequência como `sem epêntese`, quer tenha ou não epêntese no estímulo, deve-se manter-se a fidelidade deste *input*, conforme mostra também o *Tableau 10*, a seguir.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
MAX	109.494	108.984	1000000
DEP	97.897	100.530	1000000
*Dist _[j] &Agree _[ponto]	97.501	98.928	1000000
*palatalização	99.126	98.120	1000000
*Dist _[s]	95.108	96.377	1000000
*Agree _[ponto]	93.483	95.700	1000000
*{labial} _{coda} &{nasal} _{onset}	95.982	94.621	1000000
*{labial} _{coda}	93.483	94.287	1000000
*{labial,coronal} _{coda}	92.609	94.174	1000000
*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	93.483	92.248	1000000
*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	92.609	92.245	1000000
*{stop} _{coda}	92.609	91.142	1000000
*Dist _[j,θ]	92.609	90.346	1000000

/p.t pi.t/ SF	MAX	DEP	*Dist _{0} &Agree _{ponto}	*palatalização	*Dist _{1}	*Agree _{ponto}	*{labial} _{coroa} &{nasal} _{coroa}	*{labial} _{coroa}	*{labial,coronal} _{coroa}	*{labial} _{coroa} &{nasal,coronal} _{coroa}	*{labial,coronal} _{coroa} &{nasal,coronal} _{coroa}	*{stop} _{coroa}	*Dist _{1,0}
/pi.t/ pt UF		*!											
* /p.t/ pt UF			*			*		*	*	*	*	*	*
/t/ pt UF		*!											
/p.n pi.n/ SF	MAX	DEP	*Dist _{0} &Agree _{ponto}	*palatalização	*Dist _{1}	*Agree _{ponto}	*{labial} _{coroa} &{nasal} _{coroa}	*{labial} _{coroa}	*{labial,coronal} _{coroa}	*{labial} _{coroa} &{nasal,coronal} _{coroa}	*{labial,coronal} _{coroa} &{nasal,coronal} _{coroa}	*{stop} _{coroa}	*Dist _{1,0}
/pi.n/ pn UF		*!											
* /p.n/ pn UF					*	*	*	*	*	*	*	*	*
/n/ pn UF		*!											
/t.n ti.n/ SF	MAX	DEP	*Dist _{0} &Agree _{ponto}	*palatalização	*Dist _{1}	*Agree _{ponto}	*{labial} _{coroa} &{nasal} _{coroa}	*{labial} _{coroa}	*{labial,coronal} _{coroa}	*{labial} _{coroa} &{nasal,coronal} _{coroa}	*{labial,coronal} _{coroa} &{nasal,coronal} _{coroa}	*{stop} _{coroa}	*Dist _{1,0}
/ti.n/ tn UF		*!											
* /t.n/ tn UF				*	*				*		*	*	*
/n/ tn UF		*!											

Tableau 10 – Reconhecimento para os outputs /p.n/|pn|, /p.t/|pt| e /t.n/|tn|, no PB.

Nas simulações representadas no *Tableau 10*, a hierarquia encontrada para o reconhecimento segue a mesma lógica da produção fonológica, na qual a restrição Max assume um lugar bem alto no *ranking*, não permitindo a emergência de um candidato com apagamento, e a restrição Dep mostra valor próximo às restrições de estrutura, apontando a variabilidade dos *outputs*. Nesse caso do *Tableau 10*, a restrição Dep assume um ponto de seleção igual a 100.530, que faz com que suba na hierarquia, permitindo que os candidatos /p.n, p.t, t.n/|pn, pt, tn| sejam vencedores.

Destaca-se a relevância da restrição conjunta $\text{Dist}_{\{0\}}\&\text{Agree}_{\{\text{ponto}\}}$, que é capaz de evidenciar uma especificidade, encontrada nos dados, relacionada ao contato silábico entre /p.t/ e /p.n/ (/p.t/ >> /p.n/), sem descaracterizar a manutenção da relação de distância de sonoridade, na qual $\text{Dist}_{\{1\}}$ segue representando ser mais marcado do que um contato do tipo $\text{Dist}_{\{0\}}$. O interessante, nesse sentido, é que, conforme será visto na formalização dos dados do PE, a mesma restrição conjunta servirá para lidar com a mesma situação: maior ocorrência de epêntese na sequência /p.t/ em relação a /p.n/. Vale ressaltar que o presente estudo assumiu que as ocorrências de epêntese surda e sonora, no nível fonológico, teriam o mesmo *status*. Tal decisão teórica é que faz com que seja necessária a restrição conjunta. Se, de maneira diferente, à epêntese surda fosse atribuído *status* mais fonético do que à epêntese

sonora, a análise teria de ser diferente e a questão que fica é se as restrições de “Alinhamento Relacional” não estariam lidando apenas com a epêntese sonora⁷³.

Na Figura 37, têm-se os “*output distributions*” para o reconhecimento, no PB, nas sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.

row	1 rowLabel	2 ?
1	/p.t pi.t/SF → /pi.t/ pt UF	48309
2	/p.t pi.t/SF → /p.t/ pt UF	51691
3	/p.t pi.t/SF → /.t/ pt UF	0
4	/p.n pi.n/SF → /pi.n/ pn UF	37941
5	/p.n pi.n/SF → /p.n/ pn UF	62059
6	/p.n pi.n/SF → /.n/ pn UF	0
7	/t.n ti.n/SF → /ti.n/ tn UF	68924
8	/t.n ti.n/SF → /t.n/ tn UF	31076
9	/t.n ti.n/SF → /.n/ tn UF	0

Figura 37 – *Output distributions* do reconhecimento do PB, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.

Os dados dos “*output distributions*”, que fazem a prova real da análise proposta no *Tableau 10*, com a submissão dos candidatos a 100.000 avaliações, mostram índices que confirmam os resultados apresentados.

Ao final da análise dos dados do português brasileiro, pode ver-se que a estratégia de reconhecimento foi um pouco diferente para a sequência /t.n/, que teve a sua percepção dificultada pela palatalização que ocorre com o segmento coronal no nível fonético, que precede o nível do reconhecimento. É preciso ter-se presente que, no nível fonológico, apesar de o reconhecimento lidar apenas com unidades abstratas, terá como *input* aquilo que foi categorizado na interface entre o fonético e o fonológico. Nesse sentido, a restrição de estrutura *palatalização foi importante para lidar com a situação, embora seja fundamental deixar-se claro que o status da palatalização pode ser outro; possibilidade essa que será verificada em estudos futuros.

O contraponto dessa interface, mostrado na produção, é o de que a facilitação provocada pela palatalização da coronal em coda fez com que os informantes recorressem menos à epêntese como mecanismo reparador em uma situação imprópria na língua. A consequência desse fato está em produção e reconhecimento demonstrarem a mesma lógica na hierarquia de restrições, relegando ao movimento,

⁷³ Essa é uma questão possível para um trabalho futuro, que não será percorrida nesta Tese.

na hierarquia, da restrição Dep a tarefa de conciliar aqueles pares de candidatos a *output* ótimos. Esse fato demonstra que o processo de reconhecer é dado por motivação de uma restrição fonológica, que, nesse caso, envolve a restrição da plosiva em posição de coda; não fosse assim, reconhecer seria sempre manter-se fiel, como pressupunha Smolensky (1996).

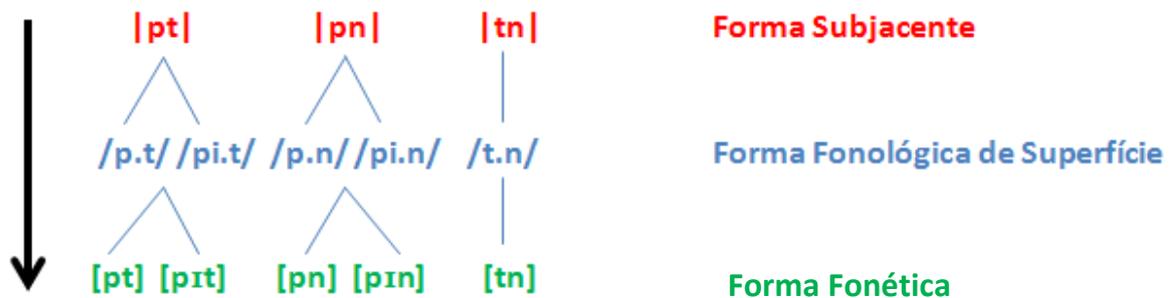
Na próxima seção (Seção 8.5) será apresentada a Hierarquia de Restrições que representa o fenômeno estudado no PE. A ordem percorrida para a formalização dos dados no PE será a mesma já seguida no PB.

8.5 Hierarquia de Restrições no PE

8.5.1 Produção no PE

Na produção do PE, considerando-se uma forma subjacente igual a |pt, pn, tn|, a partir da coleta de dados realizada, têm-se a representação mostrada em (30).

(30)



A descrição dos padrões encontrados na produção do PE foi organizada tal como foi feito com os dados do PB, dividindo-se a análise nos dois níveis: produção fonológica e implementação fonética.

8.5.1.1 Produção Fonológica no PE

A descrição dos padrões encontrados na produção do PE foi organizada tal como foi feito com os dados do PB, dividindo-se a análise nos dois níveis: produção fonológica e implementação fonética.

A partir dos dados de produção (Tabela 6) de palavras formadas pelas sequências heterossilábicas com segmentos plosivos /p.t, p.n, t.n/, em coda medial, as possibilidades de candidatos com as quais o algoritmo foi alimentado aparecem em (31).

(31)

Tableau1 |pt|/pi.t/ + |pt|/p.t/ + |pt|/.t/ → 100%

Tableau2 |pn|/pi.n/ + |pn|/p.n/ + |pn|/.n/ → 100%

Tableau3 |tn|/ti.n/ + |tn|/t.n/ + |tn|/.n/ → 100%

No total de 48 produções, para cada uma das três possibilidades de candidatos a *output*, os resultados mostrados pelos dados de produção do PE estão em (32).

(32)

Tableau1 → |pt|/pi.t/ = 39,58% + |pt|/p.t/ = 60,42% + |pt|/.t/ = 0 → 100%

Tableau2 → |pn|/pi.n/ = 33,33% + |pn|/p.n/ = 66,67% + |pn|/.n/ = 0 → 100%

Tableau3 → |tn|/ti.n/ = 0 + |tn|/t.n/ = 100% + |tn|/.n/ = 0 → 100%

De forma um pouco diferente do PB, o PE não apresentou epêntese na produção da sequência /t.n/, corroborando o fato de que a sequência com a coronal em coda é “melhor” do que uma sequência com a labial em coda. Além disso, não houve a palatalização da coronal em coda. Tal situação está registrada nos dados de produção coletados (Tabela 12), que mostram que palavras formadas pela sequência /t.n/ não foram produzidas com epêntese, diferentemente das palavras formadas pela sequência /p.t/ ou /p.n/.

Uma questão interessante se refere ao fato de o PE apresentar maior frequência de vogal epentética na sequência /p.t/ em relação à sequência /pn/, mas cabe a observação de que esta epêntese é surda. No PE, a ocorrência de epêntese sonora existe em contextos em que os dois segmentos da sequência heterossilábica são vozeados (“admissão”, “magma”, “advogado”, “magno”); essa epêntese vozeada, no entanto, não é frequente. A epêntese que ocorreu nas sequências /p.t/

e /p.n/ é surda. Destaca-se que uma abordagem tradicional, que não considerasse as interfaces entre fonética e fonologia, e entre compreensão e produção, não preservaria as diferenças fonéticas que acontecem na ocorrência da epêntese.

O modelo BiPhon, defendendo que tais diferenças fonéticas sejam formuladas em um nível separado do nível fonológico - implementação fonética permite que sejam incorporadas as variáveis numéricas, contínuas, na estrutura de seu primitivo de análise. Logo, devem estar em operação, nesse nível fonológico de produção, apenas as restrições fonológicas de estrutura e de fidelidade, já conhecidas desde a OT Clássica, que vão dar conta da complexidade que adquire o segmento plosivo em posição de coda, no português.

As restrições de estrutura que fazem parte da formalização, na produção do PE, e que se mantêm iguais à produção fonológica, no PB, são listadas em (33).

(33)

- 1) $\ast\{\text{stop}\}_{\text{coda}}$ → que deve indicar, especialmente, a diferença que há entre a plosiva e a fricativa, pensando-se em uma escala de marcação para coda;
- 2) $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}$, $\ast\{\text{labial, coronal}\}_{\text{coda}}$ → que vão preservar as dificuldades estabelecidas pela plosiva em coda, com relação ao ponto de articulação.
- 3) $\ast\text{Dist}_{\{1\}}$, $\ast\text{Dist}_{\{1,0\}}$ → que devem indicar as dificuldades estabelecidas pelo contato silábico em uma sequência heterossilábica.
- 4) $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}\&\{\text{Dist}_1\}$, $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}\&\{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\}$, $\ast\{\text{labial, coronal}\}_{\text{coda}}\&\{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\}$ → que vão reunir as dificuldades estabelecidas pelo contato silábico em uma sequência heterossilábica e as dificuldades estabelecidas pela plosiva em coda, com relação ao ponto de articulação, na busca de uma generalização que preserve a relação de marcação entre /p.n/>>/p.t/>>/t.n/.

As restrições de estrutura acrescentadas para dar conta das particularidades do PE na produção foram estas mostradas em (34).

(34)

- 1) Agree_{ponto} → que vai lidar com a concordância de ponto entre as consoantes que compõem a sequência heterossilábica.
- 2) Dist_{0}&Agree_{ponto} → que vai envolver contato silábico e concordância de ponto, para que /p.t/ possa se sobrepor a /p.n/ (/p.t/ >> /p.n/), de forma que seja preservada a hierarquia de distância de sonoridade e a escala de ponto de articulação.

Vale ressaltar que essas duas restrições de estrutura, propostas para dar conta dos dados de produção e de percepção do PE, aparecem também na percepção do PB.

No *Tableau* 11⁷⁴, apresenta-se, para o nível de produção fonológica, a gramática do português europeu que, assim como aconteceu no PB, aponta a plosiva em coda como imprópria na língua e sofre ação da epêntese como forma de correção.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
MAX	113.983	112.501	1000000
*Dist _{1} &Agree _{ponto}	99.480	99.572	1000000
*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	97.921	97.990	1000000
*{labial} _{coda} &{nasal} _{onset}	98.442	97.949	1000000
DEP	101.173	97.657	1000000
Agree _{ponto}	97.921	97.403	1000000
*{labial} _{coda}	97.921	95.382	1000000
*Dist _{1}	85.364	87.248	1000000
*{labial,coronal} _{coda}	84.844	87.165	1000000
*Dist _{1,0}	84.844	86.369	1000000
*{stop} _{coda}	84.844	85.487	1000000
*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	84.844	84.693	1000000

⁷⁴ Ver nota 61.

pt UF	MAX	*Dist _{0} &Agree _{ponto}	*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{pontal}	*{labial} _{coda} &{nasal} _{pontal}	DEP	Agree _{ponto}	*{labial} _{coda}	*Dist _{1}	*{labial,coronal} _{coda}	*Dist _{1,0}	*{stop} _{coda}	*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{pontal}
pt UF /p.t/SF		*!	*			*	*		*	*	*	*
* pt UF /pi.t/SF					*							
pt UF /t/SF	*!											
pn UF	MAX	*Dist _{0} &Agree _{ponto}	*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{pontal}	*{labial} _{coda} &{nasal} _{pontal}	DEP	Agree _{ponto}	*{labial} _{coda}	*Dist _{1}	*{labial,coronal} _{coda}	*Dist _{1,0}	*{stop} _{coda}	*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{pontal}
pn UF /p.n/SF			*!	*		*	*	*	*	*	*	*
* pn UF /pi.n/SF					*							
pn UF /n/SF	*!											
tn UF	MAX	*Dist _{0} &Agree _{ponto}	*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{pontal}	*{labial} _{coda} &{nasal} _{pontal}	DEP	Agree _{ponto}	*{labial} _{coda}	*Dist _{1}	*{labial,coronal} _{coda}	*Dist _{1,0}	*{stop} _{coda}	*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{pontal}
* tn UF /t.n/SF								*	*	*	*	*
tn UF /ti.n/SF					*!							
tn UF /n/SF	*!											

Tableau 11 – Produção fonológica para os *outputs* /pi.n/, /pi.t/ e /t.n/, no PE.

No que se refere à organização das restrições em um nível puramente fonológico na produção, evidencia-se que a sequência /p.t/ apresentou maior ocorrência de epêntese do que a sequência /p.n/. Tal relação está sendo mostrada pela restrição conjunta *Dist_{0}&Agree_{ponto}, que possui valor central 99.480, posicionada acima da restrição *{labial}_{coda}&{Dist_{1}} (valor central = 98.442). Embora os valores centrais mostrem proximidade a ponto de evidenciar a possibilidade de flutuação entre as restrições e, portanto, a possibilidade de variação entre os *outputs* com e sem epêntese, a hierarquia *Dist_{0}&Agree_{ponto} >> *{labial}_{coda}&{Dist_{1}} implica que a forma com epêntese p[i]t é mais frequente do que a forma com epêntese p[i]n.

Uma diferença do PE para o PB está nas produções com a consoante coronal em coda (“etnia”, “Vietnam”). O resultado foi categórico, no PE, para a ausência de epêntese na sequência /t.n/, e pode ser observado no valor central que acusam a restrição *{labial, coronal}_{coda} (84.844) e a restrição a restrição *{labial, coronal}_{coda}&{*Dist_{{1}, Dist_{0}} (84.844). A distância entre o peso dessas restrições e o peso da restrição Dep (101.173), acima de 10 pontos, representa que, independentemente do número de produções, Dep sempre estará em posição mais alta no *ranking*, o que implica que sempre o candidato com a plosiva coronal em coda, sem epêntese, será escolhido na disputa.}

Quanto às demais restrições, tem-se a restrição Dep interagindo com as restrições de estrutura de forma a representar o *output* variável e tem-se a restrição

Max garantindo uma posição bastante alta no *ranking*, explicitando que a correção para a estrutura ilícita não é o apagamento.

De forma diferente da coronal em coda, a sequência com a labial em coda /p./ mostrou *outputs* variáveis, conforme mostra o *Tableau* 12⁷⁵ a seguir.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
MAX	113.983	113.844	1000000
DEP	101.173	100.849	1000000
Agree _{ponto}	97.921	99.760	1000000
*Dist _{j} &Agree _{ponto}	99.480	98.833	1000000
*{labial} _{coda}	97.921	98.558	1000000
*{labial} _{coda} &{nasal} _{onset}	98.442	96.156	1000000
*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	97.921	93.782	1000000
*{stop} _{coda}	84.844	87.507	1000000
*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	84.844	85.949	1000000
*{labial,coronal} _{coda}	84.844	85.103	1000000
*Dist _{j,0}	84.844	85.004	1000000
*Dist _{,1}	85.364	84.707	1000000

pt UF	MAX	DEP	Agree _{ponto}	*Dist _{j} &Agree _{ponto}	*{labial} _{coda}	*{labial} _{coda} &{nasal} _{onset}	*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	*{stop} _{coda}	*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	*{labial,coronal} _{coda}	*Dist _{j,0}	*Dist _{,1}
* pt UF /p.t/SF			*	*	*			*	*	*	*	*
pt UF /pt.t/SF		*!										
pt UF /t.t/SF		*!										
pn UF	MAX	DEP	Agree _{ponto}	*Dist _{j} &Agree _{ponto}	*{labial} _{coda}	*{labial} _{coda} &{nasal} _{onset}	*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	*{stop} _{coda}	*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	*{labial,coronal} _{coda}	*Dist _{j,0}	*Dist _{,1}
* pn UF /p.n/SF			*		*	*	*	*	*	*	*	*
pn UF /pi.n/SF		*!										
pn UF /n/SF		*!										
tn UF	MAX	DEP	Agree _{ponto}	*Dist _{j} &Agree _{ponto}	*{labial} _{coda}	*{labial} _{coda} &{nasal} _{onset}	*{labial} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	*{stop} _{coda}	*{labial,coronal} _{coda} &{nasal,coronal} _{onset}	*{labial,coronal} _{coda}	*Dist _{j,0}	*Dist _{,1}
* tn UF /t.n/SF								*	*	*	*	*
tn UF /ti.n/SF		*!										
tn UF /n/SF		*!										

Tableau 12 – Produção fonológica para os *outputs* /p.n/, /p.t/ e /t.n/, no PE.

No *tableau* anterior (*Tableau* 11), a restrição Dep ocupou uma posição mais baixa no *ranking*, o que fez com que pudesse emergir a epêntese apenas para aqueles candidatos com o segmento labial em coda. Neste momento de produção, o *Tableau* 12 representa a restrição Dep assumindo uma posição mais acima no *ranking*, revelando que um candidato com a labial em coda (/p./), sem epêntese, também é possível.

⁷⁵ Ver nota 61.

No que se refere à restrição conjunta $*Dist_{(0)}\&Agree_{(ponto)}$ (valor central = 99.480), pode-se dizer que não por acaso tal restrição recebeu o valor central mais próximo do valor da restrição Dep (valor central = 101.173). Para que /p.t/ mostrasse índices de epêntese maiores do que /p.n/, foi importante que a restrição conjunta $*Dist_{(0)}\&Agree_{(ponto)}$ ficasse acima da restrição $*\{labial\}_{coda}\&\{Dist_1\}$ (valor central = 98.442), possibilitando que a sequência com o platô (/p.t/) superasse a distância mais marcada com relação ao contato silábico, sem quebrar esta relação.

A restrição que proíbe a plosiva em coda ($*stop_{coda}$), tanto no PE quanto no PB, ocupou uma posição baixa no *ranking*. Como se optou por não trazer candidatos com a fricativa em coda – que também recorrem à epêntese, no caso de [f] –, essa restrição parece redundante, no entanto foi mantida nos *tableaux* por ter-se considerado relevante para explicitar que as obstruintes são o foco do estudo.

A Figura 38 apresenta as probabilidades de ocorrências do conjunto de candidatos a *output*. Com a apresentação dos *Output Distributions*, mais uma vez pretende-se afirmar a acuidade dos valores fornecidos pelo algoritmo, levando em conta um resultado categórico apenas para a sequência formada pela coronal em posição de coda.

row	1	2
rowLabel		?
1	pt UF → pt UF /p.t/SF	60421
2	pt UF → pt UF /pi.t/SF	39579
3	pt UF → pt UF /.t/SF	0
4	pn UF → pn UF /p.n/SF	66599
5	pn UF → pn UF /pi.n/SF	33401
6	pn UF → pn UF /.n/SF	0
7	tn UF → tn UF /t.n/SF	100000
8	tn UF → tn UF /ti.n/SF	0
9	tn UF → tn UF /.n/SF	0

Figura 38 – *Output Distributions* da Produção Fonológica do PE, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.

Com os dados da Figura 38, é possível comprovar que a gramática em questão apresenta os índices percentuais desejados, de 100% de produção sem epêntese para o caso da sequência formada de coronal em coda /t.n/, bem como de um resultado variável para as sequências /p.n/, /p.t/, formadas pela consoante labial em posição de coda.

Comparando-se o *ranking* das restrições que formalizam os dados de produção do PE com o ranking proposto para o PB, têm-se as restrições de estrutura mantendo as distâncias necessárias das restrições de fidelidade Dep e Max, a fim de se obterem formas de *output* variáveis. Observou-se que, mesmo sem alterar o *ranking*, no PB a restrição DEP teve de assumir um valor central um pouco menor para mostrar a maior variação que ocorre, particularmente na sequência /t.n/. A única diferença na análise do fenômeno no PB e no PE é o papel da restrição conjunta *Dist_{0}&Agree_{ponto} na produção do PE, fato que não se verifica no PB; por essa diferença ser decorrente de uma restrição conjunta, cuja natureza universal está apenas na presença do articulador & (SMOLENSKY, 1997; FUKAZAWA; MIGLIO, 1998; FUKAZAWA, 1999, 2001), defende-se não implicar alteração na gramática da língua.

8.5.1.2 Implementação Fonética no PE

No nível de implementação fonética, no PE, tal como no PB, as possibilidades de candidatos consideradas foram estas expressas em (35).

(35)

Tableau1 /p.t/[pt] + /p.t/[t] + /pi.t/[pit] + /pi.t/[pit] → 100%

Tableau2 /p.n/[pn] + /p.n/[n] + /pi.n/[pin] + /pi.n/[pɪn] → 100%

Tableau3 /t.n/[tn] + /t.n/[n] + /ti.n/[tin] + /ti.n/[tɪn] → 100%

Retoma-se a observação de que os segmentos complexos decorrentes de uma coarticulação palatal, assim como as vogais surdas, sempre foram problemáticos para os modelos de análise fonológica de orientação gerativa. O avanço da fonética, nos últimos anos, tem levado à documentação desses fatos, que até então não eram observados na formalização fonológica. Assim, aponta-se a vantagem e, sobretudo, a necessidade de se olhar para o dado fonético e incorporá-lo aos modelos de análise fonológica, tal como faz o modelo eleito para este trabalho.

Do total de 48 estímulos produzidos, para cada um dos pares de produção (sem epêntese, com apagamento, com epêntese sonora, com epêntese surda), os resultados que foram evidenciados pelos dados do PE estão expressos em (36).

(36)

Tableau1 → /p.t/[pt] = 60,42% + /p.t/[t] = 0 + /pi.t/[pit] = 0 + /pi.t/[pɪt] = 39,58%
→ 100%

Tableau2 → /p.n/[pn] = 66,67% + /p.n/[n] = 0 + /pi.n/[pin] = 0 + /pi.n/[pɪn] = 33,33% → 100%

Tableau3 → /t.n/[tn] = 100% + /t.n/[n] = 0 + /ti.n/[tin] = 0 + /ti.n/[tɪn] = 0 → 100%

Com a formalização do fenômeno da epêntese em multiníveis, fica mais fácil representar a diferença que há entre as variedades do português observadas. Apesar de o português europeu ter evidenciado ocorrência de epêntese um pouco maior na sequência /p.t/, no nível fonológico, as variedades do português parecem demonstrar o mesmo comportamento, na produção. Há uma reação contra a possibilidade de plosiva em posição de coda medial, reação essa que é resolvida com a inserção de uma vogal epentética. A dificuldade que há diante da estrutura imprópria é ainda maior nos casos em que aparece a labial em coda (/p.t/ e /p.n/), em comparação à coronal.

A diferença entre as variedades do português, na verdade, está claramente representada no nível fonético. A comparação da formalização dos dados do PE, no *Tableau 13*⁷⁶, com a formalização dos dados do PB no *Tableau 5*, é capaz de evidenciar essa diferença.

⁷⁶ Ver nota 61.

	ranking value	disharmony	plasticity
*/v.p/[baixa freq.(i)]	106.919	109.559	1000000
*/pv./[alta freq.(i)]	104.197	107.650	1000000
*p[]	106.296	107.002	1000000
*/v.n/[baixa freq.(i)]	108.248	107.002	1000000
*/pv./[alta freq.(ɪ)]	103.871	105.694	1000000
*/p.n/[baixa freq.(ɪ)]	100.000	100.640	1000000
*/v.p/[baixa freq.]	100.000	100.508	1000000
*/v.n/[alta freq.]	100.000	100.461	1000000
*/p./[i]	100.000	100.343	1000000
*/p.t/[baixa freq.(i)]	100.000	100.032	1000000
*/p.t/[baixa freq.(ɪ)]	100.000	99.894	1000000
*/v.n/[baixa freq.]	100.000	99.819	1000000
*Dist_{0}&Agree_{ponto}	95.986	99.665	1000000
*/p.n/[baixa freq.(i)]	100.000	98.990	1000000
*/v.p/[baixa freq.(ɪ)]	97.095	98.853	1000000
*/p.t/[baixa freq.]	93.868	97.360	1000000
*/p.n/[alta freq.(ɪ)]	100.000	95.886	1000000
*{labial}coda&{nasal}onset	95.088	94.654	1000000
Agree_{ponto}	91.074	94.627	1000000
*/p.n/[alta freq.]	89.841	91.826	1000000
*/v.n/[baixa freq.(ɪ)]	96.664	91.754	1000000
*/p.n/[baixa freq.]	93.002	91.672	1000000
*{labial}_{coda}	91.074	91.490	1000000
*Dist_{1}	87.021	90.265	1000000
*{labial}_{coda}&{nasal,coronal}_{onset}	91.074	88.759	1000000
*{labial,coronal}_{coda}	83.007	84.149	1000000
*{labial,coronal}_{coda}&{nasal,coronal}_{onset}	83.007	83.306	1000000
*Dist_{1,0}	83.007	81.802	1000000
*{stop}_{coda}	83.007	80.526	1000000

[pt]UF		[pn]UF		[tn]UF	
	* /v.p/[baixa freq.(t)]		* /v.p/[baixa freq.(t)]		* /v.p/[baixa freq.(t)]
	* /pv./[altaa freq.(t)]		* /pv./[altaa freq.(t)]		* /pv./[altaa freq.(t)]
	* p[]		* p[]		* p[]
	* /v.n/[baixa freq.(t)]		* /v.n/[baixa freq.(t)]		* /v.n/[baixa freq.(t)]
	* /pv./[alta freq.(r)]		* /pv./[alta freq.(r)]		* /pv./[alta freq.(r)]
	* /p.n/[baixa freq.(t)]		* /p.n/[baixa freq.(t)]		* /p.n/[baixa freq.(t)]
	* /v.p/[baixa freq.]		* /v.p/[baixa freq.]		* /v.p/[baixa freq.]
	* /v.n/[altaa freq.]		* /v.n/[altaa freq.]		* /v.n/[altaa freq.]
	* /p./[i]		* /p./[i]		* /p./[i]
	* /p.t/[baixa freq.(t)]		* /p.t/[baixa freq.(t)]		* /p.t/[baixa freq.(t)]
	* /p.t/[baixa freq.(r)]		* /p.t/[baixa freq.(r)]		* /p.t/[baixa freq.(r)]
	* /v.n/[baixa freq.]		* /v.n/[baixa freq.]		* /v.n/[baixa freq.]
	* Dist(a) & Agree (pomo)		* Dist(a) & Agree (pomo)		* Dist(a) & Agree (pomo)
	* /p.n/[baixa freq.(t)]		* /p.n/[baixa freq.(t)]		* /p.n/[baixa freq.(t)]
	* /v.p/[baixa freq.(t)]		* /v.p/[baixa freq.(t)]		* /v.p/[baixa freq.(t)]
	* /p.t/[baixa freq.]		* /p.t/[baixa freq.]		* /p.t/[baixa freq.]
	* /p.n/[altaa freq.(r)]		* /p.n/[altaa freq.(r)]		* /p.n/[altaa freq.(r)]
	* {labial} _{codia} & {nasal} _{onset}		* {labial} _{codia} & {nasal} _{onset}		* {labial} _{codia} & {nasal} _{onset}
	Agree (pomo)		Agree (pomo)		Agree (pomo)
	* /p.n/[altaa freq.]		* /p.n/[altaa freq.]		* /p.n/[altaa freq.]
	* /v.n/[baixa freq.(tr)]		* /v.n/[baixa freq.(tr)]		* /v.n/[baixa freq.(tr)]
	* /p.n/[baixa freq.]		* /p.n/[baixa freq.]		* /p.n/[baixa freq.]
	* {labial} _{codia}		* {labial} _{codia}		* {labial} _{codia}
	* Dist(L)		* Dist(L)		* Dist(L)
	* {labial} _{codia} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial} _{codia} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial} _{codia} & {nasal, coronal} _{onset}
	* {labial, coronal} _{codia}		* {labial, coronal} _{codia}		* {labial, coronal} _{codia}
	* {labial, coronal} _{codia} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial, coronal} _{codia} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial, coronal} _{codia} & {nasal, coronal} _{onset}
	* Dist(L, O)		* Dist(L, O)		* Dist(L, O)
	* {stop} _{codia}		* {stop} _{codia}		* {stop} _{codia}
/pi.t/ [pit]	*				
☞/pi.t/ [pit]					
/p.t/ [pt]					
/p.t/ [t]	*				
/pi.n/ [pin]					
☞/pi.n/ [pin]					
/p.n/ [pn]					
/p.n/ [n]	*				
/ti.n/ [tín]	*				
/ti.n/ [tin]					
☞/t.n/ [tn]					
/t.n/ [n]	*				

Tableau 13 – Implementação fonética para os *outputs* [pɪn], [pɪt], [tɪn], no PE.

Os informantes da variedade europeia não palatalizaram o segmento coronal em coda, tal como fizeram os informantes no PB. É por esse motivo que, nas simulações do PE, foi relevante diferenciar a plosiva labial da plosiva coronal, na forma fonética, pela frequência espectral, diferentemente do PB. Assim, no PE, a labial corresponde à baixa frequência espectral (baixa freq.) e a coronal, à alta frequência espectral (alta freq.). A ideia, com esta representação, é demonstrar que, de algum modo, a percepção e a implementação fonética da labial em coda, em relação à coronal, são diferentes.

Na implementação fonética, a ausência de reparo por epêntese, no *output* da sequência com a coronal em coda, quer dizer que a sequência /t.n/ se manteve “fiel” ao *input*. Logo, no *Tableau* 13, independentemente do momento de produção, manteve-se sempre a fidelidade fonético-fonológica, ou seja, restrições de pista >> estrutura. Com as sequências /p.t/ e /p.n/, diferentemente, a interação entre as restrições de estrutura e as restrições de pista decide o candidato ótimo.

Diferentemente do PB, também as produções do PE não apresentaram epêntese vozeada nos pares considerados na análise (/p.n/, /p.t/, /t.n/). A consequência desse fato acústico para a análise é o de que as restrições que proíbem *outputs* com epêntese vozeada (/pi.t/[pit], /pi.n/[pin], /ti.n/[tin]) foram promovidas, isto é, alcançaram valores centrais altos, que impediram a emergência desses tipos de candidatos como ótimos. Entretanto, é importante que se mostrem essas restrições na formalização (*pv./[alta freq.(i)] → 104.197, *v.n/[baixa freq.(i)] → 108.248, *v.p/[baixa freq.(i)] → 106.919), pois desempenham papel relevante no lado da percepção.

Por outro lado, aquelas restrições de pista que se referem a *outputs* com vogal epentética na forma fonética – seja surda ou sonora – mas que no *input* não apresentam epêntese ou apresentam epêntese na forma abstrata, mas não na forma fonética (*p.n/[burst(ɪ)], *(v).p/[baixa freq.], *(v).n/[alta freq.], *p./[(i)], *p.t/[baixa freq.(i)], *p.t/[baixa freq. (ɪ)], *(v).n/[baixa freq.], *p.n/[baixa freq. (i)], *p.n/[alta freq. (ɪ)]), não foram demovidas ou promovidas, mantendo os pesos iniciais com os quais foi alimentado o algoritmo (100.000). Tal fato é decorrente do pressuposto do modelo bidirecional de que todas as restrições devem estar previstas, se elas forem relevantes em algum módulo do processamento. No caso aqui referido, elas foram

relevantes na percepção dos dados do PE, conforme será visto na próxima seção (Seção 8.5.2.1).

A sequência /p.t/, constituída por dois segmentos surdos, resultou em dezenove (19) ocorrências de epêntese surda, não de forma surpreendente; para a sequência /p.n/, foram dezesseis (16) epênteses surdas em 48 produções e, para a sequência /t.n/, não foi detectado reparo da sílaba por epêntese. As restrições de pista no PE, assim como no PB, tiveram papel fundamental nesse processo, pois conseguiram explicar em quais situações é mais frequente a ocorrência da epêntese, de acordo com o tipo de epêntese que não está determinada no nível fonológico (surda ou sonora).

O *tableau* a seguir (Tableau 14⁷⁷) mostra outro momento de produção linguística, no qual os candidatos ótimos evidenciam fidelidade entre o *input* e o *output*.

	ranking value	disharmony	plasticity
<i>*/v.n/[baixa freq.(i)</i>	108.248	110.335	1000000
<i>*p[]</i>	106.296	109.241	1000000
<i>*/v.p/[baixa freq.(i)]</i>	106.919	105.948	1000000
<i>*/pv./[alta freq.(ɿ)]</i>	103.871	105.503	1000000
<i>*/pv./[alta freq.(i)]</i>	104.197	104.533	1000000
<i>*/p.t/[baixa freq.(ɿ)]</i>	100.000	102.587	1000000
<i>*/p.n/[baixa freq.(i)]</i>	100.000	102.111	1000000
<i>*/p.n/[alta freq.(ɿ)]</i>	100.000	102.088	1000000
<i>*/v.n/[alta freq.]</i>	100.000	99.459	1000000
<i>*/p./[i]</i>	100.000	99.233	1000000
<i>*/v.n/[baixa freq.]</i>	100.000	99.027	1000000
<i>*/v.p/[baixa freq.(ɿ)]</i>	97.095	97.761	1000000
<i>*/p.t/[baixa freq.(i)]</i>	100.000	97.418	1000000
<i>*/v.n/[baixa freq.(ɿ)]</i>	96.664	97.319	1000000
<i>*/p.n/[baixa freq.(ɿ)]</i>	100.000	97.100	1000000
<i>*/p.t/[baixa freq.]</i>	93.868	97.031	1000000
<i>*Dist_{0}&Agree_{ponto}</i>	95.986	96.602	1000000
<i>*/p.n/[baixa freq.]</i>	93.002	95.729	1000000
<i>*/v.p/[baixa freq.]</i>	100.000	94.504	1000000
<i>*{labial}coda&{nasal}onset</i>	95.088	92.623	1000000
<i>Agree_{ponto}</i>	91.074	89.074	1000000
<i>*{labial}coda</i>	91.074	88.458	1000000
<i>*/p.n/[alta freq.]</i>	89.841	87.491	1000000
<i>*{labial}coda&{nasal,coronal}onset</i>	91.074	87.406	1000000
<i>*Dist_{1}</i>	87.021	86.495	1000000
<i>*{labial,coronal}coda</i>	83.007	85.633	1000000
<i>*{stop}coda</i>	83.007	85.478	1000000
<i>*{labial,coronal}coda&{nasal,coronal}onset</i>	83.007	84.463	1000000
<i>*Dist_{1,0}</i>	83.007	81.531	1000000

⁷⁷ Ver nota 61.

tn UF		pn UF		pt UF	
/ti.n/ [tin]	* /v.n/[baixa freq.(t)] * p[]	* /v.n/[baixa freq.(t)] * p[]	* /v.n/[baixa freq.(t)] * p[]	/pi.t/ [pit]	* /v.n/[baixa freq.(t)] * p[]
/ti.n/ [tn]	* /v.p/[baixa freq.(t)]	* /v.p/[baixa freq.(t)]	* /v.p/[baixa freq.(t)]	/pi.t/ [pt]	* /v.p/[baixa freq.(t)]
☞/t.n/ [tn]	* /pv./[alta freq.(t)]	* /pv./[alta freq.(t)]	* /pv./[alta freq.(t)]	☞/p.t/ [pt]	* /pv./[alta freq.(t)]
/t.n/ [n]	* /pv./[alta freq.(t)] * /pv./[alta freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.(t)] * /p.n/[baixa freq.(t)] * /p.n/[alta freq.(t)] * /v.n/[alta freq.] * /p./[t]	* /pv./[alta freq.(t)] * /pv./[alta freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.(t)] * /p.n/[baixa freq.(t)] * /p.n/[alta freq.(t)] * /v.n/[alta freq.] * /p./[t]	* /pv./[alta freq.(t)] * /pv./[alta freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.(t)] * /p.n/[baixa freq.(t)] * /p.n/[alta freq.(t)] * /v.n/[alta freq.] * /p./[t]	/p.t/ [t]	* /pv./[alta freq.(t)] * /pv./[alta freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.(t)] * /p.n/[baixa freq.(t)] * /p.n/[alta freq.(t)] * /v.n/[alta freq.] * /p./[t]
	* /v.n/[baixa freq.] * /v.p/[baixa freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.(t)] * /v.n/[baixa freq.(t)] * /p.n/[baixa freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.] * Dist(t) & Agree (pome) * /p.n/[baixa freq.] * /v.p/[baixa freq.] * {labial} _{body} & {nasal} _{onset} Agree (pome) * {labial} _{body} * /p.n/[alta freq.] * {labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset} * Dist(t)	* /v.n/[baixa freq.] * /v.p/[baixa freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.(t)] * /v.n/[baixa freq.(t)] * /p.n/[baixa freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.] * Dist(t) & Agree (pome) * /p.n/[baixa freq.] * /v.p/[baixa freq.] * {labial} _{body} & {nasal} _{onset} Agree (pome) * {labial} _{body} * /p.n/[alta freq.] * {labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset} * Dist(t)	* /v.n/[baixa freq.] * /v.p/[baixa freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.(t)] * /v.n/[baixa freq.(t)] * /p.n/[baixa freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.] * Dist(t) & Agree (pome) * /p.n/[baixa freq.] * /v.p/[baixa freq.] * {labial} _{body} & {nasal} _{onset} Agree (pome) * {labial} _{body} * /p.n/[alta freq.] * {labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset} * Dist(t)		* /v.n/[baixa freq.] * /v.p/[baixa freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.(t)] * /v.n/[baixa freq.(t)] * /p.n/[baixa freq.(t)] * /p.t/[baixa freq.] * Dist(t) & Agree (pome) * /p.n/[baixa freq.] * /v.p/[baixa freq.] * {labial} _{body} & {nasal} _{onset} Agree (pome) * {labial} _{body} * /p.n/[alta freq.] * {labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset} * Dist(t)
	* {labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset} * Dist(t, o)	* {labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset} * Dist(t, o)	* {labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset} * Dist(t, o)		* {labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset} * Dist(t, o)

Tableau 14 – Implementação fonética para os *outputs* [pn], [pt] e [tn], no PE.

No *tableau* anterior (*Tableau* 13), foi possível verificar que a restrição conjunta ($\{*labial\}_{coda}\&\{Dist_1\}$), que proíbe que /p.n/ vença a disputa pelo candidato ótimo, junto com as restrições de pista ($*p[],*/v.n/[baixa\ freq.\ (i)]$), em posição alta no *ranking*, foram importantes na representação da variação que ocorre nas produções de palavras como “**apneia**”. Nesse sentido, também a restrição conjunta ($*Dist_{\{0\}}\&Agree_{\{ponto\}}$), pensada para que /p.t/ estivesse representado como a sequência mais marcada diante de /p.n/ e /t.n/, e as restrições de pista ($*p[],*/v.p/[baixa\ freq.(i)]$), foram fundamentais para que se pudesse expressar a variação que aconteceu em palavras como “**rapto**” ou “**corrupto**”. Ao mesmo tempo, para a sequência /t.n/, que não apresentou casos de produção de epêntese, observou-se que as restrições de pista ($*/pv./[alta\ freq.(i)]$, $*p[],*/pv./[alta\ freq.\ (I)]$), dominando as restrições de estrutura, na hierarquia, é que decidem o candidato ótimo sem epêntese.

Entretanto, quando se pretende mostrar, tal como o faz o *Tableau* 14, uma simulação com todos os candidatos ótimos sem epêntese, as restrições de estrutura devem cair no *ranking*, deixando que as restrições de pista definam o candidato ótimo; esse *ranking* permite que o *Tableau* registre que o candidato possui fidelidade fonético-fonológica (/p.t/[pt] = 60%, /p.n/[pn] = 67%, /t.n/[tn] = 100%).

A restrição $*/p.n/[alta\ freq.]$, que é violada pelo candidato que possui consoante coronal em coda medial (/t.n/[tn]), está abaixo no *ranking* (valor central = 89.841), o que explica que, na produção como um todo, o segmento coronal em coda, sem epêntese [tn], é o menos marcado e deve emergir como candidato ótimo sempre. O que parece ficar claro na organização das restrições e que se confirma na percepção é a pequena diferença que há entre os valores centrais das restrições de estrutura e pista. As restrições de estrutura são importantes na decisão do candidato ótimo para restringir ou permitir a emergência, na superfície, daqueles candidatos que permaneceram fiéis ao nível subjacente, ou seja, aquelas estruturas mais marcadas /p.t, /p.n/ e /t.n/, que não sofreram correção por epêntese e que aparecem de forma frequente na língua.

A fim de confirmar se a gramática alcançou taxas precisas na ocorrência encontrada nos dados, conforme já observado, o Praat permite gerar um conjunto de *output distributions*; a simulação avalia a gramática e confere uma tabela de todos os resultados, mostrando se as taxas de produção variáveis, obtidas na simulação,

estão corretas ou não (isso é, se eles estão próximos aos encontrados nos dados reais). A Figura 39 apresenta os *output distributions* relativos à implementação fonética, no PE, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.

row	1	2
rowLabel		?
1	pt UF → /pi.t/ pit	0
2	pt UF → /pi.t/ pIt	39373
3	pt UF → /p.t/ pt	60627
4	pt UF → /p.t/ t	0
5	pn UF → /pi.n/ pin	0
6	pn UF → /pi.n/ pIn	33517
7	pn UF → /p.n/ pn	66483
8	pn UF → /p.n/ n	0
9	tn UF → /ti.n/ tin	0
10	tn UF → /ti.n/ tIn	0
11	tn UF → /t.n/ tn	100000
12	tn UF → /t.n/ n	0

Figura 39 – *Output Distributions* da Implementação Fonética do PE, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.

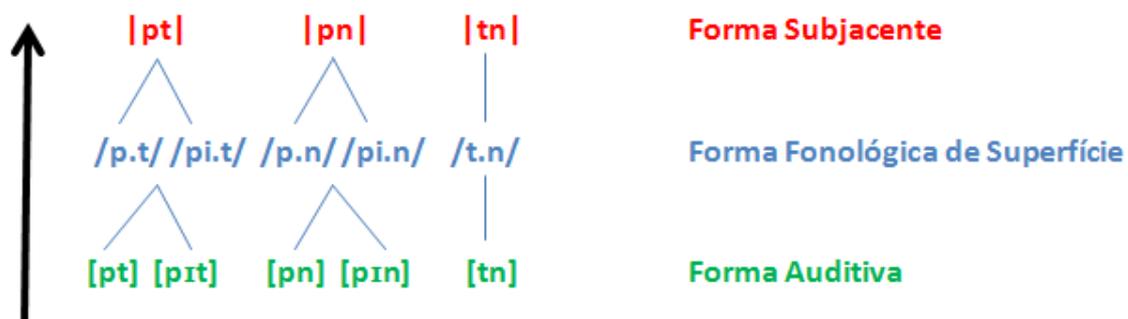
Os índices expostos na Figura 39 demonstraram, mais uma vez, a acuidade dos valores obtidos nas simulações.

A seguir, apresentam-se os dados referentes à compreensão no PE, começando pelo nível da percepção, da mesma forma como ocorreu na análise dos dados do PB.

8.5.2 Compreensão no PE

Na compreensão do PE, considerando formas auditivas variáveis, que remetem a uma única forma subjacente (|pt, pn, tn|), a partir da coleta de dados realizada, tem-se a representação a seguir, apresentada em (37).

(37)



Tal como está representado no esquema em (37), a análise da compreensão começa com a percepção, que envolve a passagem da forma auditiva para a forma fonológica de superfície e, a seguir, na Seção 8.5.2.2, tem-se o reconhecimento, que representa o nível fonológico da compreensão e a sua passagem para a forma subjacente.

8.5.2.1 Percepção no PE

Na percepção do PE, os enganos que aparecem na identificação dos estímulos ouvidos pelos informantes nascidos e residentes em Lisboa são mais evidentes diante dos casos com epêntese surda. De qualquer forma, em uma situação cotidiana, as identificações que acontecem em menor proporção na língua, em algum momento, também devem aparecer, sendo diferenciadas das identificações mais ocorrentes pela frequência. Na gramática, tais diferenças estarão demonstradas pelos pesos das restrições.

As possibilidades de candidatos a *output*, na percepção do PE, foram estas listadas em (38).

(38)

Tableau1 [pit]/pi.t/ + [pit]/p.t/ + [pɪt]/pi.t/ + [pɪt]/p.t/ + [pt]/pi.t/ + [pt]/p.t/ → 100%

Tableau2 [pin]/pi.n/ + [pin]/p.n/ + [pɪn]/pi.n/ + [pɪn]/p.n/ + [pn]/pi.n/ + [pn]/p.n/ → 100%

Tableau3 [tin]/ti.n/ + [tin]/t.n/ + [tɪn]/ti.n/ + [tɪn]/t.n/ + [tn]/ti.n/ + [tn]/t.n/ → 100%

Para o total de 144 estímulos ouvidos pelos informantes para cada uma das três sequências, os resultados foram estes expressos em (39).

(39)

Tableau1 [pit]/pi.t/ = 33,33% + [pit]/p.t/ = 0 + [pɪt]/pi.t/ = 25% + [pɪt]/p.t/ = 8,34% +

[pt]/pi.t/ = 0,69% + [pt]/p.t/ = 32,64% → 100%

Tableau2 [pin]/pi.n/ = 33,33% + [pin]/p.n/ = 0 + [pɪn]/pi.n/ = 22,92% +

[pɪn]/p.n/ = 10,42% + [pn]/pi.n/ = 33,33% + [pn]/p.n/ = 0 → 100%

Tableau3 [tin]/ti.n/ = 33,33% + [tin]/t.n/ = 0 + [tɪn]/ti.n/ = 10,42% +

[tɪn]/t.n/ = 22,92% + [tn]/ti.n/ = 0 + [tn]/t.n/ 33,33 → 100%

Conforme foi visto na discussão dos dados do PB, no modelo BiPhon a percepção é uma identificação, um mapeamento de dados acústicos em representações mentais abstratas. Ao se deparar com uma construção incomum, o ouvinte nativo a detectará e resolverá a questão de acordo com as normas da língua. Esse fato implica que a percepção é fonológica e está representada por restrições de pista e de estrutura, conforme pode ser visto no *Tableau 15*⁷⁸.

⁷⁸ Ver nota 61.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
<i>*/p./[i]</i>	106.181	108.605	1000000
<i>*/v.n/[baixa freq.]</i>	107.802	107.468	1000000
<i>*/v.n/[alta freq.]</i>	107.148	106.802	1000000
<i>*/v.p/[baixa freq.]</i>	103.320	104.571	1000000
<i>*/p.t/[baixa freq.(i)]</i>	103.265	104.379	1000000
<i>*/p.n/[baixa freq.(i)]</i>	101.083	102.341	1000000
<i>*/v.p/[baixa freq.(i)]</i>	99.000	102.239	1000000
<i>*/p.n/[alta freq.(i)]</i>	101.833	101.874	1000000
<i>*/v.p/[baixa freq.(ɪ)]</i>	99.423	101.725	1000000
<i>*/pv./[alta freq.(ī)]</i>	97.254	101.509	1000000
<i>*p[]</i>	100.000	101.432	1000000
<i>*/v.n/[baixa freq.(ɪ)]</i>	98.485	100.869	1000000
<i>*/p.t/[baixa freq.(ɪ)]</i>	98.611	100.643	1000000
<i>*/v.n/[baixa freq.(i)]</i>	97.872	100.420	1000000
<i>*/p.n/[alta freq.(ɪ)]</i>	97.749	99.443	1000000
<i>*Dist_{0}&Agree_{ponto}</i>	98.256	98.823	1000000
<i>*/pv./[alta freq.(ɪ)]</i>	98.881	98.756	1000000
<i>*/p.n/[baixa freq.(ɪ)]</i>	98.332	98.120	1000000
<i>*{labial}coda&{nasal}onset</i>	95.841	96.702	1000000
<i>*/p.n/[baixa freq.]</i>	96.425	96.465	1000000
<i>*/p.n/[alta freq.]</i>	97.135	95.613	1000000
<i>*{labial}_{coda}&{nasal,coronal}_{onset}</i>	94.097	95.471	1000000
<i>*/p.t/[baixa freq.]</i>	96.380	95.132	1000000
<i>Agree{ponto}</i>	94.097	94.499	1000000
<i>*Dist_{1}</i>	92.558	93.307	1000000
<i>*{labial,coronal}_{coda}</i>	90.814	92.751	1000000
<i>*Dist_{1,0}</i>	90.814	91.748	1000000
<i>*{labial}_{coda}</i>	94.097	90.587	1000000
<i>*{labial,coronal}_{coda}&{nasal,coronal}_{onset}</i>	90.814	89582	1000000
<i>*{stop}_{coda}</i>	90.814	87037	1000000

[pt]AudF		[pn]AudF		[tn]AudF	
	* /p./[t]		* /p./[t]		* /p./[t]
	* /v.n/[baixa freq.]		* /v.n/[baixa freq.]		* /v.n/[baixa freq.]
	* /v.n/[alta freq.]		* /v.n/[alta freq.]		* /v.n/[alta freq.]
	* /v.p/[baixa freq.]		* /v.p/[baixa freq.]		* /v.p/[baixa freq.]
	* /p.t/[baixa freq.(t)]		* /p.t/[baixa freq.(t)]		* /p.t/[baixa freq.(t)]
	* /p.n/[baixa freq.(n)]	*	* /p.n/[baixa freq.(n)]		* /p.n/[baixa freq.(n)]
	* /v.p/[baixa freq.(t)]		* /v.p/[baixa freq.(t)]	*	* /v.p/[baixa freq.(t)]
	* /p.n/[alta freq.(t)]		* /p.n/[alta freq.(t)]		* /p.n/[alta freq.(t)]
	* /v.p/[baixa freq.(t)]		* /v.p/[baixa freq.(t)]		* /v.p/[baixa freq.(t)]
	* /pv./[alta freq.(t)]		* /pv./[alta freq.(t)]		* /pv./[alta freq.(t)]
	* p[]		* p[]		* p[]
	* /v.n/[baixa freq.(t)]		* /v.n/[baixa freq.(t)]		* /v.n/[baixa freq.(t)]
	* /p.t/[baixa freq.(t)]		* /p.t/[baixa freq.(t)]		* /p.t/[baixa freq.(t)]
	* /v.n/[baixa freq.(t)]		* /v.n/[baixa freq.(t)]		* /v.n/[baixa freq.(t)]
	* /p.n/[alta freq.(t)]		* /p.n/[alta freq.(t)]		* /p.n/[alta freq.(t)]
	* Dist(t) & Agree _(ponto)		* Dist(t) & Agree _(ponto)		* Dist(t) & Agree _(ponto)
	* /pv./[alta freq.(t)]		* /pv./[alta freq.(t)]		* /pv./[alta freq.(t)]
	* /p.n/[baixa freq.(t)]		* /p.n/[baixa freq.(t)]		* /p.n/[baixa freq.(t)]
	* {labial} _{body} & {nasal} _{onset}		* {labial} _{body} & {nasal} _{onset}		* {labial} _{body} & {nasal} _{onset}
	* /p.n/[baixa freq.]		* /p.n/[baixa freq.]		* /p.n/[baixa freq.]
	* /p.n/[alta freq.]		* /p.n/[alta freq.]		* /p.n/[alta freq.]
	* {labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}
	* /p.t/[baixa freq.]		* /p.t/[baixa freq.]		* /p.t/[baixa freq.]
	Agree _(ponto)		Agree _(ponto)		Agree _(ponto)
	* Dist(t)		* Dist(t)		* Dist(t)
	* {labial, coronal} _{body}		* {labial, coronal} _{body}		* {labial, coronal} _{body}
	* Dist(L,0)		* Dist(L,0)		* Dist(L,0)
	* {labial} _{body}		* {labial} _{body}		* {labial} _{body}
	* {labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}
	* {stop} _{body}		* {stop} _{body}		* {stop} _{body}
[pit]/p.t/SF	*!				
[pit]/pi.t/SF					
☞[pt]/p.t/SF					
[pt]/pi.t/SF		*!			
[pɪt]/p.t/SF					
[pɪt]/pi.t/SF				*!	
[pɪt]/p.t/SF					
[pɪt]/pi.t/SF					
[pin]/p.n/SF	*!				
[pin]/pi.n/SF					
☞[pn]/p.n/SF					
[pn]/pi.n/SF		*!			
[pɪn]/p.n/SF					
[pɪn]/pi.n/SF					
[pɪn]/p.n/SF					
[pɪn]/pi.n/SF					
[tin]/t.n/SF	*!				
[tin]/ti.n/SF					
☞[tn]/t.n/SF					
[tn]/ti.n/SF		*!			
[tɪn]/t.n/SF					
[tɪn]/ti.n/SF					
[tɪn]/t.n/SF					
[tɪn]/ti.n/SF					

Tableau 15 – Percepção para os outputs /p.n/, /p.t/, /t.n/, no PE.

Na Tabela 15 (Seção 7.3.2.1.2), é possível ver que, diante de estímulos com epêntese vozeada, não houve engano por parte dos falantes nativos do português europeu. Entretanto, quando confrontados com estímulos com epêntese surda, a confusão aconteceu. Tal situação é condizente com os dados de produção dos informantes, que evidenciaram que o que realmente acontece, em se tratando das produções fonéticas das sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/, é a inserção de epêntese surda de forma variável.

No *Tableau* 15, vê-se um momento no qual as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/ foram produzidas sem epêntese e identificadas sem epêntese. De fato, esses candidatos vencedores foram bastante frequentes nas respostas dos informantes: [pn] /p.n/ = 48/48; [pt] /p.t/ = 47/48; [tn] /t.n/ = 48/48, o que representa uma situação bastante provável na língua.

Para tanto, as restrições que não permitem que plosivas em coda com baixa frequência espectral ([p]) e com alta frequência espectral ([t]) sejam identificadas como uma consoante plosiva em onset, com um núcleo vocálico (*v.n/[baixa freq.], *v.n/[alta freq.], *v.p/[baixa freq.]) devem ser promovidas; assim, candidatos como: [tn]/ti.n/, [pt]/pi.t/ e [pn]/pi.n/ não emergem. O mesmo deve ocorrer com as restrições de pista que preveem que as frequências formânticas referentes a uma vogal epentética vozeada [(v)] não devem ser interpretadas como um segmento plosivo em coda (*p./[i], *p.t/[baixa freq.(i)], *p.n/[baixa freq.(i)], *p.n/[alta freq.(i)]), para que nunca formas como [pin, pit, tin] sejam identificadas como /p.n, p.t, t.n/.

No que se refere à restrição */p./[] (não perceber os estímulos produzidos com apagamento da plosiva em coda, como uma consoante plosiva em coda), esta não foi promovida nem demovida no *ranking*, porque não diz respeito a nenhum candidato ótimo da percepção. Como o apagamento da plosiva em coda não foi uma forma que ocorreu nos dados de produção, os estímulos com os quais o algoritmo foi alimentado também não contou com esta opção. Sendo assim, */p./[] é uma restrição não violada no lado da percepção, mas que aparece como uma possibilidade somente na produção. Justifica-se, assim, a sua presença na formalização proposta.

O que se pretende demonstrar com o *Tableau* 15 é que, tal como ocorre na implementação fonética, quando o candidato ótimo do nível fonético é fiel à forma subjacente, têm-se as restrições de pista dominando as restrições de estrutura, no *ranking*, ou seja, tem-se uma fidelidade fonético-fonológica.

No entanto, em outro momento de produção linguística, outro exemplo de possibilidade de ocorrência de candidatos ótimos pode ser visto. No *Tableau* 16, a seguir, apresenta as formas com epêntese [pin, pit, tin] /pi.n, pi.t, ti.n/, como respostas perceptuais aos estímulos também possíveis.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
<i>*/v.n/[alta freq.]</i>	107.148	107.504	1000000
<i>*/v.n/[baixa freq.]</i>	107.802	107.402	1000000
<i>*/p.n/[alta freq.(i)]</i>	101.833	103.974	1000000
<i>*/p.t/[baixa freq.(i)]</i>	103.265	103.810	1000000
<i>*/p./[i]</i>	106.181	103.108	1000000
<i>*p[]</i>	100.000	102.552	1000000
<i>*/p.n/[alta freq.(ɪ)]</i>	97.749	102.333	1000000
<i>*Dist_{0}&Agree_{ponto}</i>	98.256	101.279	1000000
<i>*/p.n/[baixa freq.(ɪ)]</i>	98.332	100.089	1000000
<i>*/pv./[alta freq.(ɪ)]</i>	98.881	99.951	1000000
<i>*/v.p/[baixa freq.]</i>	103.320	99.588	1000000
<i>*/p.n/[baixa freq.(i)]</i>	101.083	99.038	1000000
<i>*/v.p/[baixa freq.(ɪ)]</i>	99.423	98.782	1000000
<i>*/p.t/[baixa freq.(ɪ)]</i>	98.611	98.496	1000000
<i>*/v.p/[baixa freq.(i)]</i>	99.000	97.770	1000000
<i>*/v.n/[baixa freq.(ɪ)]</i>	98.485	97.721	1000000
<i>*{labial}coda&{nasal}onset</i>	95.841	97.444	1000000
<i>*/p.n/[baixa freq.]</i>	96.425	97.332	1000000
<i>*/v.n/[baixa freq.(i)]</i>	97.872	96.368	1000000
<i>*/p.n/[alta freq.]</i>	97.135	95.821	1000000
<i>*/pv./[alta freq.(ɪ)]</i>	97.254	94.916	1000000
<i>*/p.t/[baixa freq.]</i>	96.380	94.147	1000000
<i>Agree{ponto}</i>	94.097	93.326	1000000
<i>*{labial}coda</i>	94.097	93.100	1000000
<i>*{labial}coda&{nasal,coronal}onset</i>	94.097	93.038	1000000
<i>*Dist_{1,0}</i>	90.814	92.088	1000000
<i>*Dist_{1}</i>	92.558	92.084	1000000
<i>*{stop}coda</i>	90.814	90.168	1000000
<i>*{labial,coronal}coda</i>	90.814	89.984	1000000
<i>*{labial,coronal}coda&{nasal,coronal}onset</i>	90.814	89.856	1000000

[pt]AudF		[pn]AudF		[tn]AudF	
	* /v.n/[alta freq.]		* /v.n/[alta freq.]		* /v.n/[alta freq.]
	* /v.n/[baixa freq.]		* /v.n/[baixa freq.]		* /v.n/[baixa freq.]
	* /p.n/[alta freq.(t)]		* /p.n/[alta freq.(t)]	!	* /p.n/[alta freq.(t)]
	* /p.t/[baixa freq.(t)]		* /p.t/[baixa freq.(t)]	*	* /p.t/[baixa freq.(t)]
	* /p./[t]		* /p./[t]		* /p./[t]
	* p[]		* p[]		* p[]
	* /p.n/[alta freq.(r)]		* /p.n/[alta freq.(r)]		* /p.n/[alta freq.(r)]
	* Dist(t) & Agree _(pomo)		* Dist(t) & Agree _(pomo)		* Dist(t) & Agree _(pomo)
	* /p.n/[baixa freq.(r)]		* /p.n/[baixa freq.(r)]	!	* /p.n/[baixa freq.(r)]
	* /pv./[alta freq.(r)]		* /pv./[alta freq.(r)]		* /pv./[alta freq.(r)]
	* /v.p/[baixa freq.]		* /v.p/[baixa freq.]		* /v.p/[baixa freq.]
	* /p.n/[baixa freq.(t)]		* /p.n/[baixa freq.(t)]	*	* /p.n/[baixa freq.(t)]
	* /v.p/[baixa freq.(r)]		* /v.p/[baixa freq.(r)]		* /v.p/[baixa freq.(r)]
	* /p.t/[baixa freq.(r)]		* /p.t/[baixa freq.(r)]		* /p.t/[baixa freq.(r)]
	* /v.p/[baixa freq.(t)]		* /v.p/[baixa freq.(t)]		* /v.p/[baixa freq.(t)]
	* /v.n/[baixa freq.(r)]		* /v.n/[baixa freq.(r)]		* /v.n/[baixa freq.(r)]
	* {labial} _{body} & {nasal} _{onset}		* {labial} _{body} & {nasal} _{onset}	!	* {labial} _{body} & {nasal} _{onset}
	* /p.n/[baixa freq.]		* /p.n/[baixa freq.]	*	* /p.n/[baixa freq.]
	* /v.n/[baixa freq.(t)]		* /v.n/[baixa freq.(t)]		* /v.n/[baixa freq.(t)]
	* /p.n/[alta freq.]		* /p.n/[alta freq.]		* /p.n/[alta freq.]
	* /pv./[alta freq.(t)]		* /pv./[alta freq.(t)]		* /pv./[alta freq.(t)]
	* /p.t/[baixa freq.]		* /p.t/[baixa freq.]		* /p.t/[baixa freq.]
	Agree _(pomo)		Agree _(pomo)		Agree _(pomo)
	* {labial} _{body}		* {labial} _{body}		* {labial} _{body}
	* {labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}
	* Dist(L,0)		* Dist(L,0)		* Dist(L,0)
	* Dist(t)		* Dist(t)		* Dist(t)
	* {stop} _{body}		* {stop} _{body}		* {stop} _{body}
	* {labial, coronal} _{body}		* {labial, coronal} _{body}		* {labial, coronal} _{body}
	* {labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}		* {labial, coronal} _{body} & {nasal, coronal} _{onset}
[pit]/p.t/SF		[pin]/p.n/SF	!	[tin]/t.n/SF	!
☞[pit]/pi.t/SF		☞[pin]/pi.n/SF		☞[tin]/ti.n/SF	
[pt]/p.t/SF		[pn]/p.n/SF		[tn]/t.n/SF	*
[pt]/pi.t/SF		[pn]/pi.n/SF	!	[tn]/ti.n/SF	
[pɪt]/p.t/SF	!	[pɪn]/p.n/SF	!	[tɪn]/t.n/SF	!
[pɪt]/pi.t/SF		[pɪn]/pi.n/SF		[tɪn]/ti.n/SF	

Tableau 16 – Percepção para os outputs /pi.n/, /pi.t/, /ti.n/, no PE.

Como a identificação de *inputs* formados de [epêntese vozeada] na forma fonética realmente se constituíram como *outputs* formados de /epêntese vozeada/ na forma fonológica de superfície, foi possível captar uma configuração da gramática em que tal situação ocorre para todas as sequências. Para tanto, é necessário que as restrições de estrutura entrem na disputa, junto às restrições de pista, para a definição de um candidato que no *input* e no *output* são diferentes da forma subjacente ($\{pt, pn, tn\}$), isto é, que sofreram alterações na estrutura. Foi importante especialmente que, junto com aquelas restrições de pista que não permitem a identificação, na forma fonológica, de uma vogal epentética na forma fonética como uma consoante plosiva em coda ($*/p./[i]$, $*/p.t/[baixa\ freq.(i)]$, $*/p.n/[baixa\ freq.(i)]$, $*/p.n/[alta\ freq.(i)]$, $*/p.t/[baixa\ freq.(ɪ)]$, $*/p.n/[alta\ freq.(ɪ)]$, $*/p.n/[baixa\ freq.(ɪ)]$), permanecessem acima no *ranking* as restrições de pista que não permitem que /p./ ou /t./ em coda sejam identificadas como um traço vocálico ($*/v.n/[baixa\ freq.]$, $*/v.n/[alta\ freq.]$, $*/v.p/[baixa\ freq.]$).

Ainda ficou evidenciada a relevância das restrições de estrutura para a decisão do candidato ótimo, quando a coda é uma consoante labial. Mesmo que os informantes tivessem que recorrer às pistas para identificar o som, a fonologia também teve a sua participação na percepção. As restrições conjuntas ($*Dist_{\{0\}}\&Agree_{\{ponto\}}$ e $*\{labial\}_{coda}\&\{Dist_1\}$), tal como agiram na implementação fonética, tiveram que assumir posições diferentes no *ranking* para que fossem possíveis os *outputs* encontrados. Esse fato é divergente do que ocorre com a consoante coronal em coda que, diferentemente da labial, não tem resultado de epêntese ilusória. Não quer dizer, no entanto, que sua percepção seja facilitada, com relação ao ponto labial, isto é, que as pistas acústicas da consoante coronal sejam mais salientes (não é este o foco); a implicação é que, a partir das restrições de pista, é possível diferenciar o comportamento das sequências formadas pelas labiais e pela coronal em coda, e são as restrições de estrutura que estão mostrando aquelas sequências que incorreram mais em vogal ilusória (/p.n/ e /p.t/).

A Figura 40, ao trazer os índices dos *Output Distributions*, corrobora a ideia de que há uma variação maior entre as formas com epêntese surda no *input*. As formas com epêntese vozeada sendo percebidas com epêntese vozeada ($\{pin, pit, tin\} /pi.n, pi.t, ti.n/$) e sem epêntese sendo percebidas como sem epêntese ($\{pn, pt, tn\} /p.n, p.t, t.n/$) chegaram, na maioria, à identificação total de 33%. Por outro lado,

as formas com epêntese vozeada, sendo identificadas sem epêntese ([pin, pit, tin] /p.n, p.t, t.n/), e as formas sem epêntese sendo identificadas com epêntese vozeada ([pn, pt, tn] /pi.n, pi.t, ti.n/), na maioria, representam zero.

row	1	2
rowLabel		?
1	[pt] AudF → [pit] /p.t/SF	0
2	[pt] AudF → [pit] /pi.t/SF	33479
3	[pt] AudF → [pt] /p.t/SF	32277
4	[pt] AudF → [pt] /pi.t/SF	718
5	[pt] AudF → [pIt] /p.t/SF	8398
6	[pt] AudF → [pIt] /pi.t/SF	25128
7	[pn] AudF → [pin] /p.n/SF	0
8	[pn] AudF → [pin] /pi.n/SF	33630
9	[pn] AudF → [pn] /p.n/SF	33953
10	[pn] AudF → [pn] /pi.n/SF	0
11	[pn] AudF → [pIn] /p.n/SF	10276
12	[pn] AudF → [pIn] /pi.n/SF	22141
13	[tn] AudF → [tin] /t.n/SF	0
14	[tn] AudF → [tin] /ti.n/SF	33320
15	[tn] AudF → [tn] /t.n/SF	33681
16	[tn] AudF → [tn] /ti.n/SF	0
17	[tn] AudF → [tIn] /t.n/SF	22719
18	[tn] AudF → [tIn] /ti.n/SF	10280

Figura 40 – *Output Distributions* da Percepção do PE, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.

Com o recurso “*to output distributions*” (Figura 40), ficou demonstrado que, ao submeter os candidatos a 100.000 avaliações, a gramática em questão resultou nos índices percentuais desejados, expressando a acuidade dos valores fornecidos pelo algoritmo às restrições. Vale ressaltar que está sendo considerado que a epêntese surda modifica a estrutura da sílaba e age como núcleo silábico; dessa forma, perceber a epêntese surda como epêntese, no nível fonológico, é o que se espera.

Na próxima seção, apresenta-se o último nível a ser discutido no PE, o nível do reconhecimento, no módulo da compreensão, segundo o BiPhon. Após isso, encerra-se o Capítulo 8, com uma discussão sobre a formalização da gramática nas variedades do português.

8.5.2.2 Reconhecimento no PE

No reconhecimento no PE, as possibilidades de candidatos que surgiram a partir da percepção dos informantes frente aos estímulos foram as mesmas do PB, conforme confirmam os dados listados em (40).

(40)

Tableau1 /pi.t/|pt| + /p.t/|pt| + /.t/|pt| → 100%

Tableau2 /pi.n/|pn| + /p.n/|pn| + /.n/|pn| → 100%

Tableau3 /ti.n/|tn| + /t.n/|tn| + /.n/|tn| → 100%

Entretanto, os resultados para o reconhecimento das sequências formadas de plosiva em coda medial foram diferentes das verificadas no PB, no que se refere ao comportamento da consoante coronal em coda. O PB demandou uma restrição (*palatalização) que demonstrasse as consequências que a palatalização da coronal nas produções dos estímulos trouxe para o reconhecimento, enquanto o PE não teve de lidar com esta situação. Vejam-se os resultados relativos ao PE expressos em (41).

(41)

Tableau1 → /pi.t/|pt| = 59,02% + /p.t/|pt| = 40,98% + /.t/|pt| = 0 → 100%

Tableau2 → /pi.n/|pn| = 56,25% + /p.n/|pn| = 43,75% + /.n/|pn| = 0 → 100%

Tableau3 → /ti.n/|tn| = 43,75% + /t.n/|tn| = 56,25% + /.n/|tn| = 0 → 100%

É importante retomar que, no modelo BiPhon, o reconhecimento, assim como a produção fonológica, se referem aos níveis meramente fonológicos: nível fonológico de superfície (/ /) e nível subjacente (| |); no reconhecimento, inversamente ao que ocorre na produção fonológica, o *input* é a forma fonológica de superfície e o *output* é a subjacência. Têm-se, com isso, no reconhecimento dois *inputs* com epêntese e sem epêntese, que representam a forma fonológica de superfície, e apenas um *output* sem epêntese, que é a forma subjacente.

A diferença desta análise dos dados do PE para a análise do reconhecimento no PB é a de que não há, no PE, palatalização da coronal em coda /t.n/, na produção; esse fato fez com que o ouvinte europeu tivesse que diferenciar as plosivas pelo ponto e pelo contato silábico. Além do mais, a percepção dos ouvintes europeus sofreu engano apenas diante dos estímulos com epêntese surda. Quando ouviram palavras com epêntese e sem epêntese, os participantes de Lisboa identificaram a forma ouvida em quase 100% das vezes. Os acertos no teste de percepção foram quase categóricos. Isso certamente está relacionado ao fato de não ter sido observada epêntese vozeada nas produções das sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.

Por outro lado, o reconhecimento da sequência /p.t/ apresentou um pouco mais de epêntese ilusória do que da sequência /p.n/. Tal situação demonstra a pertinência do uso da restrição conjunta (*Dist_{0}&Agree_{ponto}) também na compreensão.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
MAX	108.924	110.023	1000000
*Dist _{0} &Agree _{ponto}	97.484	100.550	1000000
*{labial,coronal} _{coda}	93.705	99.492	1000000
*{labial} _{coda}	93.674	97.768	1000000
*Agree _{ponto}	93.674	95.332	1000000
*Dist _{0}	96.221	95.124	1000000
*{labial} _{coda} &{*nasal,coronal} _{onset}	93.674	94.461	1000000
*{labial} _{coda} &{*nasal} _{onset}	96.190	94.284	1000000
DEP	97.370	93.912	1000000
*{labial,coronal} _{coda} &{*nasal,coronal} _{onset}	93.705	93.558	1000000
*{stop} _{coda}	93.705	93.020	1000000
*Dist _{1,0}	93.705	92.476	1000000

/p.t pi.t/ SF	MAX	*Dist _{0} &Agree _{ponto}	*[labial,coronal] _{coda}	*[labial] _{coda}	*Agree _{ponto}	*Dist _{1}	*[labial] _{coda} &*(nasal,coronal) _{segment}	*[labial] _{coda} &*(nasal) _{segment}	DEP	*[labial,coronal] _{coda} &*(nasal,coronal) _{segment}	*[stop] _{coda}	*Dist _{1,0}
* /pi.t/ pt UF									*			
/p.t/ pt UF		*!	*	*	*		*			*	*	*
/t/ pt UF	*!											
/p.n pi.n/ SF	MAX	*Dist _{0} &Agree _{ponto}	*[labial,coronal] _{coda}	*[labial] _{coda}	*Agree _{ponto}	*Dist _{1}	*[labial] _{coda} &*(nasal,coronal) _{segment}	*[labial] _{coda} &*(nasal) _{segment}	DEP	*[labial,coronal] _{coda} &*(nasal,coronal) _{segment}	*[stop] _{coda}	*Dist _{1,0}
* /pi.n/ pn UF									*			
/p.n/ pn UF			*!	*	*	*	*	*		*	*	*
/n/ pn UF	*!											
/t.n ti.n/ SF	MAX	*Dist _{0} &Agree _{ponto}	*[labial,coronal] _{coda}	*[labial] _{coda}	*Agree _{ponto}	*Dist _{1}	*[labial] _{coda} &*(nasal,coronal) _{segment}	*[labial] _{coda} &*(nasal) _{segment}	DEP	*[labial,coronal] _{coda} &*(nasal,coronal) _{segment}	*[stop] _{coda}	*Dist _{1,0}
* /ti.n/ tn UF									*			
/t.n/ tn UF			*!			*				*	*	*
/n/ tn UF	*!											

Tableau 17⁷⁹ – Reconhecimento para os outputs /pi.n/|pn|, /pi.t/|pt| e /ti.n/|tn|, no PE.

A hierarquia das restrições no nível do reconhecimento tem a mesma coerência da disputa que aconteceu entre elas, na produção. A restrição Max domina a hierarquia e apresenta valor central 108.924, com diferença superior a 10 pontos das demais restrições. A restrição Dep, com valor central de 97.370, apresenta valor alto na hierarquia, mas um valor que a distancia de Max e que a aproxima das restrições de estrutura, para que se possam emergir tanto candidatos fiéis (/t.n/ |tn|, /p.n/ |pn|, /p.t/ |pt|), quanto candidatos que tenham que adequar a sua estrutura ao léxico (/pi.t/ |pt|, /pi.n/ |pn|, /ti.n/ |tn|).

No que se refere à restrição conjunta (Dist_{0}&Agree_{ponto}), pode-se dizer que essa cumpriu o seu papel de se sobrepor a Dist_{1} e Dist_{1,0}, pois seu efeito acaba revertendo as implicações deste ranking estrigente, justificando a sua existência.

O Tableau 17 já apresentou a hierarquia proposta para a formalização das palavras formadas pelas sequências /p.n/, /p.t/, /t.n/, mostrando o momento em que emergem os pares /pi.n/ |pn|, /pi.t/ |pt| e /ti.n/ |tn|. No Tableau 18⁸⁰, a seguir, vê-se a emergência dos pares fiéis /p.n/ |pn|, /p.t/ |pt| e /t.n/ |tn|, com valores de ponto de seleção que fizeram com que as duas restrições de fidelidade propostas dominassem o ranking.

⁷⁹ Ver nota 61.

⁸⁰ Ver nota 61.

	<i>ranking value</i>	<i>disharmony</i>	<i>plasticity</i>
MAX	108.924	108.235	1000000
DEP	97.370	101.033	1000000
*Dist _[p]	96.221	99.090	1000000
*Dist _[p] &Agree _[ponto]	97.484	98.471	1000000
*{labial} _{codas} &{nasal,coronal} _{onset}	93.674	97.612	1000000
*{labial} _{codas} &{nasal} _{onset}	96.190	96.644	1000000
*Dist _[t,0]	93.705	95.824	1000000
*{labial,coronal} _{codas}	93.705	95.372	1000000
*{labial,coronal} _{codas} &{nasal,coronal} _{onset}	93.705	93.004	1000000
*{stop} _{codas}	93.705	92.740	1000000
*Agree _[ponto]	93.674	92.481	1000000
*{labial} _{codas}	93.674	89.798	1000000

/p.t pi.t/ SF	MAX	*Dist _[p] &Agree _[ponto]	*{labial,coronal} _{codas}	*{labial} _{codas}	*Agree _[ponto]	*Dist _[p]	*{labial} _{codas} &{nasal,coronal} _{onset}	*{labial} _{codas} &{nasal} _{onset}	DEP	*{labial,coronal} _{codas} &{nasal,coronal} _{onset}	*{stop} _{codas}	*Dist _[t,0]
* /pi.t/ pt UF									*			
/p.t/ pt UF		*!	*	*	*		*			*	*	*
/t/ pt UF	*!											

/p.n pi.n/ SF	MAX	*Dist _[p] &Agree _[ponto]	*{labial,coronal} _{codas}	*{labial} _{codas}	*Agree _[ponto]	*Dist _[p]	*{labial} _{codas} &{nasal,coronal} _{onset}	*{labial} _{codas} &{nasal} _{onset}	DEP	*{labial,coronal} _{codas} &{nasal,coronal} _{onset}	*{stop} _{codas}	*Dist _[t,0]
* /pi.n/ pn UF									*			
/p.n/ pn UF			*!	*	*	*	*	*		*	*	*
/n/ pn UF	*!											

/t.n ti.n/ SF	MAX	*Dist _[p] &Agree _[ponto]	*{labial,coronal} _{codas}	*{labial} _{codas}	*Agree _[ponto]	*Dist _[p]	*{labial} _{codas} &{nasal,coronal} _{onset}	*{labial} _{codas} &{nasal} _{onset}	DEP	*{labial,coronal} _{codas} &{nasal,coronal} _{onset}	*{stop} _{codas}	*Dist _[t,0]
* /ti.n/ tn UF									*			
/t.n/ tn UF			*!			*				*	*	*
/n/ tn UF	*!											

Tableau 18 – Reconhecimento para os outputs /p.n|pn|,/p.t|pt| e /t.n|tn|, no PE.

Conforme exposto, a restrição Dep teve que subir no *ranking* para que, neste momento de avaliação, os candidatos fiéis pudessem emergir. Note-se que as relações entre as restrições permanecem as mesmas. O que permite que haja variação entre os candidatos a *output* são as distâncias entre os pesos centrais das restrições, que são estabelecidas pelo algoritmo.

O resultado do *output distributions*, dado pela Figura 41, a seguir, representa as probabilidades de ocorrência de cada uma das sequências dadas nesta análise final.

row	1 rowLabel	2 ?
1	/p.t pi.t/SF → /pi.t/ pt UF	59082
2	/p.t pi.t/SF → /p.t/ pt UF	40918
3	/p.t pi.t/SF → /.t/ pt UF	0
4	/p.n pi.n/SF → /pi.n/ pn UF	56187
5	/p.n pi.n/SF → /p.n/ pn UF	43813
6	/p.n pi.n/SF → /.n/ pn UF	0
7	/t.n ti.n/SF → /ti.n/ tn UF	43432
8	/t.n ti.n/SF → /t.n/ tn UF	56568
9	/t.n ti.n/SF → /.n/ tn UF	0

Figura 41 – *Output Distributions* do Reconhecimento do PE, para as sequências /p.n/, /p.t/ e /t.n/.

Pelos resultados obtidos na Figura 41, pode-se confirmar que os valores fornecidos pelo algoritmo ratificam exatamente os índices encontrados nos dados de reconhecimento para os informantes, falantes nativos do PE.

Na próxima seção, será feita uma comparação entre a formalização do emprego da plosiva em coda no PE e no PB, traçando-se algumas discussões que foram relevantes nas análises realizadas. Com isso, encerramos o Capítulo 8 e passamos para as considerações finais.

8.6 Considerações sobre a Formalização da Gramática do PB e do PE

Ao final do Capítulo 7, foram discutidas as cinco primeiras questões norteadoras propostas, que se referiam à parte empírica do trabalho. Essa primeira etapa foi fundamental para que se obtivessem subsídios para a formalização final dos resultados em consonância com o Modelo BiPhon. Ao Capítulo 8, coube, assim, a formalização, no BiPhon, do emprego da epêntese no contexto de sequências consonantais mediais, com plosiva em posição de coda medial nas variedades europeia e brasileira do português, para que, enfim, se pudesse refletir sobre as

duas questões norteadoras seguintes (6 e 7), que tratam da formalização fonético-fonológica da interação de restrições na produção e na percepção da epêntese.

A Questão 6 focalizava as restrições que seriam relevantes para representar o fenômeno da epêntese no português brasileiro e europeu em codas mediais, com base no Modelo de Processamento Bidirecional de L1. A Questão 7, por sua vez, indagava sobre a hierarquia de restrições capaz de caracterizar a produção e a percepção linguísticas dos sujeitos da pesquisa, com relação ao fenômeno explorado, bem como se o modelo de gramática BiPhon conseguiria formalizar com adequação o fenômeno da epêntese no português.

A formalização final, realizada no Capítulo 8, parece ir ao encontro de algumas afirmações teóricas expostas nos capítulos iniciais sobre as diferenças entre o português brasileiro e europeu. Autores como Frota e Vigário (2000); Mateus e D'Andrade (2006) e Parlato-Oliveira (2007) assumem haver diferença na representação fonética das duas variedades do português, apesar de as restrições fonotáticas serem semelhantes. Com o modelo BiPhon, tais semelhanças e diferenças foram explicitadas claramente, já que foi possível a formalização da fonética e da fonologia em níveis separados, mas relacionados via restrições.

A fonética, nos últimos anos, tem demonstrado um avanço, testemunhado por meio da documentação de fatos que até então não eram observados, em especial, aqueles relacionados a um detalhe fonético do qual decorrem fenômenos como a *coarticulação* ou à sobreposição temporal da realização de manobras articulatórias envolvidas na produção de um determinado som. É o caso do que acontece com a epêntese surda, que foi verificada nos dados dos informantes do presente estudo.

Assim, a partir da versão simplificada do modelo BiPhon, foi possível apontar para as vantagens e, sobretudo, a necessidade de se olhar para o dado fonético e incorporá-lo aos modelos de análise fonológica, especialmente ao tratar-se da interface entre percepção e produção.

Assumir um modelo de formalização como o da OT, mesmo com restrições de base articulatória, excluiria da pauta a questão da percepção como parte do modelo linguístico, o que também é preocupação deste trabalho. A divisão entre os níveis fonético e fonológico proposta no BiPhon permite, assim, a formalização de uma faixa mais ampla de padrões acústicos, não considerados em abordagens fonológicas da OT Clássica, além de envolver a percepção como parte do conhecimento linguístico.

A partir do modelo bidirecional, foi possível prever que a diferença do PB para o PE está na implementação fonética e na percepção pré-lexical. No nível fonológico (lexical), ambas as variedades do português mostraram que a plosiva em coda constitui uma estrutura imprópria na língua. Mais do que isso, foi possível observar que o contato silábico também é relevante, quando se trata de uma sequência heterossilábica, formada de plosiva, em posição de coda medial. Logo, a representação da gramática por restrições Dist (distância de sonoridade), restrições de ponto e de alinhamento harmônico, somadas às restrições de fidelidade, Dep e Max, foram fundamentais para a formalização das variedades do português em análise. Nesse sentido, a manutenção da restrição Max bem acima no *ranking*, com um valor central superior a 10 pontos das demais restrições, e o jogo entre a restrição de fidelidade Dep e as restrições de estrutura, possibilitado pela proximidade no valor central das restrições, foram fundamentais para permitir a variação que há nos *outputs* de superfície, fonológico (ora com epêntese, ora sem epêntese).

No entanto, o tipo de correção do segmento impróprio em coda, no nível fonético, é que mostrou diferença entre o PE e o PB. Foi esse aspecto o que provocou diferenças importantes não só na hierarquia das restrições, como também no tipo de restrições. Para o PB, foi importante que ficasse prevista a palatalização que acontece com o segmento coronal, em coda, mesmo quando não há uma vogal epentética. Além disso, o PB evidenciou que recorre à epêntese vocálica vozeada de forma frequente, diferentemente do PE, que, para as sequências consideradas (/p.t/, /p.n/, /t.n/), só apresentou a ocorrência de epêntese surda.

Assim, verificou-se que as restrições de pista deveriam considerar as diferenças acústicas entre o ponto da plosiva em coda também no nível fonético, já que parece que há mudança, na implementação fonética e na percepção, dependendo do ponto da plosiva em coda. O contato silábico também continua a ser relevante, já que a epêntese surda prefere contextos surdos e a epêntese sonora, contextos sonoros. Tal comportamento variável é visível também na percepção. As restrições de pista propostas contaram, assim, com as diferenças fonéticas, no PB, entre [noise+burst]x[burst] e, no PE, entre [baixa frequência espectral]x[alta frequência espectral].

Tal representação diferenciada entre as variedades do português tem a ver com as consequências que a palatalização da coronal em coda, no PB, provocou na

percepção dos informantes brasileiros, quando confrontados com este som. Enquanto, no lado da produção, PE e PB mostraram que a coronal é uma coda “melhor” e, portanto, recorre menos à correção por epêntese, no lado da percepção, a palatalização causou grande confusão para os informantes do PB: para eles, a coda palatalizada representou maior ocorrência de vogal “ilusória” do que as codas com labial. Por isso, foi fundamental que ficasse registrada a coronal do PB como um ruído de fricativa, e a coronal no PE, como alta frequência espectral.

Conforme já descrito, as restrições de pista, que são específicas de língua, representam a interface do contínuo para o discreto, o que exigiu que todas as possibilidades de resultados fonéticos obtidos no levantamento de dados tivessem de estar contempladas nas restrições, com o cuidado de que fossem evidenciadas as diferenças importantes quando se trata da epêntese surda e sonora.

Na comunicação cotidiana do português, o ouvinte deve perceber que o padrão canônico na língua é o CV; é o que está codificado em sua gramática fonológica. Logo, a percepção é efeito da gramática, ou seja, ela vem a ser gramaticalizada, já que o modelo formaliza níveis separados para fonética e fonologia. É o caso da vogal epentética “ilusória” que aparece na identificação dos estímulos sem epêntese, no PB e no PE: a percepção é fonológica e, nesse caso, está representada na percepção de uma vogal no *output* que não está prevista no *input*, diante de um segmento impróprio em dada posição silábica.

Entretanto, a epêntese “ilusória” que aparece na identificação dos estímulos pelos informantes do PB é muito mais frequente do que no PE. Tal situação resultou também em diferença na organização das restrições do PE e do PB. Além da restrição */p./[] (não apagar a plosiva em coda ou não perceber um nada fonético como uma plosiva em coda), restrições referentes à produção de epêntese vozeada tiveram valores centrais mais altos no PE (*v/[i]), isto é, restrições referentes a candidatos como /pi.n/[pin], /pi.t/[pit], /ti.n/[tin]) receberam valores centrais de peso, que garantiram o resultado categórico no PE.

O jogo entre as restrições de estrutura e pista acontece nas duas variedades de forma relevante. Quando o resultado é um candidato ótimo com epêntese, as restrições de estrutura sobem no *ranking*; por sua vez, quando o resultado se refere à produção ou à percepção sem epêntese, as restrições de estrutura caem na hierarquia, para que tais candidatos possam emergir. De qualquer forma, essas

restrições de estrutura mantêm, no nível fonético, a relação de hierarquia intrínseca que lhes foi atribuída pelos valores centrais que receberam.

A palatalização da coronal em coda vai mostrar um impacto na percepção dos brasileiros, que faz com que, no nível fonético, a relação entre os segmentos labial e coronal em coda percam seu princípio; isto é, a palatalização que ocorre com o elemento coronal, na percepção, provoca uma influencia na decisão dos informantes sobre a existência ou não de uma vogal alta nos estímulos, que faz com que a percepção da coronal, no PB, recorra a mais epêntese ilusória com relação à labial em coda. Tal resultado causa à hierarquia de ponto constatada na produção (labial>>coronal), um efeito contrário na percepção.

Essa situação vai trazer consequências também para o nível do reconhecimento no PB. Para que fosse realizada a formalização, com todos os candidatos a *output* sendo analisados ao mesmo tempo, o PB demandou uma restrição que fez com que a coronal emergisse sobre a labial, sem consequência à hierarquia de ponto (*palatalização). Tal constatação pode estar anunciando que a africada deve aparecer já no nível fonológico de superfície (//), e não apenas no nível puramente fonético como foi feito ([]). Dessa forma, as restrições de estrutura que se referem à plosiva coronal (*{stop}_{coda}) não violarão o candidato que, já na estrutura fonológica de superfície, tem status de africada. De qualquer modo, trata-se de uma discussão importante, que deve ser guardada para futuros trabalhos, já que o presente estudo adota a restrição *palatalização como uma solução provisória para a análise.

Outro desafio que aparece tem relação com o maior número de epêntese que ocorre na sequência /p.t/ em relação à sequência /p.n/, no PE. Em termos de epêntese sonora, no PB, a sequência /p.n/ tem ocorrência superior à sequência /p.t/. Entretanto, em se considerando a epêntese surda, nas duas variedades do português, a sequência /p.t/ tem número maior de epêntese do que a sequência /p.n/. A questão é se as restrições de Alinhamento Harmônico estão dando conta apenas da epêntese sonora ou se também explicam a epêntese surda. A questão é pertinente, porque a análise de Alves (2008) e Quintanilha-Azevedo (2011), utilizada como suporte, lidava apenas com epênteses sonoras. Tal constatação poderia corroborar um *status* diferente para as epênteses surdas, talvez atribuindo-lhe um *status* mais fonético do que fonológico. Nesse sentido, apenas as epênteses

sonoras estariam formalizadas no nível fonológico. Esta poderia ser outra linha de raciocínio que poderá ser perseguida em um trabalho futuro.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS

A língua pode variar no tempo (mudança diacrônica), paralelamente às transformações sociais, artísticas, científicas; no espaço, por questões geográficas; ou até mesmo em razão de fatores culturais, econômicos e políticos. A língua portuguesa, como tantas outras línguas, apresenta variantes que são notadas em se fazendo uma comparação intrassujeito ou entre falantes de países ou regiões diferentes. Logo, por algum desses motivos elencados, ou pela soma de tais motivos a muitíssimos outros, não abordados diretamente neste trabalho, o português brasileiro e o português europeu apresentam diferenças e, portanto, merecem nosso interesse de análise.

Entretanto, a despeito das questões extralinguísticas e considerando uma abordagem sincrônica, esta pesquisa visou a caracterizar e determinar a variação entre o português europeu e o brasileiro no tocante ao fenômeno da epêntese em sequências consonantais mediais, descrevendo a atuação de restrições em um modelo que pode ser operado com três níveis de processamento: dois níveis fonológicos e um fonético (nível fonológico subjacente, nível fonológico de superfície e nível fonético).

O objetivo de propor uma formalização, no Modelo de Processamento Bidirecional de L1, para o fenômeno da inserção vocálica em palavras que contenham o contexto para o aparecimento da epêntese, em coda medial, no português, demandou um conhecimento da estrutura fonológica do português e suas particularidades em cada uma das variedades estudadas, bem como um conhecimento empírico mais profundo do fenômeno da epêntese, já que o modelo teórico que foi utilizado na análise final lida com restrições de pista, que exigem noções acústicas.

Com isso, foi possível dar conta das sete questões norteadoras, que estavam vinculadas aos sete objetivos específicos propostos, na ordem numérica em que foram sugeridos, a partir dos diferentes capítulos que buscaram discutir aspectos considerados relevantes, tanto para que se pudesse alcançar o objetivo final, quanto para que fossem aprofundadas reflexões teóricas e empíricas acerca de questões que se apresentaram fundamentais no decorrer do trabalho, dentre as quais se destacam:

- (a) o reconhecimento da palatalização do /t/ e do /d/ em posição de coda, como estratégia de reparo a uma estrutura ilícita no PB, nas produções dos falantes da cidade de Pelotas, mesmo sem a presença de uma vogal vozeada [i];
- (b) o levantamento das características acústicas das vogais epentéticas no português, que ensejaram a ocorrência de seis inserções vocálicas vozeadas diferentes para o PB [ɪ, i, ɨ, ə, e, ɐ], e de três [ɨ, ʊ, ɐ] para o PE, em *clusters* consonantais mediais;
- (c) a constatação das diferenças fonéticas entre a vogal epentética vozeada, do português brasileiro, e as vogais lexicais;
- (d) a ocorrência pouco frequente, mas presente, da não-soltura, nas produções das consoantes plosivas em codas mediais, no PB e no PE;
- (e) a instrumentalização de um teste de percepção para as sequências [pt, kt, pn, kn, tn];
- (f) o levantamento das restrições de pista e sua utilização na análise final.

Até o Capítulo 7, levantaram-se situações teóricas e empíricas que forneceram subsídios para que fossem propostas restrições para a análise final, no Modelo de Processamento Bidirecional, mas com a reflexão direcionada apenas às cinco primeiras questões norteadoras, dentre as sete questões que foram propostas. A partir da análise dos dados, foi possível deixar, para a formalização do fenômeno no modelo BiPhon, somente informações de interesse à análise final: as restrições universais e suas formalizações; as simulações referentes à produção e à compreensão do processo de inserção vocálica, diante de contextos consonantais mediais no PB e no PE. Com as discussões sobre as demais questões norteadoras, foi possível alcançar o objetivo geral do trabalho.

Boersma e Hamann, em 2009, com o modelo bidirecional, resolveram o problema dos empréstimos linguísticos de forma econômica, sem que fosse necessário recorrer a explicações em *tableaux* diferentes, como faz a OT Clássica, ou seja, sem considerar que os empréstimos representam uma gramática própria, separada da gramática da língua. Com este modelo, o fenômeno da epêntese, que não integra a fonologia vernacular da língua, pode e deve ser analisado também como pertencente à gramática da língua. Nesse sentido, tem-se mais uma

justificativa pela escolha do modelo Biphon na análise dos dados do presente estudo.

Com a linha de argumentação estabelecida na Tese, com três tipos fundamentais de articulações propostas: entre fonética e fonologia; entre percepção e produção; entre processamento linguístico e representação da gramática da língua, foi possível a contribuição também para a retomada do debate sobre relações importantes para o entendimento da natureza dos fenômenos linguísticos. Destaca-se aqui a relação entre a percepção e a fonologia, pois se assumiu que a percepção é fonológica, a partir das distinções entre as representações fonéticas e fonológicas, além de também defender-se a bidirecionalidade das restrições de pista e de fidelidade e o uso de restrições estruturais, tanto na percepção quanto na produção, conforme Boersma (2007ab, 2008) e Boersma & Hamann (2008). Investigar um fenômeno em variação no português é um contributo importante que pode enriquecer discussões sobre variação e mudança na língua, além de favorecer investigações teóricas que se propõem pesquisar relações entre línguas ou discutir casos de empréstimos linguísticos.

Durante o desenvolvimento do estudo, a proposta era deixar clara a concepção de gramática que se tentou defender, dada através de pesos de restrições para que assumam uma hierarquia que estabeleça o sistema gramatical focalizado. Acredita-se, por fim, que as descobertas empíricas e teóricas do presente estudo são relevantes não só aos investigadores do processo de aquisição fonológica do Português, mas também para os pesquisadores dos modelos da OT e do BiPhon, pois a investigação proposta fornece insumos teóricos que tendem a facilitar o entendimento das sutis diferenças entre as duas variedades linguísticas aqui examinadas.

Feitas essas considerações, conclui-se que, para que se analisem sistemas linguísticos, é necessária uma escolha fundamentada da teoria a ser utilizada. Pretendeu-se demonstrar que o estudo de formalização de uma língua à luz do Modelo de Processamento Bidirecional de L1 permite uma explicação formal para padrões de produção e de percepção, com a interface Fonética/Fonologia.

REFERÊNCIAS

ABAURRE, M. B. M. Processos fonológicos segmentais como índices de padrões prosódicos diversos nos estilos formal e casual do português do Brasil. **Cadernos de Estudos Linguísticos**, Campinas, v.2, p.23-43,1981.

ADANK, P. **Vowel Normalization**: a perceptual acoustic study of Dutch vowels. Wageningen: Posen & Looijen bv., 2003.

ALVES, U. K. **O papel da instrução explícita na aquisição fonológica do inglês como L2**: evidências fornecidas pela Teoria da Otimidade. 2004. 335f. Dissertação (Mestrado em Letras) - Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2004.

_____. **A Aquisição das Sequências Finais de Obstruintes do Inglês (L2) por Falantes do Sul do Brasil**: Análise via Teoria da Otimidade. 2008. 337f. Tese (Doutorado em Letras) – PUCRS, Porto Alegre, 2008.

_____. A Epêntese Vocálica na Aquisição das Plosivas Finais do Inglês (L2): Tratamento pela OT Estocástica e Pela Gramática Harmônica. In: II SIS VOGAIS, Belo Horizonte, 2009.

_____. Teoria da Otimidade, gramática harmônica e restrições conjuntas. **Alfa**: Revista de Linguística, v.54, p.237-263, 2010.

ANDERSON, S. R. Why phonology isn't 'natural'. **Linguistic Inquiry**, v.12, p.493-539, 1981.

ANDREEVA, B.; BARRY, W. J.; KOREMAN, J. The Bulgarian Stressed and Unstressed Vowel System. **A Corpus Study, Interspeech**. 2013.

BARBOSA, P. A. Do grau de não perifericidade da vogal /a/ pós-tônica final. **Diadorim**, n.12, p.91-107, 2012.

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

BATTISTI, E.; HERMANS, B. Fixed and variable properties of Brazilian Portuguese palatalization. In: PHONETICS AND PHONOLOGY IN IBERIA, Braga, Portugal. PaPI'07. Braga: Ed.UMinho, 2007. p.21-22.

BECKMAN, M. E.; SHOJI, A. Spectral and perceptual evidence for CV coarticulation in devoiced /si/ and /syu/ em Japanese. **Phonetica**, n.41, p.61-71, 1984.

BECKMAN, J. **Positional Faithfulness**. Doctoral dissertation. Amherst: University of Massachusetts, 1998.

BISOL, L. A palatalização e sua restrição variável. **Estudos**, Salvador, n.5, p.163-77, 1986.

_____. A Sílabas e seus Constituintes. In: NEVES, M. H. M. (Org.). **Gramática do Português Falado**. Vol. 7. Campinas: Ed. Da UNICAMP, 1999. p.701-742.

BLEVINS, J. The Syllable in Phonological Theory. In: GOLDSMITH, J. **The Handbook of Phonological Theory**. New Jersey: Wiley-Blackwell pp. 207-244.1986.

BOERSMA, P. How we learn variation, optionality, and probability. **Proceedings of the Institute of Phonetic Sciences of the University of Amsterdam**, n.21, p.43-58, 1997.

_____. **Functional Phonology**. (Doctoral thesis, University of Amsterdam). The Hague: Holland Academic Graphics, 1998.

_____. Prototypicality judgments as inverted perception. In: FANSELOW, G.; FÉRY, C.; SCHLESEWSKY, M.; VOGEL, R. (eds.) **Gradience in grammar**. Oxford: Oxford University Press, 2006. p.167-184.

_____. Cue constraints and their interactions in phonological perception and production. **Rutgers Optimality Archive**, n.944, 2007.

_____. Emergent ranking of faithfulness explains markedness and licensing by cue. **Rutgers Optimality Archive**, n.954, 2008.

_____. Modelling phonological category learning. In: COHN, A. C.; FOUGERON, C.; HUFFMAN, M. K. (eds.). **Handbook of Laboratory Phonology**. Oxford: Oxford University Press, 2010. p.207-218.

_____. A programme for bidirectional phonology and phonetics and their acquisition and evolution. In: BENZ, A.; MATTAUSCH, J. (eds.). **Bidirectional Optimality Theory**. Amsterdam: John Benjamins, 2011. p.33-72.

_____; HAMANN, S. Introduction: models of phonology in perception. In: BOERSMA, P.; HAMANN, S. (eds.). **Phonology in Perception**. Berlin: Mouton de Gruyter, 2009. p.1-24.

_____; HAYES, B. Empirical Tests of the Gradual Learning Algorithm. **Linguistic Inquiry**, n.32, p.45-86, 2001.

_____; LEVELT, C. Optimality Theory and phonological acquisition. **Annual Review of Language Acquisition**, n.3, p.1-50, 2004.

_____; PATER, J. **Convergence Properties of a Gradual Learning Algorithm for Harmonic Grammar**. Amsterdam: University of Amsterdam, UMass Amherst, 2008.

_____; WEENINK, D. **PRAAT**: doing phonetics by computer [computer program]. Versão 5.3.51. 2013. Disponível em: <<http://www.praat.org/>>

BROSELOW, E. On predicting the interaction of stress and epenthesis. *Glossa*, n.16, p.115-131, 1982.

BROWMAN, C.; GOLDSTEIN, L. Tiers in articulatory phonology, with some implications for casual speech. In: KINGSTON, J.; BECKMAN, M. E. **Papers in Laboratory Phonology I: Between the Grammar and the Physics of Speech**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986. p.341-376.

CAGLIARI, L. C. **Elementos de fonética do Português Brasileiro**. 1981. Tese (Doutorado em Lingüística) – Departamento de Letras, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1981.

_____. **Fonologia do Português** – Análise pela Geometria de Traços. Campinas: edição do autor, 1998.

CALLOU, D.; LEITE, Y.; MORAES, J. *Processo(s) de enfraquecimento consonantal*. In: ABAURRE, B. (ed.) **Gramática do português falado**. Vol. VIII. Campinas: Editora da Unicamp, 1998. p.537-556.

CÂMARA JÚNIOR, J. M. **Dicionário de Lingüística e gramática**: referente à língua portuguesa. 13ª ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

_____. **Estrutura da língua portuguesa**. 40ª ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

CARVALHO, S. A.; PARLATO-OLIVEIRA, E.; CRISTÓFARO-SILVA, T. Análise experimental da vogal epentética do português brasileiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 58, Florianópolis. Anais Eletrônicos. São Paulo: SBPC/UFSC, 2006. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/58ra/>>

CASALI, R. F. Vowel Elision in Hiatus Contexts: Which Vowel Goes? **Language**, p.493-533, 1997.

CEDERGREN, H. Metrical structure and vowel deletion in Montreal French. In: SANKOFF, D. (ed.). **Diversity and Diachrony**. Amsterdam: John Benjamins, 1986. p.293-300.

CHO, T.; LADEFOGED, P. Variation and universals in VOT: evidence from languages. **Journal of Phonetics**, n.27, p.207-229, 1999. Disponível em: <www.idealibrary.com>

CHOMSKY, N.; HALLE, M. **The sound pattern of English**. New York: Harper & Row, 1968.

CLEMENTS, G. N. The Role of the Sonority Cycle in Core Syllabification. In: KINGSTON, J.; BECKMAN, M. (Orgs.). **Papers in Laboratory Phonology I**. Cambridge: CUP, 1990. p.283-333.

_____; HUME, E. V. The Internal Organization of Speech Sounds. In: GOLDSMITH, J. **The Handbook of Phonological Theory**. London: Blackwell, 1995.

_____. **Affricates as Noncontoured Stops**. Praga: Charles University in Pague, 1999.

_____; KEYSER, S. J. **CV Phonology: a Generative Theory of the Syllable** (Linguistic Inquiry Monograph 9). Cambridge, Ma: MIT Press, 1983.

COLLISCHONN, G. Um estudo da epêntese à luz da teoria da sílaba de Junko Ito (1986). **Letras de Hoje**, v.31, n.2, p.149-158, 1996.

_____. **Análise Prosódica da Sílaba em Português**. 1997. 238f. Tese (Doutorado em Letras) – PUCRS, Porto Alegre, 1997.

_____. A epêntese vocálica no português do Sul do Brasil: análise variacionista e tratamento pela Teoria da Otimalidade. **Letras de Hoje**, v.35, n.1, p.285-318, 2000.

_____. A Epêntese Vocálica no Português do Sul do Brasil. In: BISOL, L.; BRESCANCINI, C. **Fonologia e Variação**. Recortes do Português Brasileiro. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p.205-230.

_____. Epêntese vocálica no português do Sul do Brasil: variáveis extralinguísticas. **Revista Letras** (Curitiba), v.61, p.285-297, 2003.

_____. Epêntese Vocálica e Restrições de Acento no Português do Sul do Brasil. **Signum: Estudos Linguísticos**, p.61-78, 2004.

_____. A Sílaba em Português. In: BISOL, L. (Org.). **Introdução a Estudos de Fonologia do Português Brasileiro**. 4ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005. p.101-133.

COTÉ, M-H. **Consonant cluster phonotactics: A perceptual approach**. Ph.D. dissertation, MIT, 2000.

CRISTÓFARO-SILVA, T.; ALMEIDA, L. On the Nature of Epenthetic Vowels. In: CONGRESSO LABORATORY PHONOLOGY, julho, 2006.

CRYSTAL, D. **Dicionário de Linguística e Fonética**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1988.

DICIONÁRIOS – eletrônico e convencional – **Dicionário Aurélio Eletrônico (AE)** – Século XXI, versão 3.0 (novembro de 1999), **Minidicionário Luft** (2000) e **Dicionário Houaiss da língua portuguesa** (2001).

DUPOUX, E.; KAKEHI, K.; HIROSE, Y.; PALLIER, C.; MEHLER, J. Epenthetic vowels in Japanese: A perceptual illusion? **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v.25, n.6, p.1568-1578, 1999.

_____; PARLATO, E.; FROTA, S.; HIROSE, Y.; PEPPERKAMP, S. Where do illusory vowels come from? **Journal of Memory and Language**, v.64, n.3, p.199-210, 2011.

ESCUADERO, P.; BOERSMA, P.; RAUBER, A. S.; BION, R. A cross-dialect acoustic description of vowels: Brazilian and European Portuguese. **Journal Acoustic Society of America**, v.126, p.1379-1393, 2009.

FANT, G. **Acoustic theory of speech production**. 2^a ed. Paris: Mouton, 1970.

FIKKERT, P. From phonetic categories to phonological features specification: Acquiring the European Portuguese vowel system. **Lingue e Linguaggio**, v.4, n.2, p.263-280, 2005.

FREITAS, M. J. **Aquisição da estrutura silábica do Português Europeu**. 1997. Tese (Doutorado em Letras) - Universidade de Lisboa, 1997.

_____; SANTOS, A. L. **Contar (histórias de) Sílabas**. Descrição e Implicações para o Ensino do Português como Língua Materna. Lisboa: Ed. Colibri/APP, 2001.

FROTA, S.; VIGÁRIO, M. Aspectos de prosódia comparada: ritmo e entoação no PE e no PB. In: XV ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE LINGÜÍSTICA. **Anais...** Braga: APL, 2000. p.533-555.

_____; VIGÁRIO, M. On the correlates of rhythmic distinctions: the European/Brazilian Portuguese case. **Probus**, v.13, n.2, p.247-275, 2001.

FUJIMOTO, M. Vowel devoicing. In: HUBOZONO, H. (ed.). **Handbook of Japanese Phonetics and Phonology**. Berlin: Gruyter Mouton, 2015. p167-214.

FUKAZAWA, H. **Theoretical Implications of OCP effects on features in Optimality Theory**. 1999. Tese (Doutorado) - University of Maryland, College Park, 1999.

_____. Local Conjunction and Extending Sympathy Theory: OCP Effects in Yucatec Maya. In: LOMBARDI, Linda. **Segmental Phonology in Optimality Theory: Constraints and Representations**. Cambridge University Press, 2001. p.231-260.

_____; MIGLIO, V. Restricting Conjunction to Constraint Families. **Proceedings of Western Conference on Linguistics**, n.9, p.102-117, 1998.

GERRITS, E. The categorization of speech sounds by adults and children. A study of the categorial perception hypothesis and the developmental weighting of acoustic speech cues. 2001.Tese (Doutorado) - Utrecht University, The Netherlands, 2001.

GOLDSMITH, J. Probabilistic models of grammar: phonology as information minimization. **Phonological Studies**, n.5, p.21-46, 2002.

GOUSKOVA, M. Relational Hierarchies in Optimality Theory: The case of Syllable Contact. **Phonology**, v.21, n.2, p.201-250, 2004.

_____. DEP: Beyond epenthesis. **Linguistic Inquiry**, v.38, n.4, p.759-770, 2007.

_____; HALL, N. Acoustics of epenthetic vowels in Lebanese Arabic. In: PARKER, S. (ed.). **Phonological argumentation: Essays on evidence and motivation**. London: Equinox Publishing, 2009. p.203-225.

HALL, N. Vowel epenthesis. In: OOSTENDORP, M. V.; Ewen, C. J.; E.; Rice, K. (eds). **The Blackwell Companion to Phonology**. Chichester: Blackwell, 2011. p.1576-1596.

HAMMOND, M. **The Phonology of English: A prosodic-optimality theoretic approach**. Osford: Oxford University Press, 1999.

HAN, M. S. Unvoicing of vowels in Japanese. **Onsei no Kenkyu** (Study of Sounds), Nihon Onsei Gakkai (The Phonetic Society of Japan), n.10, p.81-100, 1962.

HAYES, B. (1999). Phonetically-driven phonology: The role of Optimality Theory and inductive grounding. In: DARNELL, M.; MORAVSCIK, E.; NOONAN, M.; NEWMAYER, F.; WHEATLY, K. (eds.). **Functionalism and Formalism in Linguistics**. Volume I: General Papers. Amsterdam: John Benjamins, Amsterdam, 1999. p.243-285. Disponível em: <<http://www.linguistics.ucla.edu/people/hayes/index.htm#Research>>

HORA, D. Variação fonológica: consoantes em coda silábica. In: TRAVAGLIA, Luiz Carlos (Org.). **Encontro na linguagem**: estudos linguísticos e literários. Uberlândia: EDUFU, 2006. p.81-101.

HUF, J. C. C; ALVES, U. K. **A produção de /p/ e /k/ em codas simples e complexas do inglês (L2) por aprendizes gaúchos**: discussão a partir dos padrões acústicos encontrados. Verba Volant, v. 1, nº 1. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária da UFPel, 2010.

HUME, E.; BROMBERG, I. Predicting epenthesis: an information-theoretical account. 7TH ANNUAL MEETING OF THE FRENCH NETWORK PHONOLOGY, 2005. Disponível em: <http://www.ling.ohio-state.edu/~ehume/papers/Epenth_info_Aix_handout_fin.pdf>

_____; HALL, K. C.; WEDEL, A.; USSISHKIN, A; ADDA-DECKER, M.; GENDROT, C. Anti-Markedness Patterns in French Epenthesis: An Information Theoretic Approach. In: CATHCART, C.; I CHEN, I-H.; FINLEY, G.; KANG, S.; SANDY, C. S.; STICKLES, E. (eds.). **Proceedings of the Thirty-Seventh Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society**. Berkeley: Berkeley Linguistics Society, 2013. p.104-123.

ITÔ, J. A prosodic theory of epenthesis. **Natural Language and Linguistic Theory**, n.7, p.217-259, 1989.

JANNEDY, S. Gestural phasing as an explanation for vowel devoicing in Turkish. **Ohio State University Working Papers in Linguistics**, n.45, p.56-84, 1995.

JUN, S. A.; BECKMAN, M. E. A gestural-overlap analysis of vowel devoicing in Japanese and Korean. ANNUAL MEETING OF THE LINGUISTIC SOCIETY OF AMERICA, 7-10. January 1993, Los Angeles, CA, USA, 1993.

_____; BECKMAN, M. E. Distribution of devoiced high vowels in Korean. **Proceedings of the International Conference on Spoken Language Processing**, Yokohama, Japan, v.2, p.479-482, 1994.

KAHN, D. **Syllable** - based generalizations in English Phonology. 1976. Tese (Doutorado) - MIT, Cambridge, 1976.

KEATING, P. A. The phonology-phonetics interface. In: NEWMAYER, F. J. (eds.). **Linguistics: the Cambridge Survey**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988. p.281-302.

_____. Introduction. In: KEATING, P. A. (eds.). **Papers in Laboratory Phonology III: Phonological Structure and Phonetic Form**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994, p.1-4.

KELLER, T. **O fenômeno da epêntese vocálica no português falado em Panambi e Blumenau**. Cadernos do I.L. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

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

LACY, P. **Markedness, Reduction and Preservation in Phonology**. New York: Cambridge University Press, 2006.

LADEFOGED, P. **Vowels and Consonants**. 2^a ed.. Canadá: Blackwell Publishing, 2005.

LEE, S.H. Epêntese no Português. Estudos Lingüísticos. XXII – ANAIS DE SEMINÁRIOS DO GEL, Ribeirão Preto, Instituição Moura Lacerda, v.II, p.847-854, 1993.

LEGENDRE, G.; MIYATA, Y.; SMOLENSKY, P. Can connectionism contribute to syntax? Harmonic Grammar, with an application. In: ZIOLKOWSKI, M.; NOSKE, M. DEATON, K. (eds.). **Proceedings of the 26th Regional Meeting of the Chicago Linguistic Society**. Chicago: Chicago Linguistic Society, 1990. p.237-252.

LEGENDRE, G.; SORACE, A.; SMOLENSKY, P. The Optimality-Theory – Harmonic Grammar Connection. In: SMOLENSKY, P.; LEGENDRE, G. **The Harmonic Mind**. Cambridge: The MIT Press, 2006.

LEHISTE, I. **Suprasegmentals**. Cambridge: MIT Press, 1970.

LEMLE, M. **Phonemic System of the Portuguese of Rio de Janeiro**. 1966. Dissertação (Mestrado) - Universidade da Pensilvânia, Pensilvânia, 1966.

LIBERMAN, P.; BLUMENSTEIN, S. E. **Speech physiology, speech perception and acoustic phonetics** (Cambridge Studies in Speech Science and Communication). Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

LISKER, L.; ABRAMSON, A. S. A cross-language study of voicing in initial stops – acoustical measurements. **Word**, v.20, p.384-422, 1964.

MASSINI-CAGLIARI, G. Epêntese e paragoge: processos fonológicos distintos. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ABRALIN E INSTITUTO LINGUÍSTICO, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Associação Brasileira de Linguística, 2000. p.400- 410.

MATEUS, M. H. M. **Questões fonológicas do português**. [s.d]

_____. Fonologia. In: FARIA, I. H.; PEDRO, E. R.; DUARTE, I.; GOUVEIA, C. A. M. (eds.). **Introdução à linguística geral e portuguesa**. Lisboa: Caminho, 1996. p.171-199.

_____. O comportamento das vogais nas variedades do português. **Linguística**, v.30, n.2, p.19-43, 2014.

_____; DUARTE, I.; FARIA, I. H. **Gramática da língua portuguesa**. 2ª ed. Coimbra: Almedina, 1989.

_____; BRITO, A. M.; DUARTE, I.; FARIA, I. H.; FROTA, S.; MATOS, G.; OLIVEIRA, F.; VIGÁRIO, M.; VILLALVA, A. **Gramática da Língua Portuguesa**. Lisboa: Editorial Caminho, 2003.

_____; D'ANDRADE, E. The syllable structure in european portuguese. **DELTA**, v.14, n.1, p.13-32, 1998.

_____; D'ANDRADE, E. (2000). **The Phonology of Portuguese**, Oxford, New York: OUP, 2000.

MATZENAUER, C. L. B. Homogeneidade/heterogeneidade na aquisição e na variação fonológica. In: VANDRESEN, Paulino (org.). **Variação e mudança no português falado da região sul**. Pelotas: Educat, 2002. p.95-114.

MATZENAUER, C. L. B. O modelo Biphon e a fonologização de traços e segmentos na aquisição da linguagem. **Revista de Estudos Linguísticos da Univerdade do Porto**, v.10, p.59-84, 2015.

McCARTHY, J. **Introductory OT on CD-ROM**. (version 1.0). 1999.

_____. **A Thematic Guide to Optimality Theory**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

_____; PRINCE, A. Generalized alignment. In: BOOIJ, G. E.; MARLE, J. van. (Ed.). **Yearbook of morphology**. Dordrecht: Kluwer, 1993, p.79-153.

_____. PRINCE, A. Faithfulness and Reduplicative Identity. In: BECKMAN, J.; DICKEY, L. W.; URBANCZYK, S. (eds.). **University of Massachusetts Occasional Papers in Linguistics**, n.18. Amherst, MA: GLSA Publications, 1995. [Disponível: ROA 60].

MENESES, F. O. **As vogais desvozeadas no Português Brasileiro**: investigação acústico-articulatória. 2012. 123f. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

_____; ALBANO, E. C. From reduction to apocope: Final post-stressed vowel devoicing in Brazilian Portuguese. **Phonetica**, n.72, p.121-137, 2015.

MIGLIORINI, L; MASSINI-CAGLIARI, G. A epêntese vocálica no português brasileiro: regra lexical ou pós-lexical? **Todas as Letras Q**, v.13, n.1, 2011.

MURRAY, R.; VENNEMANN, T. Sound Change and Syllable Structure [: problems] in Germanic Phonology. **Language**, n.59, p.514-528, 1983.

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

OHALA, J. J. Alternatives to the sonority hierarchy for explaining segmental sequential constraints. **Papers from the Annual Regional Meeting, Chicago Linguistic Society**, v.26, n.2, p.319-338, 1990a.

_____. There is no interface between phonology and phonetics: A personal view. **Journal of Phonetics**, n.18, p.153-171, 1990b.

PARLATO-OLIVEIRA, E. M. Diversidade, Variabilidade e Frequência em Fonologia: o caso da epêntese vocálica. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v.42, n.3, p.151-168, set. 2007.

PATER, J. Bridging the gap between receptive and productive development with minimally violable constraints. In: KAGER, R.; PATER, J.; ZONNEVELD, W. (Eds.). **Constraints in phonological acquisition**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. p.219-244.

PETERSON, G. E.; BARNEY, H. L. Control methods used in a study of vowels. **Journal of the Acoustical Society of America**, n.24, p.175-184, 1952.

PIERREHUMBERT, J. **The phonology and phonetics of English Intonation**. Unpublished PhD Dissertation, MIT, Cambridge, MA, 1980.

PRINCE, A. Paninian relations. COLLOQUIUM TALK, University of Massachusetts, Amherst. 1997a. Disponível em: <<http://ling.rutgers.edu/people/faculty/prince.html>>

PRINCE, A. Stringency and anti-Paninian hierarchies. HANDOUT FROM LSA INSTITUTE, Cornell University, 1997b. Disponível em: <<http://ling.rutgers.edu/people/faculty/prince.html>>

PRINCE, A.; SMOLENSKY, P. **Optimality Theory: Constraint Interaction in Generative Grammar**. Technical Report, Rutgers University and University of Colorado at Boulder, 1993. Revised version published by Blackwell, 2004. [Disponível: ROA-573].

PULLEYBLANK, D. Optimality theory and features. In: ARCHANGELI, D.; LANDENDOEN, T. (Eds.). **Optimality Theory: An Overview**. Oxford: Blackwell, 1997.

PULLUM, G. K.; LADUSAW, W. A. **Phonetic Symbol Guide**. Chicago: The University of Chicago Press, 1986.

QUINTANILHA-AZEVEDO, R. **A Epêntese no Português Brasileiro (L2), em Segmentos Plosivos em Codas Mediais, por Falantes Nativos do Espanhol Colombiano (L1): Uma Análise via Teoria da Otimidade Estocástica e Gramática Harmônica**. 2011. 180f. Dissertação (Mestrado em Letras) - UCPEL, Pelotas, 2011.

RAUBER, A. S. An acoustic description of Brazilian Portuguese oral vowels. **Diacrítica, Ciências da Linguagem**, v.22, n.1, p.229-238, 2008.

RAUBER, A. S.; RATO, A.; SANTOS, G. R.; KLUGE, D. C.; FIGUEIREDO, M. TP: perception tests and perceptual training with immediate feedback, versão 3.1. **Worken**, 2009. Disponível em: <http://www.worken.com.br/tp_regfree.php> Acesso em: 28 fev. 2014.

RYALLS, J. H. E.; LIEBERMAN, P. Fundamental frequency and vowel perception. **Journal of the Acoustical Society of America**, Providence, v.72, p.1-4, 1982.

SCHMITT, B. K; ALVES, U. K. A aquisição das codas mediais /p/ e /k/ do Inglês (L2) por aprendizes do sul do Brasil (L1): Uma análise gestual na Teoria da Otimidade Estocástica. **Revista Letrônica**, Porto Alegre, v.7, n.2, p.765-794, 2014.

SCHWINDT, L. C. **O prefixo no português brasileiro**: análise morfofonológica. 2000. Tese (Doutorado em Letras) – PUCRS, Porto Alegre, 2000.

SCHWINDT, L. C. O prefixo no português brasileiro: análise prosódica e lexical. **DELTA**, São Paulo, v.17, n.2, p.175-207, 2001.

SEARA, I. C. Estudo acústico-perceptual da nasalidade das vogais do português brasileiro. 2000. 270f. Tese (Doutorado em Linguística) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

SELKIRK, E. The syllable. In: HULST, H. V. D., SMITH. **The structure of phonological representations (part II)**. Foris: Dordrecht, 1982. p.337-383.

SHINOHARA, S. **Analyse phonologique de l'adaptation japonaise de mots étrangers**. PhD dissertation, Université de Paris III, 1997.

SILVEIRA, F.; SEARA, I. A vogal epentética em encontros consonantais heterossilábicos no português brasileiro: Um estudo experimental. **Revista do GEL**, São Paulo, v.6, n.2, p.9-35, 2009.

SMITH, C. L. Vowel devoicing in contemporary French. **Journal of French Language Studies**, v.13, n.2, p.177-194. 2003.

SMOLENSKY, P. On the internal structure of the constraint component Con of UG. HANDOUT DA PALESTRA APRESENTADA NA UCLA, Los Angeles, California, 1995. ROA 86 Disponível em: <www.roa.rutgers.edu>

_____. Constraint Interaction in Generative Grammar II: Local Conjunction or Random Rules in Universal Grammar. HANDOUT DA PALESTRA APRESENTADA NA HOPKINS OPTIMALITY THEORY WORKSHOP, Maryland Mayfest, 1997.

_____ ; LEGENDRE, G. **The Harmonic Mind: From Neural Computation to Optimality-Theoretic Grammar**. Cambridge: MIT, 2006.

STERIADE, D. Complex Onsets as Single Segments: The Mazateco pattern. In: COLE, J.; KISSEBERTH, C. (Eds.). **Perspectives in Phonology**. Stanford: CSLI, 1994. p.203-291.

STERIADE, D. Lexical Conservatism in French Adjectival Liaison. In: AUTHIER, J-M.; BULLOCK, B.; REED, L. (Eds.). **Formal Perspectives on Romance Linguistics**. Amsterdam and Philadelphia: John Benjamins, 1999. p.243-270.

_____. Directional Asymmetries in Place Assimilation: A Perceptual Account. In: HUME, E.; JOHNSON, K. (Eds.). **The Role of Speech Perception in Phonology**. New York: Academic Press, 2001. p.219-250.

STRANGE, W.; WEBER, A.; LEVY, E. S.; SHAFIRO, V.; HISAGI, M.; NISHI, K. Acoustic variability within and across German, French, and American English vowels: Phonetic context effects. **J. Acoust. Soc. Am.**, n.122, p.1111-1129, 2007.

TENANI, L.E. Domínios prosódicos do português do Brasil: implicações para a prosódia e para a aplicação de processos fonológicos. 2002. Tese (Doutorado em Lingüística) - LEL/UNICAMP, Campinas, 2002.

TRUBETZKOY, Nikolai S. **Grundzüge der Phonologie**. Göttingen: van der Hoeck & Ruprecht. Translated 1969 by Christiane A. M. Baltaxe as *Principles of phonology*. Berkeley & Los Angeles: University of California Press, 1939.

VIGÁRIO, M.; FALÉ, I. A Sílabas do Português Fundamental: uma descrição e algumas considerações de ordem teórica. ACTAS DO 9º ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE LINGUÍSTICA, APL, p.465-477, 1994.

WENNINK, D. **Speech Signal Processing with PRAAT**. Copyright ©2014 by David Weenink. Disponível em: <<http://www.fon.hum.uva.nl/david/sspbook/sspbook.pdf>>.

ANEXO A – FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

FORMULÁRIO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Prezado informante:

Por favor, leia o texto a seguir. Ele apresenta informações importantes a respeito do estudo de que você fará parte. Após isso, assine o documento, indicando que você entende a natureza desta pesquisa e que você consente participar dela.

DADOS DA PESQUISA:

Investigador – Roberta Quintanilha Azevedo, Doutoranda.

Pós-Graduação em Letras da Universidade Católica de Pelotas – UCPel

Orientadora: Prof^a Dr^a. Carmen Lúcia Matzenauer

Coorientador: Prof. Dr. Ubiratã Kickhofel Alves

OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS:

Este estudo tem por objetivo investigar o comportamento de falantes nativos do português brasileiro, diante de palavras que contenham contexto para a inserção de um segmento vocálico como forma de correção a uma estrutura não licenciada na língua. A pesquisa visa a contribuir com os estudos referentes à aquisição de língua portuguesa. A pesquisa em questão é requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Letras, com área de concentração em Linguística Aplicada.

PROCEDIMENTOS

O informante realizará a tarefa de leitura em voz alta de sequências que contenham o contexto para o aparecimento do fenômeno da epêntese no Português Brasileiro. O informante fará a leitura de frases em Português, expostas em slides. As frases encontram-se em ordem aleatória. O informante deverá ler e repetir em voz alta cada uma das frases. Tal tarefa será também gravada em áudio, para ser posteriormente analisada.

OUTRAS INFORMAÇÕES

A participação no estudo é de caráter voluntário. Todos os participantes têm a liberdade de cancelar a participação a qualquer momento. As gravações em áudio ficarão de posse do pesquisador, e os dados coletados poderão ser utilizados em estudos posteriores.

A identidade de todos os participantes permanecerá confidencial - ao participar da pesquisa, o informante receberá um Código de Identificação, de modo que o nome do participante não seja nunca divulgado.

DECLARAÇÃO

Declaro que li e compreendi a informação acima e que consinto participar desta pesquisa.

.....

Nome

.....

Assinatura

Data: _____ de outubro de 2013.

ANEXO B – FICHA DE INFORMAÇÃO DO PARTICIPANTE**FICHA DE INFORMAÇÃO DO PARTICIPANTE**

Por favor, preencha o formulário abaixo. Sua participação neste estudo é muito importante.

Obrigada!

1 – NOME:

2 – DATA DE NASCIMENTO:

3 – CIDADE NATAL:

4 – BAIRRO EM QUE MORA:

5 – ESCOLARIDADE

- Ensino Fundamental Incompleto Ensino Fundamental Completo
 Ensino Médio Incompleto Ensino Médio Completo
 Superior Incompleto Superior Completo Pós-Graduação

6 – OCUPAÇÃO:

7 – TEMPO TOTAL DE PERMANÊNCIA NA CIDADE DE PELOTAS/BRASIL?

8 – VOCÊ FREQUENTOU ALGUM CURSO DE LÍNGUA ESTRANGEIRA? POR QUANTO TEMPO?

9 – DE 0 (NÃO ENTENDO NENHUMA PALAVRA) A 7 (ENTENDO COMO UM FALANTE NATIVO), QUAL SEU NÍVEL DE PROFICIÊNCIA EM OUTRA LÍNGUA?

10 – VOCÊ JÀ ESTEVE EM ALGUM PAÍS DE LÍNGUA ESTRANGEIRA POR PERÍODO SUPERIOR A 1MÊS? QUAL(IS)? POR QUANTO TEMPO?

ANEXO C – SCRIPT CRIAR TABELA COM A DURAÇÃO DOS FORMANTES

```

# Praat script CreateTable5600.praat
# Paul Boersma, April 25, 2006
# Modified by Andreia Rauber, August 10, 2010
Create Table with column names... tableVogaiscurta 57
... speaker dialect gender vowel start end dur
... F1 B1 F2 B2 F3 B3
row = 0
#call measureSpeakers PB F 2
call measureSpeakers PB M 2
assert row = 280 ; 'row'
select Table tableVogaisN1
Write to table file... tableVogaisN1.txt
procedure measureSpeakers dialect$ gender$ numberOfSpeakers
  for speaker to numberOfSpeakers
    speaker$ = "dialect$_'gender$_'speaker"
    Read from file... 'speaker$'.TextGrid
    numberOfIntervals = Get number of intervals... 3
    assert numberOfIntervals = 281 ; 'speaker$'
    for iinterval to numberOfIntervals
      label$ = Get label of interval... 3 iinterval
      if label$ <> ""
        start = Get starting point... 3 iinterval
        end = Get end point... 3 iinterval
        duration = end - start
        assert duration > 0.010 ; 'speaker$' 'start'
        vowel$ = mid$ (label$, 1, 1)
        if vowel$ = "\"
          vowel$ = mid$ (label$, 1, 3)
        endif
        # Store results in tableVogais1.
      #

```

```
select Table tableVogaisN1
row += 1
Set string value... row speaker 'speaker$'
Set string value... row dialect 'dialect$'
Set string value... row gender 'gender$'
Set string value... row vowel 'vowel$'
Set string value... row start 'start:3'
Set string value... row end 'end:3'
Set string value... row dur 'duration:3'
#
select TextGrid 'speaker$'
endif
endfor
Remove
endfor
endproc
```

ANEXO D – SCRIPT PARA MEDIR OS FORMANTES

```

# Praat script AddFormants.praat
# Paul Boersma, April 25, 2006
# Modified by Andreia Rauber, August 10, 2010

Read Table from table file... tableSEpentese.txt
numberOfRows = Get number of rows
assert numberOfRows = 44
previousSpeaker$ = ""
for row to numberOfRows
    speaker$ = Get value... row speaker
    gender$ = Get value... row gender
    start = Get value... row start
    end = Get value... row end
    if speaker$ <> previousSpeaker$
        if previousSpeaker$ <> ""
            select Sound 'previousSpeaker$'
            Remove
        endif
        Read from file... 'speaker$'.wav
        previousSpeaker$ = speaker$
    else
        select Sound 'speaker$'
    endif
    formantCeiling = if gender$ = "M" then 5000 else 5500 fi
    duration = end - start
    mid = start + duration / 2
    startpart = mid - duration / 5
    endpart = mid + duration / 5
    Extract part... startpart endpart Rectangular 1.0 no
    Rename... segment
    windowLength = Get total duration

```

```

To Formant (burg)... 0 5 formantCeiling windowLength 50
for iformant to 3
    f'iformant' = Get value at time... iformant windowLength/2 Hertz Linear
    b'iformant' = Get bandwidth at time... iformant windowLength/2 Hertz
Linear
endfor
plus Sound segment
Remove
select Table tableSEpentese
for iformant to 3
    formant = if f'iformant' = undefined then 0 else f'iformant' fi
    bandwidth = if b'iformant' = undefined then 0 else b'iformant' fi
    Set string value... row F'iformant' 'formant:3'
    Set string value... row B'iformant' 'bandwidth:3'
endfor
endfor
Write to table file... tableSEpentese.txt
select Sound 'previousSpeaker$'
Remove

```

ANEXO E - SCRIPT PARA PLOTAR AS VOGAIS EM UM GRAFICO F1xF2

Script written by Ricardo Bion, November 2006

Modified September, 2010

clearinfo

form PARTICIPANT

comment put 0 for all participants

integer plot_participant: 0

integer max_F2: 3200

integer min_F2: 600

integer max_F1: 1000

integer min_F1: 200

endform

#####

#Erase all

Select outer viewport... 0 8 0 6

Red

Line width... 1

Plain line

Font size... 12

Axes... log10(max_F2) log10(min_F2) log10(max_F1) log10(min_F1)

One logarithmic mark bottom... 600 yes yes no

One logarithmic mark bottom... 800 yes yes no

One logarithmic mark bottom... 1000 yes yes no

One logarithmic mark bottom... 1500 yes yes no

One logarithmic mark bottom... 2000 yes yes no

One logarithmic mark bottom... 2700 yes yes no

One logarithmic mark bottom... 3200 yes yes no

One logarithmic mark left... 300 yes yes no

One logarithmic mark left... 400 yes yes no

One logarithmic mark left... 500 yes yes no

One logarithmic mark left... 600 yes yes no

One logarithmic mark left... 800 yes yes no

One logarithmic mark left... 1000 yes yes no

Draw inner box

```

Text left... yes %F_%1 %(%H%e%r%t%z%)
Text bottom... yes %F_%2 %(%H%e%r%t%z%)
#####
select all
tempt = selected("Table")
Copy... temp
Formula... F1 log10(self)
Formula... F2 log10(self)
if plot_participant > 0
Extract rows where column (number)... speaker "equal to" 'plot_participant'
endif
color_of_the_vowel$ = "Red"
line_of_the_sd$ = "Dashed line"
table1 = selected("Table")
Collapse rows... vowel "" "F1 F2" "" ""
nrows = Get number of rows
table2 = selected("Table")
for i from 1 to nrows
select table2
label$ = Get value... i vowel
for formant from 1 to 2
f'formant'_em_Hz = Get value... i F'formant'
endfor
select table1
Extract rows where column (text)... vowel "is equal to" 'label$'
for formant from 1 to 2
sd_F'formant'_em_Hz = Get standard deviation... F'formant'
endfor
call plot
endfor
select all
minus tempt
#Remove
procedure plot

```

```
f1 = f1_em_Hz
f2 = f2_em_Hz
stdev_f2 = sd_F2_em_Hz
stdev_f1 = sd_F1_em_Hz
'color_of_the_vowel$'
Text special... 'f2' Centre 'f1' Half Times 24 0 'label$'
Plain line
Line width... 1
x1 = 'f2'-'stdev_f2'
x2 = 'f2'+ 'stdev_f2'
y1 = 'f1'+ 'stdev_f1'
y2 = 'f1'-'stdev_f1'
'line_of_the_sd$'
Line width... 1
Draw ellipse... 'x1' 'x2' 'y1' 'y2'
endproc
```