

FORMALIZAÇÃO FONÉTICO-FONOLÓGICA DA INTERAÇÃO DE RESTRIÇÕES NA PERCEPÇÃO DA EPÊNTESE VOCÁLICA NO PORTUGUÊS BRASILEIRO

Roberta Quintanilha Azevedo¹

Carmen Lúcia Barreto Matzenauer²

Ubiratã Kichöfel Alves³

robertaquintanilhaa@gmail.com

carmen.matzenauer@gmail.com

ukalves@gmail.com

RESUMO: O trabalho ora apresentado tem como objetivo a proposição de uma formalização para o fenômeno da epêntese vocálica, com o suporte do Modelo de Processamento Bidirecional de L1 - BiPhon (Boersma (2006, 2007, 2008, 2010) e Boersma; Hamann (2009)), em palavras que contenham o contexto de plosiva em coda medial, a partir de uma análise empírica/acústica e formal/fonológica. O presente estudo, em sua integralidade, está concentrado na formalização da percepção de palavras formadas pelas sequências heterossilábicas /p.t/, /p.n/ /t.n/ ('apneia', 'etnia', 'rpto'), no Português Brasileiro (PB), em um modelo fonológico de análise linguística que une a capacidade de compreensão e produção da fala humana e que, apesar de apresentar multiníveis de processamento e lidar com outro tipo de restrição (*cue constraints*) não previsto no modelo da OT *Standard*, tem comportamento semelhante ao modelo original no que diz respeito ao modo de avaliação dos candidatos. A partir do estudo proposto, foi possível a retomada do debate sobre a relação entre a percepção e os estudos fonológicos, assumindo-se que a percepção é fonológica, além do debate sobre a bidirecionalidade das restrições de pista e de fidelidade e sobre o uso de restrições estruturais, tanto na percepção quanto na produção. 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 propõem estabelecer relações entre línguas ou discutir casos de empréstimos linguísticos.

PALAVRAS-CHAVE: epêntese no PB; percepção; modelo BiPhon.

ABSTRACT: The present article aims to propose a formalization for the vowel epenthesis phenomenon, with the support of the Bidirectional Processing Model of L1 - BiPhon (Boersma (2006, 2007, 2008, 2010) and Boersma; Hamann (2009)), in word-mid contexts of heterosyllabic consonant clusters, from an empirical/acoustic and formal/phonological analysis. The present study focuses on

¹ Doutora; Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – IFSUL.

² Doutora; Universidade Católica de Pelotas – UCPEL.

³ Doutor; Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

the formalization of the perception of words formed by the heterosyllabic sequences /pt/, /pn/, /tn/ ('apnea', 'ethnicity', 'rapture') in Brazilian Portuguese, in a phonological model of linguistic analysis that combines the capacity of comprehension and production of human speech and that, despite presenting multilevel processing and dealing with a new type of constraints (cue constraints) that is not predicted in the Standard OT model, shows a similar evaluation process. From the proposed study, it was possible to resume the debate on the relationship between perception and phonology, assuming that perception is phonological, as well as the discussions on the bidirectionality of the cue and faithfulness constraints and the use of structural constraints, both in perception and production. Investigating a variable phenomenon in Brazilian Portuguese makes an important contribution that can enrich discussions on language variation and change, besides favoring theoretical investigations that propose to establish relations between languages or to discuss cases of linguistic borrowings.

KEYWORDS: epenthesis in BP; perception; BiPhon model.

INTRODUÇÃO

O foco de investigação do presente estudo é a formalização da percepção, por falantes nativos do Português do sul do Brasil (Pelotas/RS), de palavras com encontros consonantais heterossilábicos em contextos mediais, propícios ao aparecimento da epêntese na produção (como /**p**.t/ - 'rap.to', /**p**.n/ - 'ap.nei.a', /**t**.n/ - 'ét.ni.co'). Considerando-se aspectos fonéticos e fonológicos, questiona-se se, na identificação perceptual de uma estrutura ilícita na língua, os informantes, também, se valerão de estratégia para satisfazer as restrições fonotáticas deste sistema linguístico.

A literatura (Keller, 1999; Collischonn, 1996, 2000, 2002, 2003, 2004; Cristófaros-Silva; Almeida, 2006; Parlato-Oliveira, 2007; Quintanilha-Azevedo, 2011, 2016; Silveira; Seara, 2009) já apresenta evidências empíricas que demonstram que a plosiva em coda constitui uma situação imprópria na língua, em dados de produção. Entretanto, considerou-se relevante verificar qual seria o comportamento de falantes nativos do português ao serem expostos, em termos perceptuais, a este contexto impróprio. Tal observação apresenta-se relevante não só por descrever o comportamento dos informantes, na percepção, mas também por prover evidências empíricas para a premissa de que a percepção possa sofrer influência da fonologia da língua.

O fenômeno de inserção de um som extra ou adicional ao vocábulo é referido como epêntese e esse será tratado, neste texto, a partir do ponto de vista da percepção. Essa percepção é compreendida aqui como um processo de identificação; representa o que o ouvinte considera como forma fonológica de superfície mais

provável. Envolve a atribuição de um rótulo de categoria a um determinado estímulo sonoro. A epêntese será tratada, nesses termos, como uma percepção de uma vogal originalmente não existente ao vocábulo.

A partir das premissas supramencionadas, o objetivo do trabalho é propor uma formalização para o fenômeno da percepção da epêntese vocálica, com o suporte do Modelo de Processamento Bidirecional de L1 - BiPhon (Boersma (2006, 2007, 2008, 2010) e Boersma; Hamann (2009)), em palavras que contenham o contexto de plosiva em coda medial, a partir de uma análise empírica e formal.

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, trata-se de um modelo que deve dar conta não apenas da fala como realização de 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. Os sons pertencentes a categorias fonéticas diferentes são, assim, diferenciados pelas pistas acústicas que, combinadas, determinam a categoria de um som específico da fala.

Nesse sentido, a fim de atender o nosso objetivo geral à luz do Modelo BiPhon, são apresentadas as Questões Norteadoras que guiaram a análise:

- 1) A percepção da vogal epentética nos contextos [pn, pt, tʃn] está em consonância com o *input* acústico, dada a gramática fonológica do português?
- 2) Quais as restrições relevantes para representar a percepção da epêntese no português brasileiro em codas mediais, com base no Modelo de Processamento Bidirecional de L1?
- 3) Qual a hierarquia de restrições capaz de caracterizar a percepção linguística dos sujeitos da pesquisa, com relação ao fenômeno explorado?

Acredita-se que o estudo proposto abre um novo caminho de análise de fatos da gramática do PB, ao utilizar o Modelo BiPhon para explicar e formalizar o

fenômeno da epêntese na percepção, bem como para propor restrições de pista, características do Modelo BiPhon.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 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 concebida neste trabalho, a tarefa da percepção da fala envolve a conversão de um contínuo fonético em uma representação abstrata. 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.

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 (1998 e 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.

Assim, levando em conta 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 dos modelos de Tesar e Smolensky por envolver, no módulo da percepção, restrições de pista, conforme mostra a Figura 1.

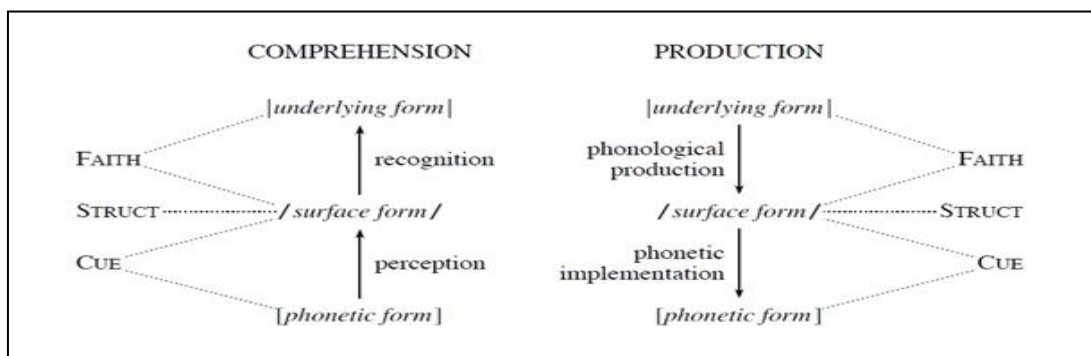


Figura 1: Representação do modelo de processamento de L1 e de gramática.
 Fonte: Boersma e Hamman (2009, p.1).

Nesse modelo, Boersma e Hamman assumem, pela representação do lado esquerdo da Fig.1, 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 e visa a alcançar uma representação fonético-articulatória. Os níveis de representação são articulados por meio de restrições. 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*)⁴.

Seguindo esse modelo, estar-se-ia, contudo, permitindo a hipótese de que há uma assimetria entre o nível fonético e o fonológico, dada pela ilusão da percepção de uma vogal no *output* fonológico que não está presente no *input* fonético. 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 a forma como interagem os níveis representacionais: o resultado da gramática tem modularidade representacional, mas é interativo, já que, a partir dos diferentes tipos de restrições, a fonologia está conectada ao nível semântico e ao nível fonético.

⁴ Neste trabalho, opera-se apenas com o módulo da Compreensão. Para uma análise completa, que verifique a interação das restrições no comportamento do ouvinte e do falante, ver Quintanilha-Azevedo (2016).

1.2 AS RESTRIÇÕES DE PISTA

Diferentemente das restrições de estrutura e de fidelidade, que já integram a OT, as restrições de pista não estão previstas nas outras propostas referentes a visões mais clássicas da Teoria da Otimidade. Conforme a descrição do modelo de Processamento Bidirecional de L1, 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, foco deste estudo.

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, 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 analisam a relação de fidelidade entre um nível discreto (Fonológico de Superfície) e um nível contínuo (a forma fonética). A Figura 2 apresenta um exemplo de um *tableau* da percepção no Coreano para a palavra ‘spike’ do inglês:

[s ^p aik ^h]	*/.CC/	*[] /i/
/sp ^b a.i.k ^b i/	*!	
☞ /si.p ^b a.i.k ^b i/		*

Figura 2: Percepção no Coreano para empréstimos linguísticos
Fonte: Boersma e Hamann (2008, p.15).

A Figura 2 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”⁵. 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 se dá 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)⁶.

Outra especificidade da Restrição de Pista é a sua condição negativa. A Restrição de Pista sempre será tratada como: na Percepção – “algo” fonético (frequência, tempo, pitch) **não** deve ser identificado como “algo” fonológico (traços, segmentos, sílabas). 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, as restrições de pista vão requerer a manutenção no *output* das propriedades presentes no *input*.

Dupoux *et al.* (1999, 2011) utilizam a expressão “percepção de vogal ilusória” como uma tendência de o ouvinte perceber, a partir de um estímulo, uma vogal que não se faz presente na forma fonética. Os autores vão demonstrar que, para falantes japoneses, quando se deparam com 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 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 Na figura em II, o *input*, () representa o período de silêncio que acontece na produção da consoante plosiva, isto é, representa o período de *clousura*.

⁶ O modelo Bidirecional prevê a formalização das restrições de pista com um asterisco (*), tal como as restrições estruturais, por suas especificidades explicativas. Esse padrão será mantido na formalização final dos dados do presente estudo.

1.3 O ALGORITMO DE APRENDIZAGEM GRADUAL

Sob o enfoque de modelos que operam com a noção de restrições, como a Teoria da Otimidade, adquirir uma língua significa ranquear as restrições que compõem a Gramática Universal, de acordo com a hierarquia específica dessa língua. O modelo BiPhon, apesar de apresentar multiníveis de processamento e lidar com outro tipo de restrição (*cue constraints = restrições de pista*) não previsto no modelo da OT, tem comportamento semelhante ao modelo original no que diz respeito ao 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, por operar com dados variáveis e por estar vinculada a um algoritmo de aprendizagem também proposto por Boersma (2001).

É tarefa de um algoritmo de aprendizagem dar conta da movimentação das restrições em direção às possíveis hierarquias assumidas na representação da produção da fala e da percepção. Conforme refere Kager (1999, p. 301), pode-se pensar no algoritmo como o cerne do funcionamento das funções da Gramática Universal (GEN – *Generation* e EVAL – *Evaluation*), uma vez que esse tem como tarefa deduzir a hierarquia das restrições da qual uma forma emerge como *output* ótimo (/forma fonológica de superfície/, na percepção) de uma dada forma de *input* ([forma fonética], na percepção).

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.

Conforme referido, o modelo de algoritmo utilizado é o Algoritmo de Aprendizagem Gradual (GLA), de Boersma e Hayes (2001), cuja operacionalização tem fundamento na curva da distribuição normal. Assim, dois valores ou pesos numéricos são concedidos às restrições, o *ranking value* e o *disharmony*, e vão representar, respectivamente, a média da distribuição normal e um ponto

compreendido numa faixa equivalente a um desvio padrão à esquerda e à direita da média. Esse ponto corresponde a um momento de produção linguística.

A média da distribuição representa o centro de uma faixa de valores, que será uma escala composta de 10 pontos (cf. Boersma e Hayes, 2001). Logo, 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. 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 dado, 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 cada restrição, de modo que a gramática possa produzir *outputs* variáveis se o valor central de alguma restrição estiver próximo ao 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, uma vez que, segundo as especificações do algoritmo, as faixas de valores possíveis a serem assumidos pelas restrições entram, nesse caso, em sobreposição⁷.

Assim, o Modelo BiPhon, nos moldes da OT Estocástica, enquanto vinculado 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 análise.

2. METODOLOGIA

2.1 DADOS DA ANÁLISE

Participaram do estudo 8 informantes brasileiros, 4 homens e 4 mulheres, com idade entre 25 e 37 anos, nascidos e estabelecidos em Pelotas - RS, com escolaridade universitária. Para a investigação da percepção, foi proposto um teste de

⁷ Para maiores esclarecimentos acerca dos fundamentos que regem o algoritmo, bem como sobre os passos fundamentais para a simulação computacional com o GLA, veja-se o tutorial elaborado por Alves (nesta mesma edição).

identificação. Os arquivos de áudio (estímulos) foram editados e normalizados quanto à intensidade no *software Praat* (Boersma; Weenink, 2013)⁸ e apresentados aos informantes no *software TP* (Rauber *et al*, 2009)⁹, sem contexto frasal, isto é, de forma isolada. Os estímulos, no teste, contaram com uma voz feminina e uma voz masculina, para que os informantes recebessem as mesmas informações, aleatoriamente, com frequências fundamentais (Fo) diferentes. Cada uma das vozes reproduziu não-palavras, constituídas de três contextos (p.t, p.n, t.n), compostos pelas plosivas labial (/p/) e coronal (/t/) em posição de coda medial; eram estruturas dissílabas e trissílabas produzidas sem epêntese, com o contexto de aparecimento da epêntese em posição átona, átona imediata à tônica e tônica.

A opção pelo uso de não-palavras deveu-se ao cuidado de que os sujeitos não recorressem ao léxico para responder ao teste. Os contextos 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), os quais lidam apenas com a produção linguística. Assim, foram nove não-palavras propostas e duas vozes (feminina e masculina), com duas repetições para cada estímulo, que totalizaram 36 estímulos para cada informante¹⁰.

Antes de se pensar na elaboração do instrumento de percepção, foi fundamental conhecer os padrões de produção das palavras com contexto para a ocorrência da epêntese, dos mesmos 8 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, durante a gravação dos estímulos que foram utilizados no teste, tais como: (a) a consoante alveolar [t] sempre é palatalizada no português pelotense na sequência na qual foi apresentada

⁸ O *Praat* é gratuito e pode ser baixado a partir do site <http://www.praat.org/>.

⁹ O *software TP* é gratuito e encontra-se disponível em: http://www.worken.com.br/tp_regfree.php; último acesso em 28-02-14.

¹⁰ Todos os estímulos, antes de serem adicionados à tarefa de percepção no TP, passaram por uma verificação acústica, para que se garantisse que os rótulos de ‘com epêntese’ ou ‘sem epêntese’ estivessem sendo empregados em logatomas com e sem a inserção vocálica, respectivamente.

(‘tn’); (b) variavelmente, os informantes podem incorrer em não-soltura na produção da plosiva em posição de coda¹¹.

Em se considerando os estímulos sem epêntese, houve o cuidado, para que não ficassem com resquícios de vogal, principalmente em encontros com nasais. Com o auxílio da análise acústica no PRAAT, foi possível detectar se o som que seria utilizado no teste de percepção atendia o esperado; caso contrário, as gravações eram refeitas. Atentou-se para que a estrutura prosódica do estímulo fosse mantida, 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, dado que a não soltura da plosiva nessa posição silábica poderia vir a dar a ideia de um apagamento da coda. Em suma, todos esses aspectos foram levados em consideração para que os estímulos não causassem respostas que não correspondessem ao objetivo inicial, com base em um contexto que não fosse o da presença ou da ausência da epêntese.

O *software* escolhido para a elaboração do teste foi o TP, versão 3.1, (Rauber *et al.*, 2009) – Teste de Percepção –, pois, além de ser do tipo de plataforma “amigável ao usuário”, 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.

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, conforme pode ser visto na Figura 3:

¹¹ Para maiores informações sobre estes padrões acústicos, bem como para exemplificações de seus respectivos espectrogramas, veja-se Quintanilha-Azevedo (2016).

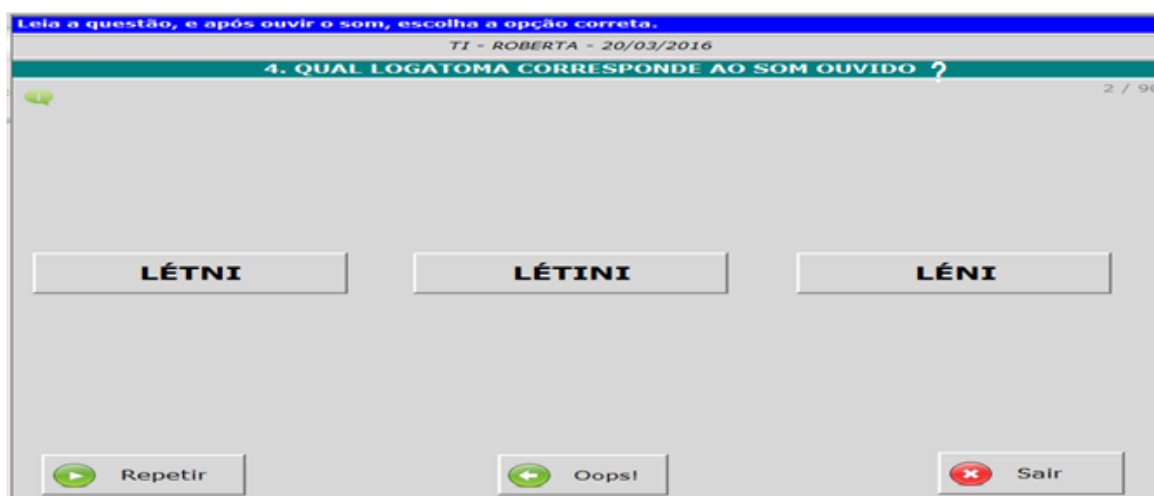


Figura 3: Apresentação da aplicação do teste de percepção no *software* TP

De acordo com o direcionamento dado pelo modelo BiPhon, fonologicamente, a tarefa de perceber, para um ouvinte, tem a ver com estabelecer 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.

2.2 RESULTADOS DO TESTE DE IDENTIFICAÇÃO

Conforme estabelecido na Metodologia, os *inputs* para o teste de percepção, alternados com distratores, foram realizados com não-palavras, que continham as sequências consonantais heterossilábicas mediais (/p.t, p.n, t.n/). Os estímulos ouvidos pelos informantes, que formam parte de um trabalho maior que contava com a variabilidade dos padrões nos estímulos, foram restringidos, no presente artigo, àqueles que não continham epêntese; cabia aos participantes, então, identificar se no estímulo (não-palavra) (i) havia uma vogal após a plosiva em coda ('lup***i***.to'); (ii) não havia vogal após a plosiva em posição de coda ('lup***p***.to'); ou, por sua vez, (iii) não havia plosiva em coda ('lu.to'). Os resultados estão apresentados na tabela a seguir:

[input] output/	Total	[input] /output/	Total	[input] /output/	Total
[pn] /p.n/	60.42%	[pt] /p.t/	62.50%	[tʃn] /t.n/	33.33%
[pn] /pi.n/	39.58%	[pt] /pi.t/	37.50%	[tʃn] /ti.n/	66.67%
[pn] /Ø/	Zero	[pt] /Ø/	Zero	[tʃn] /Ø/	Zero
Total	100%	Total	100%	Total	100%

Tabela 1: Resultados do teste de percepção para os *inputs* ([pt, pn, tʃn])

A Tabela 1 apresenta que, para um *input* fonético (representação com colchetes [] no Modelo BiPhon) com a plosiva em posição de coda medial, sem epêntese ([pn, pt, tʃn]), havia três possibilidades de *output* (/) em sua realização fonológica (sem epêntese /p.n, p.t, t.n/; com epêntese /pi.n, pi.t, ti.n/ e com o apagamento da coda /Ø/). Das três possibilidades a *output*, observa-se que o apagamento não foi uma estratégia utilizada pelos informantes, na percepção, diante de um contexto impróprio para a estrutura do Português.

Por outro lado, o contraste entre ter epêntese e não ter epêntese foi importante; a percepção da epêntese diante de um estímulo sem epêntese foi real e significativa. Na sequência [p.n], verifica-se que a decisão diante de um som sem epêntese foi de 60% em favor da não inserção da vogal epentética. Já na sequência [p.t], o contraste foi de 62% para 38% em favor da inexistência da epêntese. Entretanto, a sequência [tʃn] apresentou uma inversão desta proporção, que resultou em 67% a favor da presença da epêntese em oposição ao índice de 33% contrário à presença da vogal.

Assim, no que se refere aos padrões de resposta com e sem epêntese, a Tabela 1 mostra que, diante dos três encontros heterossilábicos ([p.t, p.n, tʃn]), há diferença, por parte dos informantes, na identificação de uma ou outra forma; isto é, os informantes mostraram dificuldade em diferenciar se o som que ouviram tinha ou não epêntese. Este resultado é consistente com a noção de que a epêntese perceptual é um fenômeno fonético e fonológico baseado nas regularidades da língua, já que a plosiva em posição de coda constitui uma estrutura ilícita no português brasileiro.

Ainda, cabe ressaltar a diferença dos resultados da percepção para o encontro com a plosiva coronal (/t.n/), com relação aos encontros formados com a plosiva

labial em posição de coda medial (/p.t, p.n/). Nessa relação, houve um descompasso entre o que ocorre na produção fonológica (labial/p/>>coronal/t/), em relação ao que ocorre no reconhecimento fonológico (coronal/t/>>labial/p/), já que o esperado era que se verificassem maiores percentuais de respostas fiéis ao *input* naqueles contextos com a plosiva coronal em coda, tal como ocorre na produção do PB (QUINTANILHA-AZEVEDO, 2011, 2016).

Quando é produzido um som formado de plosiva coronal em posição de coda ('e.nia'), no português pelotense, 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 diferenciasse 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/.

A consequência da palatalização da coronal, para a percepção, são os índices maiores da identificação de uma epêntese ilusória (vogal essa que não está presente no estímulo sonoro recebido), na ocorrência de /t/ em coda quando comparado à plosiva labial [p]. Logo, as restrições que, na produção fonológica, mantêm uma relação na qual o ponto labial é mais marcado do que o ponto coronal teriam de mostrar comportamento diferente no reconhecimento, tal como prevê o modelo

BiPhon. Pensou-se, então, 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 há 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.

Esses resultados encontrados serão explicados e formalizados no Modelo BiPhon.

3. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1 A FORMALIZAÇÃO DAS RESTRIÇÕES

Como a análise está focada na formalização da percepção, a proposta de restrições vai incluir apenas aquelas que fazem parte da representação deste nível (ver esquema mostrado na Figura 1), isto é, do nível fonético-fonológico, no módulo da compreensão, que está representado pela interação entre restrições de estrutura (mostradas em 3.1.1) e de restrições de pista (listadas em 3.1.2).

3.1.1 Restrições de Estrutura

Como no presente estudo o recorte elegeu plosivas em posição de coda, o que interessa é o ponto de articulação dessas plosivas (labial > coronal) e o seu valor com relação à consoante seguinte, conforme a Lei do Contato Silábico (MURRAY & VENNEMANN, 1983). Logo, foi considerada a utilização do mecanismo de Alinhamento Harmônico (HA) de Prince & 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, e também de

Restrições de Contato Silábico, que servem para dar conta da influência da sonoridade do *onset* da próxima sílaba na inserção de epêntese, conforme possibilita o mecanismo de Alinhamento Relacional de Gouskova (2004).

a) MECANISMO DE ALINHAMENTO RELACIONAL (Gouskova, 2004) - combina a escala de sonoridade de coda com a de *onset*, determinando quais distâncias são mais marcadas entre os segmentos heterossilábicos em análise (/p.n, p.t, t.n/), conforme esquema, na Figura 4.

1 - Dist{+1}

2 - Dist{+1,0}

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			
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

Figura 4: Mecanismo de Alinhamento Relacional (Gouskova, 2004)

Na Figura 4, são formalizadas as distâncias entre segmentos que constituem contato silábico. Destaca-se que o Português permite as distâncias de -3 até -1. A restrição 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 Dist{0}, por sua vez, representa o encontro de dois segmentos plosivos, o que corresponde a um *plateau* de sonoridade, como em /p.t/. Nesse caso, em conformidade com a Lei do Contato Silábico, quanto maior a queda de sonoridade, ou menos positiva a distância, 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. A relação de estringência proposta por Prince (1997 a,b) pode ser definida como uma relação de subconjunto com referência a violações de restrições, sendo formalmente assim expressa, segundo McCarthy (2008, p.65-66): "A restrição R1 é mais estrigente do que a restrição R2 se toda violação de R2 implicar também a violação de R1, sendo que algumas violações de R1 não implicam violação de R2".

Nesta análise, pensou-se numa organização que trabalhasse esta relação em estringência, para que se pudesse demonstrar a emergência da distância menos marcada ($\text{Dist}\{0\}$) sobre uma distância mais marcada ($\text{Dist}\{+1\}$), tal como também será feito com as demais restrições.

b) RESTRIÇÕES DE PONTO DE ARTICULAÇÃO ADVINDAS DO ALINHAMENTO HARMÔNICO (PRINCE; SMOLENSKY, 1993)

O fato de as sequências formadas de labiais /p.t/ e /p.n/ apresentarem maior número de epêntese, em comparação à sequência /t.n/, na produção (QUINTANILHA-AZEVEDO, 2011, 2016), revela que diferenciar o ponto da plosiva em coda é crucial. Como a gramática é uma só, a evidência dada pelos dados de produção deve representar, também, a percepção. Assim, a restrição $\ast\{\text{plosiva}\}_{\text{coda}}$ equivaleria a uma proibição a [k], [p], [t], em função do Alinhamento Harmônico, que vai ter por implicação a existência de: $\ast\{\text{k-dorsal}\}_{\text{coda}}$, $\ast\{\text{p-labial}\}_{\text{coda}}$ e $\ast\{\text{t-coronal}\}_{\text{coda}}$, num estágio inicial de aquisição. Logo, a escala de ponto, considerando apenas as plosivas labiais e coronais, focos do presente estudo, também merece destaque.

3 - $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}$

4 - $\ast\{\text{labial, coronal}\}_{\text{coda}}$

c) MECANISMO DE CONJUNÇÃO LOCAL (SMOLENSKY, 1995)

Nesse ponto, ainda, faz-se 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.

5 - $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1\}$

6 - $\ast\{\text{labial}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\}$

7 - $\ast\{\text{labial, coronal}\}_{\text{coda}}\&\ast\{\text{Dist}_1, \text{Dist}_0\}$

d) PERCEPÇÃO DA VOGAL ILUSÓRIA

8 - $\ast\text{palatalização}$

3.1.2 RESTRIÇÕES DE PISTA

Para um *input* igual a [pn], [pt] ou [tfn], não interpretar:

- 1 - *[burst] /p(.)nasal/ – um *burst* auditivo como uma plosiva em coda fonológica
- 2 - *[burst] /p(.)-soante, -voz/ – um *burst* auditivo como uma plosiva em coda fonológica
- 3 - *[burst] /(v).nasal/ – uma vogal se não há pista correspondente
- 4 - *[burst] /(v).-soante, -voz/ – um *burst* auditivo como uma vogal
- 5 - *[burst+noise] /(v)./ – uma vogal a partir de um ruído de africada
- 6 - *[burst+noise] /-soante, -voz(.)/- um ruído fonético de africada como plosiva em coda
- 7 - *[burst] / / – um *burst* como um apagamento da coda
- 8 - *[burst+noise] / / – um *burst* como um apagamento da coda

Com estas Restrições de Pista, encerra-se o conjunto de dezesseis Restrições (oito Restrições de Estrutura e oito Restrições de Pista) que devem dar conta da formalização do fenômeno da epêntese na percepção do português brasileiro. A seguir, apresenta-se a análise final do fenômeno no Modelo BiPhon.

3.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS NO MODELO BIPHON

No *input* da percepção (a Forma Fonética), o sinal acústico da fala contém um contínuo de pistas, 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 (ver esquema da Figura 1). 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 se não há pista correspondente) ou */p./ [noise+burst] (não interpretar um ruído audível 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.

No *Tableau 1*, será apresentada a hierarquia das restrições¹² 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 sem epêntese, na forma auditiva.

	ranking	value	disharmony	plasticity
*//[burst]	110.208	109.998	1.000.000	
*//[noise]	107.936	108.943	1.000.000	
*/t/[noise]	95.997	98.577	1.000.000	
*{labial}_coronal & *Dist _{0,1}	96.322	98.369	1.000.000	
*/v.t/[burst]	98.118	96.962	1.000.000	
*pal	95.997	96.865	1.000.000	
*/p.n/[burst]	96.322	95.695	1.000.000	
*/p.t/[burst]	97.092	95.265	1.000.000	
*/v.n/[burst]	98.260	95.039	1.000.000	
*/v/[noise]	96.067	94.859	1.000.000	
*Dist _{0,1}	92.319	94.154	1.000.000	
*{labial,coronal}_coral	89.411	90.598	1.000.000	
*{labial}_coral & *Dist _{0,1}	93.414	90.300	1.000.000	
*{labial}_coral	93.414	90.277	1.000.000	
*Dist _{0,1}	89.411	88.634	1.000.000	
*{labial,coronal}_coral & *Dist _{0,1}	89.411	86.988	1.000.000	

[pt]AudF	*//[burst]	*//[noise]	*/t/[noise]	*{labial}_coronal & *Dist _{0,1}	*/v.t/[burst]	*pal	*/p.n/[burst]	*/p.t/[burst]	*/v.n/[burst]	*/v/[noise]	*Dist _{0,1}	*{labial,coronal}_coral	*{labial}_coral & *Dist _{0,1}	*{labial}_coral	*Dist _{0,1}	*{labial,coronal}_coral & *Dist _{0,1}
*[pt]/p.t/SF								*				*	*	*	*	*
*[pt]/p.t/SF					*											
*[pt]//SF	*!															

[pn]AudF	*//[burst]	*//[noise]	*/t/[noise]	*{labial}_coronal & *Dist _{0,1}	*/v.t/[burst]	*pal	*/p.n/[burst]	*/p.t/[burst]	*/v.n/[burst]	*/v/[noise]	*Dist _{0,1}	*{labial,coronal}_coral	*{labial}_coral & *Dist _{0,1}	*{labial}_coral	*Dist _{0,1}	*{labial,coronal}_coral & *Dist _{0,1}
*[pn]/p.n/SF				*!			*				*	*	*	*	*	*
*[pn]/p.n/SF									*							
*[pn]//SF	*!															

[tʃn]AudF	*//[burst]	*//[noise]	*/t/[noise]	*{labial}_coronal & *Dist _{0,1}	*/v.t/[burst]	*pal	*/p.n/[burst]	*/p.t/[burst]	*/v.n/[burst]	*/v/[noise]	*Dist _{0,1}	*{labial,coronal}_coral	*{labial}_coral & *Dist _{0,1}	*{labial}_coral	*Dist _{0,1}	*{labial,coronal}_coral & *Dist _{0,1}
*[tʃn]/t.n/SF			*!				*				*	*	*	*	*	*
*[tʃn]/t.n/SF										*						
*[tʃn]//SF		*!														

Tableau 1: Formalização da Percepção para os *inputs* ([pt, pn, tʃn]), no PB

Tendo em conta a formalização da percepção de uma estrutura imprópria para o português, como a plosiva em posição de coda, foram consideradas três possibilidades de candidatos a *output* (/forma fonológica de superfície com uma epêntese ilusória de uma vogal inexistente no estímulo sonoro, sem epêntese, com apagamento da coda/) a partir de um *input* (plosiva em posição de coda).

Conforme mostrou a Tabela 1, das três possibilidades de candidatos a *output*, duas ocorreram efetivamente no português: a percepção de uma estrutura menos marcada, com a presença de uma vogal ilusória, e a percepção do *output* fiel, com a identificação da plosiva em posição de coda. Assim, a hierarquia de Restrições, que

¹² Os tableaux apresentados nesta seção são fornecidos pelo software *Praat*, a partir da simulação computacional com o GLA, realizada a partir do referido *software*. Detalhes referentes ao passo-a-passo da simulação computacional fogem do escopo deste artigo. Para informações a esse respeito, veja-se o tutorial proposto por Alves (neste volume)

representa a percepção de palavras formadas de plosiva em coda medial no português (ex.: rapp.to, cacc.to), deve explicar que tanto a plosiva em posição de coda quanto a inserção de uma vogal epentética são possibilidades na língua, e que o apagamento da coda não acontece.

Para tal, argumenta-se a favor da importância do algoritmo de aprendizagem gradual na formalização de *outputs* variáveis e categóricas, ao mesmo tempo. As restrições de pista que são violadas pelos *outputs* que apagam a plosiva (//burst – não interpretar um *burst* de plosiva como um apagamento da coda e //burst+noise – não interpretar um ruído fonético de africada como um apagamento da coda) ajustam-se acima, no *ranking*, com valores de ranqueamento com uma distância “segura” (acima de 10 pontos, conforme determinado pelo GLA) das demais Restrições, mostrando que apagamento não é uma forma possível no PB.

Logo a seguir das Restrições de Pista (//[burst] e //[noise]) que explicam que identificar o *burst* da plosiva como um apagamento da coda não é uma possibilidade no português, encontram-se as restrições, também de pista, /v.t/[burst] (98.118) e /v.n/[burst] (98.260), que garantem que a identificação da plosiva em posição de coda seja uma possibilidade. Os altos pesos representam que a possibilidade de percepção da plosiva labial em coda como um candidato a *output* fiel (/p.n/[p.n] e /p.t/[p.t]) é mais provável do que o candidato a *output* com a vogal ilusória. Por outro lado, a distância inferior a 10 unidades das restrições de pista (/v.t/[burst] e /v.n/[burst]), com relação às restrições de estrutura, mostram que o candidato ótimo é variável (ora com a percepção da vogal ilusória, ora um candidato fiel).

Isso é um pouco diferente do que ocorre quando o *input* é a plosiva coronal em coda, manifestada como uma consoante africada ([tʃ]). Junto à restrição de pista */t./[noise] (95.997) e com o mesmo peso, tem-se a restrição de estrutura *palatalização, acima das demais restrições, demonstrando que a realização mais frequente é a forma menos marcada, com a vogal ilusória. 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).

O resultado do *output distributions*, dado pela Figura 5, a seguir, representa as probabilidades de ocorrência de cada uma das seqüências dadas nesta análise final.

row	1 rowLabel	2 ?
1	[pt]AudF → [pt] /p.t/SF	62009
2	[pt]AudF → [pt] /pi.t/SF	37991
3	[pt]AudF → [pt] / /SF	0
4	[pn]AudF → [pn] /p.n/SF	60734
5	[pn]AudF → [pn] /pi.n/SF	39266
6	[pn]AudF → [pn] / /SF	0
7	[tʃn]AudF → [tʃn] /t.n/SF	33887
8	[tʃn]AudF → [tʃn] /ti.n/SF	66113
9	[tʃn]AudF → [tʃn] / /SF	0

Figura 5: *Output Distributions* da percepção do PB, para as sequências /p.n, p.t, t.n/

Demonstra-se, através do recurso *Output Distributions* do *Praat*, 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.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de descrever e analisar, à luz do Modelo BiPhon, a percepção de segmentos plosivos em codas mediais, em sequências heterossilábicas, no Português Brasileiro, resultou na formulação de três questões norteadoras, que levaram a refletir sobre a possibilidade de ocorrência de epêntese ilusória na percepção dos falantes nativos do PB, pelotenses, e sobre as restrições relevantes para tal processo de aquisição.

No que diz respeito à primeira questão norteadora, que indagava se a percepção da vogal epentética nos contextos [pn, pt, tʃn] está em consonância com o *input* acústico, dada a gramática fonológica do português, registra-se que existe a possibilidade de a plosiva em coda ser percebida com uma vogal epentética. Registra-se ainda que há diferença quando a coda é formada pela plosiva coronal /t/ com relação à labial /p/.

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. Tal comportamento da plosiva coronal, como uma consoante africada nos estímulos ouvidos, fez com que os participantes da pesquisa acreditassem que havia uma vogal ilusória em um núcleo de sílaba, em índices maiores do que o que ocorreu com as sequências formadas com plosiva labial em coda.

Os resultados fazem sentido no momento em que acusam haver restrições fonológicas atuando sobre a percepção dos informantes e foram fundamentais na resolução das próximas duas questões que tratavam sobre as restrições relevantes para representar a percepção da epêntese no português brasileiro em codas mediais, com base no Modelo de Processamento Bidirecional de L1 e sobre a hierarquia de restrições capaz de caracterizar a percepção linguística dos sujeitos da pesquisa, com relação ao fenômeno explorado.

Constatou-se que as Restrições de Pista, alimentadas pela análise acústica promovida no estudo, cumpriram papel relevante na representação do fenômeno, respondendo, juntamente com as Restrições de Estrutura, pela percepção das plosivas em coda medial. Essa interação entre Restrições de Pista e de Estrutura e a posição de dominância que os dois tipos ocupam na hierarquia são evidência da natureza fonético-fonológica da percepção desse fenômeno objeto do estudo.

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 percepção sem epêntese, as restrições de estrutura caem na hierarquia, para que tais candidatos possam emergir. A possibilidade dessa mudança de posição de restrições na hierarquia está prevista, na OT Estocática, pela distância menor do que 10 pontos dos valores de seleção atribuídos às restrições implicadas nesse movimento (veja Seção 3.1).

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, e esse fato é captado pelo modelo ao formalizar níveis separados para fonética e fonologia. É o caso da vogal epentética “ilusória” que aparece na identificação dos estímulos sem

epêntese, 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.

A partir da análise realizada no 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 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Ubiratã Kickhöfel. *Aquisição das Sequências Finais de Obstruintes do Inglês (L2) por Falantes do Sul do Brasil: Análise via Teoria da Otimidade*. Tese de doutorado inédita. Porto Alegre: PUCRS, 2008.
- BATTISTI, Elisa; HERMANS, Ben. *Fixed and variable properties of Brazilian Portuguese palatalization*. In: *Phonetics and Phonology in Iberia 2007*. Braga, Portugal. PaPI'07. Braga : Ed.UMinho, p. 21-22, 2007.
- BOERSMA, Paul. *Prototypicality judgments as inverted perception*. In: GISBERT, 2006.
- _____. *Functional Phonology*. (Doctoral thesis, University of Amsterdam). The Hague: Holland Academic Graphics, 1998.
- _____. *Cue constraints and their interactions in phonological perception and production*. Rutgers Optimality Archive 944, 2007.
- _____. *Emergent ranking of faithfulness explains markedness and licensing by cue*. Rutgers Optimality Archive 954, 2008.
- _____. *Modelling phonological category learning*. In: COHN, Abigail; BOERSMA, Paul. (2011) *A programme for bidirectional phonology and phonetics and their acquisition and evolution*. In Anton Benz and Jason Mattausch (eds.), *Bidirectional Optimality Theory*. Amsterdam: John Benjamins, 33-72, 2010.
- BOERSMA, Paul; HAMANN, Silke. Introduction: models of phonology in perception. In: BOERSMA, Paul. & HAMANN, Silke. (eds) *Phonology in Perception*. Berlin: Mouton de Gruyter, 1-24, 2009.
- BOERSMA, Paul; HAYES, Bruce. *Empirical Tests of the Gradual Learning Algorithm*. *Linguistic Inquiry* 32, 45-86, 2001.
- BOERSMA, Paul; WEENINK, David. *PRAAT: doing phonetics by computer [computer program]*. Versão 5.3.51. Disponível em: <http://www.praat.org/>, 2013.
- CLEMENTS, George Nick. *The Role of the Sonority Cycle in Core Syllabification*. In: KINGSTON, John; BECKMAN, Mary. (Orgs.). *Papers in Laboratory Phonology I*. Cambridge: CUP, p. 283-333, 1990.
- COLLISCHONN, Gisela. *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
- _____. *A epêntese vocálica no português do Sul do Brasil: análise variacionista e tratamento pela Teoria da Otimidade*. *Letras de Hoje*, 35 (1): 285-318, 2000.
- _____. *Epêntese vocálica no português do Sul do Brasil: variáveis extralinguísticas*. *Revista Letras* (Curitiba), Curitiba, v. 61, p. 285-297, 2003.

- _____. *Epêntese Vocálica e Restrições de Acento no Português do Sul do Brasil*. Signum: Estudos Linguísticos, Londrina (p.61-78), 2004.
- _____. *A Epêntese Vocálica no Português do Sul do Brasil*. In BISOL, Leda; BRESCANCINI, Cláudia. *Fonologia e Variação. Recortes do Português Brasileiro*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p.205 a 230.
- CRISTÓFARO-SILVA, Thaís.; ALMEIDA, Leonardo. *On the Nature of Epenthetic Vowels*. In: *Laboratory Phonology*, julho, 2006.
- DUPOUX, Emmanuel; KAKEHI, Kazuhico; HIROSE, Yuki; PALLIER, Christophe; MEHLER, Jacques. *Epenthetic vowels in Japanese: A perceptual illusion?* *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 25(6), 1568-1578, 1999.
- DUPOUX, Emmanuel; PARLATO, Erika; FROTA, Sonia; HIROSE, Yuki; PEPERKAMP, Sharon; (2011). *Where do illusory vowels come from?* *Journal of Memory and Language*, 64(3), 199-210.
- GOUSKOVA, Maria. *Relational Hierarchies in Optimality Theory: The case of Syllable Contact*. *Phonology* 21:2, p. 201-250, 2004.
- HUME, Elizabeth; JOHNSON, Keith. A model of the interplay of speech perception and phonology. In HUME, Elizabeth; JOHNSON, Keith (eds.). *New York: Academic Press*, 2001. p.3-26.
- KAGER, Rene. *Optimality Theory*. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1999.
- KELLER, Tatiana. *O fenômeno da epêntese vocálica no português falado em Panambi e Blumenau*. *Cadernos do I.L. Porto Alegre: UFRGS*, 1999.
- LEGENDRE, Géraldine; MIYATA, Yoshiro; SMOLENSKY, Paul. *Can connectionism contribute to syntax? Harmonic Grammar, with an application*. In: ZIOLKOWSKI, Michael; NOSKE, Manuela. DEATON, Karen. (eds.). *Proceedings of the 26th Regional Meeting of the Chicago Linguistic Society*. Chicago: Chicago Linguistic Society, 1990.
- LILJENCANTS, Johan; LINDBLÖM, Björn. *Numerical simulation of vowel quality systems: the role of perceptual contrast*. *Language* 48, 839-62, 1972.
- LINDBLÖM, Björn. *Phonetic universals in vowel systems*. In OHALA, John; JAEGER, Jeri (eds.), *Experimental phonology*. Orlando, FL: Academic Press, 1986.
- McCARTHY, John J. *Doing Optimality Theory: Applying theory to data*. Oxford: Blackwell, 2008.
- MURRAY, Robert; VENNEMANN, Theo. *Sound Change and Syllable Structure [: problems]* in *Germanic Phonology*. *Language* 59, 1983.
- OHALA, John. *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.
- PARLATO-OLIVEIRA, Erika Maria. *Diversidade, Variabilidade e Frequência em Fonologia: o caso da epêntese vocálica*. *Letras de Hoje*. Porto Alegre, v. 42, n.3, Setembro de 2007, p. 151-168.
- PATER, Joe. *Bridging the gap between perception and production with minimally violable constraints*. In R. Kager, J. Pater, and W. Zonneveld (eds.) *Constraints in Phonological Acquisition*. Cambridge University Press, 2004.
- PRINCE, Alan. *Paninian relations*. Colloquium Talk, University of Massachusetts, Amherst, 1997a. Disponível em: <http://ling.rutgers.edu/people/faculty/prince.html>.
- PRINCE, Alan. *Stringency and anti-Paninian hierarchies*. Handout from LSA Institute, Cornell University, 1997b. Disponível em: <http://ling.rutgers.edu/people/faculty/prince.html>.
- PRINCE, Alan; SMOLENSKY, Paul. *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].
- QUINTANILHA-AZEVEDO, Roberta. *A Epêntese no Português Brasileiro (L2), em Segmentos Plosivos em Códigos Mediais, por Falantes Nativos do Espanhol Colombiano (L1): Uma Análise via Teoria da Otimidade Estocástica e Gramática Harmônica*. Dissertação de mestrado inédita. Pelotas: UCPEL, 2011.
- _____. *Formalização Fonético-Fonológica da Interação de Restrições na Produção e na Percepção da Epêntese no Português Brasileiro e no Português Europeu*. Tese de doutorado inédita. Pelotas: UCPEL, 2016.
- RAUBER, Andreia Schurt; RATO, Anabela; SANTOS, Giane Rodrigues dos; KLUGE, Denise Cristina; FIGUEIREDO, Marcos Guilherme. *TP: perception tests and perceptual training with immediate feedback*, versão 3.1. 2009. Disponível em: http://www.worken.com.br/tp_regfree.php, último acesso em 28 fev. 2014.

SILVEIRA, Francine; SEARA, Izabel Christine. *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.

SMOLENSKY, Paul. *On the internal structure of the constraint component Con of UG*. Handout da palestra apresentada na UCLA, Los Angeles, California. ROA 86. Disponível em: <http://www.roa.rutgers.edu>, 1995.

SMOLENSKY, Paul; LEGENDRE, Géraldine. *The Harmonic Mind: From Neural Computation to Optimality-Theoretic Grammar*. Cambridge: MIT, 2006.

STERIADE, Donca. *Directional Asymmetries in Place Assimilation: A Perceptual Account*. In: HUME, Elizabeth; JOHNSON, Keith. (Eds.). *The Role of Speech Perception in Phonology*. New York: Academic Press, 2001. p.219-250.

TESAR, Bruce. *Using inconsistency detection to overcome structural ambiguity*. In language learning. Technical Report RuCCS-TR-58, Rutgers Center for Cognitive Science, Rutgers University. ROA-426. 41 pages, 2000.

TESAR, Bruce. *Robust interpretive parsing in metrical stress theory*. In *The Proceedings of WCCFL 17*, pp. 625-639. ROA-262, 1999.

TESAR, Bruce. *An iterative strategy for language learning*. *Lingua* **104**:131-145. 25 pages, 1998.

TESAR, Bruce; SMOLENSKY, Paul. *Learnability in Optimality Theory*. *Linguistic Inquiry* 29, p. 229-68, 1998.

_____. *Learnability in Optimality Theory*. Cambridge, MA: MIT Press, 2000.

WRIGHT, Richard. *Perceptual cues in contrast maintenance*. In HUME, Elizabeth; JOHNSON, Keith (eds.). New York: Academic Press, 2001. p.251-277.

q

Recebido no dia 30 de novembro de 2016.

Aprovado para publicação no dia 27 de fevereiro de 2017.