

# Pistas duracionais e entoacionais na marcação de sintagmas entoacionais (I) no PE: a prosódia no efeito *Garden-Path*

Aline Alves Fonseca\* & Marina Vigário<sup>+</sup>

\*Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>+</sup> Universidade de Lisboa

## Abstract

This research examines the prosodic realization, in European Portuguese, of the sentences with temporary structural ambiguities, known in the psycholinguistic literature as *Garden-Path* sentences. In a perceptual task, we analyzed the influence of prosodic marking in the interpretation of such ambiguous sentences. With respect to prosodic analysis, we investigate, in particular, the structuring of sentences into prosodic constituents, intonational marking, and the effects of duration with respect to the final lengthening in the position of the final boundary I intermediate and initial strengthening in the left edge of the I final.

**Keywords:** prosody, intonation, ambiguity, psycholinguistics, *Garden-Path*

**Palavras-chave:** prosódia, entoação, ambiguidade, psicolinguística, *Garden-Path*

## 1. Introdução

Nosso trabalho analisa a realização prosódica, no Português Europeu (PE), de frases com ambiguidades estruturais temporárias, conhecidas na psicolinguística como sentenças *Garden-Path* (Frazier, 1979). Tais estruturas possuem um SN em posição ambígua que pode ser erroneamente interpretado como OD do verbo antecedente, mas que é, na verdade, sujeito do verbo seguinte.

Vejam os exemplos:

- (1) Enquanto Gil caçou os coelhos correram pelo bosque com medo.
- (2) A Maria cumprimentou o João e o Pedro arregalou os olhos de espanto.
- (3) A mulher varria o tapete continuava sujo e a limpeza tardava.

Na primeira leitura em voz alta da frase, sem que tenha havido um contato anterior ou uma leitura prévia, os leitores tendem a realizar uma fronteira de sintagma entoacional (doravante I) logo após o SN ambíguo (sublinhado), ligando-o semanticamente como argumento interno do verbo precedente. Este efeito de aposição errada é chamado efeito *Garden-Path* (GP) e é previsto por duas regras básicas usadas pelo nosso processador mental de sentenças (*parser*): *Minimal Attachment* e *Late Closure*<sup>1</sup>. Na segunda leitura da sentença, os leitores fazem a reanálise do material sintático, pois percebem que o SN ambíguo não pertence ao sintagma verbal anterior.

---

*Textos Seleccionados, XXVI Encontro da Associação Portuguesa de Linguística, Lisboa, APL, 2011, pp. 266-281*

<sup>1</sup> Tais regras serão explicitadas na seção **Quadro Teórico**.

Na realização sonora, fazem o fechamento antecipado do sintagma verbal, sem a inclusão do SN, produzindo uma fronteira de I logo após o verbo. Desta maneira, o SN ambíguo fica livre da associação com o verbo precedente e pode ser aposto, acertadamente, como argumento externo do verbo que se segue. Dados tais aspectos prosódicos, que notoriamente marcam a mudança na interpretação do leitor, investigaremos, em particular, a estruturação prosódica das sentenças, nas duas leituras, no que se refere à divisão em constituintes prosódicos hierárquicos (Nespor & Vogel, 1986; Frota, 2000), à marcação entoacional (Pierrehumbert, 1980; Vigário, 1998; Frota, 2000; Frota & Vigário, 2000) e aos efeitos de duração associados às fronteiras e à margem esquerda de sintagmas entoacionais que se formam no trecho ambíguo (Frota, 2000; Fougeron & Keating, 1997; e outros).

Para a recolha do *corpus*, fizemos um experimento de produção em que 12 informantes do PE (falantes nativos da cidade de Lisboa ou arredores) leram 24 sentenças de teste, duas vezes cada, para gravação. As sentenças foram criadas em Português Brasileiro (PB), baseadas em Ribeiro (2004), e, posteriormente, adaptadas para o PE. Seleccionamos, dentre as leituras, um par de leitura para cada frase, somando um total de 48 sentenças analisadas acusticamente. As leituras seleccionadas foram empregadas em um teste de percepção, realizado com 20 ouvintes portugueses, utilizando o método psicolinguístico *Click Detection Task* (Fodor & Bever, 1965). Neste método, um som de *click* é inserido entre o SN ambíguo e o verbo nas 48 sentenças de teste e os ouvintes devem apontar onde percebem a ocorrência do som estranho na frase. A hipótese básica é: se a demanda sobre a memória de trabalho for maior no momento da execução do *click*, o informante tende a postergar sua marcação. Como resultado, verificamos que a marcação prosódica feita na segunda leitura (após reanálise) atuou no momento do processamento evitando a entrada do ouvinte em *Garden-Path*, diminuindo o tempo de reação ao *click*. Por outro lado, a marcação prosódica da primeira leitura fez com que os ouvintes tivessem dificuldades na interpretação da sentença, acarretando uma sobrecarga na memória de trabalho e, conseqüentemente, um tempo maior de reação ao *click*. Tais resultados vão ao encontro da *The Rational Speaker Hypothesis (RSH)*, proposta por Carlson *et al.*, (2001) e reformulada por Clifton *et al.*, (2002). Segundo esta hipótese (i) os falantes são conscientes na execução prosódica e empregam a entoação de maneira consistente com a intenção da mensagem e (ii) os ouvintes interpretam a entoação assumindo que o falante não fez tal escolha prosódica sem razão.

Feita esta breve introdução do trabalho que será aqui discutido, passaremos ao enquadramento teórico que norteou não só o desenvolvimento dos materiais e metodologias como também a análise dos resultados obtidos.

## 2. Quadro teórico

Os estudos de interface sintaxe-fonologia, sobretudo os que investigam o papel da prosódia na desambiguação de sentenças, são feitos desde a década de 70 (Lehiste,

1973), mas ganharam corpo no âmbito da psicolinguística nos anos 90 e 2000 (Schafer, 1997; Bader, 1998; Fodor, 2002; Clifton *et al.*, 2002; entre outros). No entanto, para Português, tais estudos ainda são iniciantes. Podemos citar aqui o estudo de Lourenço-Gomes (2003, 2008) para o PB e os estudos de Frota (2000) e Vigário (1998; 2003a; 2003b) para o PE. A relevância dessa pesquisa reside, portanto, no escasso número de trabalhos em Português que visam determinar as relações existentes entre a sintaxe e a prosódia no processamento mental e na desambiguação de sentenças.

## 2.1 Os estudos em psicolinguística

O processamento de frases, sub-área da psicolinguística, tem sido amplamente estudado desde a década de 70. Os primeiros trabalhos como o de Bever (1970) e o de Kimball (1973) previam modelos de processamento baseados em regras de economia e de capacidade de nossa memória de trabalho. A partir desses trabalhos seminais, surgiu, no fim da década de 70, a chamada Teoria *Garden-Path* (GP) (Frazier & Fodor, 1978; Frazier, 1979). A teoria GP prevê que nosso processador mental, o *parser*, é modularista – ativa separadamente e em cadeia cada um dos módulos linguísticos; serial – se compromete com uma única estrutura de análise e segue tal estrutura até o fim, ou até se deparar com algum problema em que seja obrigado a reanalisar a estrutura assumida; e de primazia sintática – o primeiro processamento do *parser* é estritamente sintático, só em um “segundo momento” os demais componentes da gramática são ativados. Para corroborar a teoria, foram largamente usadas frases que continham ambiguidades temporárias que provocavam um estranhamento ou um engano no momento da leitura, chamado então de efeito *Garden-Path*. Tal estranhamento se dava devido ao fato de o leitor assumir uma estrutura no início da análise e precisar de, em um determinado ponto da frase (ponto ambíguo), abandonar a estrutura que havia previsto e construído até ali e reanalisar a frase.

Vejamos um exemplo de Frazier (1979):

(4) While Mary was mending the sock fell off her lap.

Em (4), o efeito GP é gerado pela primeira aposição do NP “*the sock*” como objeto direto do verbo “*mending*”, essa aposição do NP é prevista por duas regras básicas usadas pelo *parser* no processamento: *Minimal Attachment* e *Late CLOSURE*<sup>2</sup>. Tais princípios predizem que, por questões de economia, o leitor prefere apor o material novo que vai encontrando na leitura aos nós sintáticos que já estão abertos a fechá-los antecipadamente e formar um novo nó com o material novo. Por isso, quando o leitor se depara com o verbo “*fell*” percebe que houve um erro de avaliação, e que o NP deveria ser o sujeito desse verbo e não o OD do verbo anterior. Nesse momento, o leitor precisa refazer a estrutura sintática, fechar antecipadamente o sintagma verbal, sem um objeto, deixando o NP livre para ser aposto como o sujeito de uma nova oração.

<sup>2</sup> *Minimal Attachment* (Aposição Mínima): “Attach incoming material into the phrase-marker being constructed using the fewest nodes consistent with the well-formedness rules of the language under analysis.” (FRAZIER, 1979. p. 24)

*Late Closure* (Encerramento Tardio): “When possible, attach incoming material into the phrase or clause currently being parsed.” (FRAZIER, 1979. p. 33)

Nos anos que se seguiram, alguns contra-exemplos para as regras de processamento da Teoria GP foram surgindo e muitas pesquisas passaram a questionar, por meio de resultados experimentais, a primazia sintática do *parser* (Cuetos & Mitchell, 1988; Schafer, 1997; Bader 1998; entre outros). Foi a partir desses novos estudos que se iniciou o questionamento do papel da prosódia no processamento mental de frases.

Clifton e colegas (2002) propuseram a *The Rational Speaker Hypothesis (RSH)* nos seguintes termos: (i) os falantes são conscientes na execução prosódica e empregam a entoação de maneira consistente com a intenção da mensagem e (ii) os ouvintes interpretam a entoação assumindo que o falante não fez tal escolha prosódica sem razão. A RSH foi proposta e tem sido sustentada a partir dos resultados de experimentos conduzidos pelos pesquisadores, como o que será descrito a seguir.

Os pesquisadores (Clifton *et al.* 2006) fizeram um experimento com a manipulação de sentenças contendo sujeitos compostos curtos e longos, como em:

(5a) (Pat) or (Jay and Lee) convinced the bank president to extend the mortgage.

(Pat ou Jay e Lee convenceram o presidente do banco a estender a hipoteca).

(5b) (Pat or Jay) and (Lee) convinced the bank president to extend the mortgage.

(6a) (Patricia Jones) or (Jacqueline Frazier and Letitia Connolly) convinced the bank president to extend the mortgage.

(6b) (Patricia Jones or Jacqueline Frazier) and (Letitia Connolly) convinced the bank president to extend the mortgage.

Um conjunto de 16 frases, como as mencionadas acima, foram lidas e gravadas por um leitor treinado que inseriu as fronteiras de sintagmas entoacionais (I), formando constituintes delimitados pelos parênteses nos exemplos (5a), (5b), (6a) e (6b). As 64 sentenças geradas (16 frases em 4 condições) foram divididas em 4 grupos experimentais de 12 ouvintes cada (num total de 48 informantes). Após a audição de cada frase, os informantes deveriam escolher, o mais rapidamente possível, uma entre duas paráfrases da frase ouvida, de acordo com sua intuição de interpretação. Os resultados encontrados pelos pesquisadores suportam a hipótese de que as fronteiras prosódicas afetam a análise sintática, mas que elas são tomadas como menos informativas da divisão sintática se isolarem constituintes longos. Tal achado sugere que os ouvintes são sensíveis às possíveis intenções dos falantes para a inserção de uma fronteira prosódica. Se as fronteiras prosódicas são inseridas entre constituintes curtos, os ouvintes assumem, intuitivamente, que estas possuem uma intenção/função interpretativa. Já no caso dos constituintes longos, as fronteiras prosódicas podem ter sido inseridas por questões de fluência e eurrítmia da leitura e são, portanto, menos percebidas como direcionadoras da interpretação. Os pesquisadores argumentam que os ouvintes são capazes de compreender quando uma fronteira prosódica pode ter múltiplas justificativas e que prestam atenção não só no que é produzido pelo falante, mas também nas intenções que o falante teria para tal produção, como foi previsto na RSH.

## 2.2 Os estudos em prosódia

Para a análise prosódica e entoacional das estruturas deste trabalho, nos basearemos em Vigário (1998) que faz uma revisão dos preceitos da teoria autosegmental e métrica e propõe um conjunto de generalizações para a implementação fonética dos aspectos entoacionais; e Frota (2000) que propõe algoritmos para a construção dos constituintes prosódicos de níveis superiores (o sintagma fonológico -  $\phi$ , e o sintagma entoacional - I) no PE.

No âmbito da teoria autosegmental e métrica, as propostas de Pierrehumbert (1980) para a fonologia entoacional e de Nespor & Vogel (1986) para a fonologia prosódica buscaram por parâmetros universais de caracterização das línguas. No entanto, algum grau de especificação é necessário para adequar tais parâmetros a línguas particulares. Vigário (1998) propôs, para o Português Europeu (PE), uma série de parâmetros fonéticos para a implementação dos formalismos entoacionais. Dentre tais parâmetros estão questões de alinhamento tonal, de gama de variação e registro, de elevação do tom alto de fronteira de I e de interpolação. No que diz respeito a gama de variação, por exemplo, a autora propõe que os tons altos e os tons baixos estão posicionados em duas linhas paralelas e declinantes. A diferença de valores entre a linha de H's e a linha de L's é chamada de gama de variação local. Por sua vez, a diferença entre o tom H mais alto da execução e o tom L mais baixo é chamada de gama de variação global e *corresponde a todo o espaço tonal utilizado pelo falante na produção de uma dada unidade* (Vigário, 1998: 172). Outros dois pontos interessantes e relevantes para as análises que faremos a seguir são a elevação do H% e a interpolação. Vigário (1998: 176) afirma que *os valores de F0 podem ser alterados na produção do tom fronteira H% em função do seu contexto de ocorrência*. O tom fronteira H% tem seu valor absoluto elevado quando precedido de um acento tonal com cauda H, do tipo L\*+H, fato que não ocorre se a fronteira H% for precedida de um acento tonal sem cauda, do tipo H+L\*. A interpolação é o mecanismo de atribuição “automática” de valores de F0 a elementos que não possuem informação tonal relevante para o contorno. Tal mecanismo recebe esse nome por se tratar da associação de valores de F0 a elementos que estão entre dois eventos tonais de representação fonológica.

Com relação à fonologia prosódica, analisaremos o *corpus* deste trabalho a partir dos algoritmos de formação dos constituintes prosódicos  $\phi$  e I dados por Frota (2000):

(7) Sintagma Fonológico ( $\phi$ ) no PE:

- a) É formado por uma cabeça lexical (XLex = N, V, A, Adv) e todos os elementos do seu lado não-recursivo, dentro da projeção máxima da XLex.
- b) Condições de ramificação (ou peso) nos  $\phi$ s: um  $\phi$  deve conter, preferencialmente, mais material do que uma única palavra prosódica ( $\omega$ ).
- c) Se houver a associação de um acento tonal ao  $\phi$ , o acento recairá sobre a cabeça de  $\phi$ , que é o elemento mais à direita.

(8) Sintagma Entoacional (I) no PE:

- a) É formado por todos os  $\phi$ s da cadeia que estão ligados a uma estrutura sintática arbórea;
- b) Engloba também os  $\phi$ s adjacentes ligados a uma mesma frase-raiz;
- c) Os constituintes incluídos em um I devem possuir uma relação cabeça/complemento.
- d) Condições de peso nos Is: sintagmas fonológicos longos tendem a ser divididos em  $\phi$ s balanceados ou o  $\phi$  mais longo na sequência tende a assumir a posição mais a direita de I, preferencialmente (posição proeminente neutra).

Tais condições de boa formação foram determinadas a partir de Nespor & Vogel (1986) e da observação de diversas estruturas no PE, assim como em outras línguas, e foram corroboradas pelos contornos entoacionais encontrados na produção de diferentes padrões de leituras neutras e focalizadas em um grande número de pesquisas realizadas posteriormente. Frota (2000) examinou minuciosamente todas as características prosódicas caracterizadoras das fronteiras de sintagmas entoacionais e fonológicos. Um elemento caracterizador de fronteiras de I que merece destaque neste breve resumo é o alongamento final pré-fronteira. A partir dos dados encontrados, a autora afirma que a sílaba tônica final é o elemento que sofre o alongamento na fronteira de I, independentemente da posição da tônica na palavra. Em casos de fronteiras de I seguidas de pausas há, também, um alongamento significativo da sílaba pós-tônica. E ainda, o alongamento de sílabas tônicas em posição de fronteira de I que precedem Is curtos é menor do que de sílabas tônicas em fronteiras de Is que precedem outros Is longos. Ou seja, o falante faz um pré-planejamento de sua produção, prevendo a posição das fronteiras e o tamanho dos constituintes que tais fronteiras delimitarão.

Outro estudo importante para contextualizar a pesquisa em questão é o trabalho de Vigário (2003a). A pesquisadora estudou, para o PE, as propriedades prosódicas capazes de desfazer ambiguidades, ou de favorecer uma dada interpretação em diversos tipos de estruturas como: a aposição de advérbios, de adjuntos e de complementos preposicionais; orações não-restritivas com possibilidade de aposição a antecedentes locais e não-locais; e orações relativas ambíguas quanto ao seu significado restritivo/não-restritivo. Na generalidade dos casos estudados, as propriedades sintáticas no nível dos sintagmas entoacionais (I) tiveram um papel crucial na desambiguação das sentenças. Tomemos como exemplo uma estrutura com um complemento preposicional ambíguo com possibilidade de aposição local e não-local:

(9a) [(A JoAna) $\phi$  (observou) $\phi$  (o rapaz) $\phi$  (com os binÓculos) $\phi$ ]I  
 $\quad \quad \quad | \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad | \quad \quad \quad |$   
 $\quad \quad \quad H \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad HL^* \quad L\%$

(9b) [(A JoAna) $\phi$  (observou) $\phi$  (o RApaz) $\phi$ ]I [(com os binÓculos)  $\phi$ ]I  
 $\quad \quad \quad | \quad \quad \quad \quad \quad \quad | \quad \quad \quad | \quad \quad \quad | \quad \quad \quad |$   
 $\quad \quad \quad H \quad \quad \quad \quad \quad \quad HL^* \quad L\% \quad \quad \quad \quad \quad \quad HL^* \quad L\%$

A leitura *default* da sentença (9a) é produzida em um único I e tem como interpretação (também *default*) a aposição local do complemento preposicional. No entanto, se uma fronteira de I for introduzida entre o NP objeto e o PP, a interpretação preferida deixa de ser pela aposição local e passa a ser pela aposição não-local, ou seja, o PP é interpretado como um complemento adverbial, como em (9b).

Assim como no trabalho de Vigário (2003), a unidade prosódica que está em causa em nossa pesquisa é o sintagma entoacional (I) e as possibilidades de marcação de sua fronteira.

A partir de um experimento de produção, analisaremos a natureza duracional e entoacional de pistas prosódicas usadas pelos leitores do PE na marcação de fronteiras de Is. E, a partir de um experimento de percepção, analisaremos a relação que tais fronteiras de I desenvolvem com a interpretação sintática de estruturas ambíguas. Ambos os experimentos serão descritos na secção seguinte.

### 3. Materiais e métodos

#### 3.1 O experimento de produção

Para que pudéssemos observar o efeito *Garden-Path* na leitura, construímos 24 sentenças de teste, divididas em 2 grupos: Sentenças *Early Closure* (EC) e Sentenças *Semantic Weak* (SW). Os nomes dos grupos reportam às condições metodológicas das sentenças que foram construídas a partir de 3 das 5 estruturas sintáticas usadas por Frazier (1979) para o Inglês Americano. As sentenças *Early Closure* possuem tal nome, pois para que sejam corretamente interpretadas, é preciso que o leitor faça um “fechamento antecipado” do primeiro sintagma verbal, deixando o SN livre para ser o sujeito do verbo seguinte. Já as sentenças *Semantic Weak* possuem um SN, na posição ambígua, incompatível semanticamente com a posição de objeto direto do verbo precedente, estando disponível somente para ocupar a posição de sujeito do sintagma verbal seguinte.

Vejam, a seguir, exemplos dos pares de frases, nos três diferentes tipos sintáticos testados:

(10) Tipo 1: SN simples entre duas orações em relação de subordinação

EC: Enquanto Gil caçou/ os coelhos/ correram pelo bosque com medo.

SW: Enquanto Gil caçou/ o tractor/ bloqueou a passagem da quinta.

(11) Tipo 2: SN duplo entre duas orações em relação de coordenação

EC: O júri seleccionou o Pedro/ e o Lucas/ foi desclassificado outra vez.

SW: O júri seleccionou o Pedro/ e o bairro/ festejou a proeza com alegria.

(12) Tipo 3: SN simples entre duas frases em relação de coordenação

EC: Os fãs apoiavam/ o atleta/ trabalhou as jogadas e a equipa venceu.

SW: Os fãs apoiavam/ o estádio/ rebentou de emoção e a equipa venceu.

Os 12 pares de sentenças-teste foram lidos por 12 falantes nativos da grande Lisboa. A tarefa dos informantes consistia em ler a frase que surgia no ecrã do computador, imediatamente ao seu aparecimento, duas vezes para gravação. No fim de

cada frase, havia uma pergunta de compreensão, de resposta Sim/Não. As perguntas foram somadas a tarefa para que os leitores fossem “obrigados” a ler as frases prestando a devida atenção ao seu conteúdo, ou seja, para que analisassem e extraíssem informação. Além das sentenças-teste, a tarefa ainda contava com 18 sentenças distratoras, de estruturas sintáticas variadas, para que os leitores não percebessem os propósitos da experiência.

Para cada frase teste foi selecionado um par de leituras. Na primeira leitura, os informantes caíam no efeito *Garden-Path* e percebiam que haviam cometido um engano na leitura a partir do segundo verbo. Chamamos essa leitura de *Garden-Path*. Na segunda leitura, os informantes já haviam percebido o engano cometido na aposição errônea do SN e por isso, faziam a reanálise e fechavam antecipadamente o primeiro sintagma verbal, deixando o SN livre para ser o sujeito da oração seguinte. Chamamos a segunda leitura de leitura de reanálise. Os pares de leitura selecionados foram analisados acusticamente e foram utilizados como material do teste de percepção que será descrito a seguir.

### **3.2 O experimento de percepção**

Para testar a percepção dos ouvintes quanto às pistas prosódicas empregadas em cada leitura e os efeitos dessas na interpretação das sentenças, utilizamos o método *on-line* comumente chamado na literatura psicolinguística de *Click Detection Task* (Fodor & Bever, 1965). Neste método um som de *click* é inserido em pontos estratégicos da sentença e os ouvintes devem apontar onde percebem a ocorrência deste som estranho na frase. A hipótese básica que norteia tais experimentos é: se a demanda sobre a memória de trabalho for maior no momento da execução do *click*, o informante tende a postergar sua marcação, ou seja, a ação reflexa do ouvinte é atrasada pela sobrecarga da memória de trabalho.

Em nossa experiência, o som de *click* foi inserido entre o SN ambíguo e o segundo verbo nas 48 sentenças de teste (nas duas leituras de cada par de sentença-teste). As frases-teste foram distribuídas em 4 *scripts*, por “Quadrado Latino” de maneira que, cada informante só era exposto a uma versão de cada frase. Cada *script* continha, então, 12 sentenças-teste e 18 sentenças distratoras que tiveram sons de *click* inseridos aleatoriamente. A tarefa do informante foi ouvir a frase e, no momento em que percebia-se o ruído, um determinado botão do *joystick* deveria ser acionado. Os informantes foram alertados para alguns aspectos importantes: todas as frases possuíam um *click* e após a execução de cada frase haveria uma pergunta interpretativa. A tarefa de responder a perguntas relacionadas com as frases foi somada ao teste para que os informantes fossem “obrigados” a prestar atenção e analisar as frases ouvidas e não somente ficar esperando um ruído para acionar um botão. O teste de percepção foi aplicado utilizando o programa DMDX que contava o tempo entre a ocorrência do *click* e a reação do informante (o acionamento do botão) e também registrava a resposta dada à pergunta e o tempo gasto para a escolha em cada item. O teste de percepção foi



aplicado a 20 informantes falantes de PE, todos ingênuos quanto aos propósitos da pesquisa.

Em hipótese, esperávamos que a marcação prosódica feita na leitura de reanálise atuasse no momento do processamento, evitando a entrada do ouvinte no efeito *Garden-Path*, enquanto que a marcação prosódica feita na leitura *Garden-Path* faria com que os ouvintes tivessem dificuldades na interpretação da sentença, o que acarretaria em uma sobrecarga na memória de trabalho e, conseqüentemente, em um tempo maior de reação ao *click*. Se encontrássemos como resultados um tempo de resposta ao *click* menor na audição da leitura de reanálise do que o tempo de reação na audição da leitura GP, teríamos nossa hipótese sobre a atuação da prosódia no momento do processamento mental de sentenças corroborada.

#### 4. Resultados e análises

Das 24 sentenças-teste do PE foram analisados 21 pares de leituras, totalizando 42 execuções. Foi necessário excluir 3 pares de leituras por problemas de gravação. Toda a análise acústica foi feita com a utilização do programa Praat, versão 5.2.06 (Boersma & Weenink, 2010).

##### 4.1 Análise prosódica

A realização prosódica da primeira e segunda leituras das frases na condição *Early Closure*, no PE, diferem entre si, principalmente, no que diz respeito ao local da marcação da fronteira do I intermediário, e no número de acentos de sintagmas fonológicos atribuídos. Na leitura *Garden-Path*, os informantes fecham o primeiro sintagma entoacional após o SN ambíguo, tal marcação prosódica é feita pelo acento tonal H+L\* em 95% dos casos, recaindo sobre a tônica do nome nuclear do SN e por um tom fronteira alto (H%) em 72,7% dos casos. A leitura do segmento seguinte ao SN, o SV da segunda oração, possui algumas marcas prosódicas de hesitação como: repetição de segmentos e/ou sílabas e pequenas pausas silenciosas entre segmentos. Na primeira leitura encontramos a realização de 31 acentos de sintagmas fonológicos, número este que pode ser considerado elevado, uma vez que o PE faz pouco uso do acento de  $\phi$  como marcador entoacional (conforme Frota, 2000).

Na leitura de reanálise, o primeiro sintagma verbal das sentenças de teste é fechado antecipadamente, a fronteira do primeiro I é marcada após o primeiro verbo. Mais uma vez, o acento tonal do I intermediário é, em grande maioria, de natureza H+L\* (72,7%) e recai sobre a sílaba tônica do verbo, o tom fronteira que se segue também é predominantemente do tipo H% (72,7% das ocorrências). A ocorrência de acentos de sintagmas fonológicos cai para 19. Tal fator pode ser explicado pela maior segurança que os leitores imprimem na segunda leitura, uma vez que já conhecem o “conteúdo” da sentença e já refizeram a análise inicial e agora sabem como empregar a prosódia de forma a exprimir a correta interpretação sintática da frase. Outro fator diferenciador entre as duas leituras é a ocorrência de pausas após a fronteira do I intermediário. Na segunda leitura, a ocorrência de pausa é de 63,6% enquanto que na primeira leitura a

porcentagem é de 45,4%. O aumento no número de ocorrências de pausa na leitura de Reanálise pode ser explicado pela necessidade do leitor de marcar enfaticamente a sua mudança de interpretação, demonstrando para o ouvinte que o SV deve ser fechado antecipadamente, sem objeto direto. Com relação aos dados duracionais, procedemos à medição de dois elementos em posições marginais de I: as sílabas tônicas e pós-tônicas em posição de fronteira intermediária de I; e as sílabas iniciais do I final, ou seja, o elemento em posição de margem esquerda de I. Para estes dois elementos adotamos uma metodologia de medição semelhante. As medições foram feitas comparando a ocorrência da sílaba em questão em posição de fronteira e não-fronteira ou em posição de margem esquerda e não-margem, proporcionalmente a um trecho idêntico da frase em sua primeira e segunda leitura. Vejamos alguns exemplos:

(13) 1ª Leitura: [Depois de comerem] os morangos /<sub>I</sub> T%... VS. 2ª Leitura: [Depois de comerem] /<sub>I</sub> T% os morangos...

(14) 1ª leitura: ...[os morangos/<sub>I</sub> T% foram distribuídos]... VS. 2ª Leitura: [.../<sub>I</sub> T% os morangos foram distribuídos]...

(15) 1ª leitura: Enquanto Gil caçou [os coelhos /<sub>I</sub> T% correram pelo bosque]... Vs. 2ª Leitura: Enquanto Gil caçou /<sub>I</sub> T% [os coelhos correram pelo bosque]...

(16) 1ª Leitura: Enquanto Gil caçou os coelhos/<sub>I</sub> T% [correram pelo bosque]... Vs. 2ª Leitura: Enquanto Gil caçou/<sub>I</sub> T% os coelhos [correram pelo bosque]...

Os exemplos (13) e (14) referem-se à investigação sobre o alongamento final em posição de fronteira intermediária de I. Os exemplos (15) e (16) referem-se à investigação sobre o reforço inicial em posição de margem esquerda de I final. Por se tratar de leitores diferentes, medidos a duração das sílabas (sublinhadas) em milissegundos (ms) e consideramos o tamanho percentualmente em relação ao trecho marcado por [ ]. Os parâmetros de medição de duração aqui utilizados foram baseados no trabalho de Frota (2000: 191-220). Os exemplos acima mostram as medições que fizemos em duas etapas diferentes da análise. Nos exemplos (13) e (15), os elementos sublinhados, em posição de fronteira e de margem esquerda, estão na leitura de reanálise, ou seja, estão na bordas da divisão feita conscientemente pelo leitor para marcar sua interpretação sintática da frase. Já nos exemplos (14) e (16), os elementos em posição de fronteira e de margem esquerda estão na leitura *Garden-Path*, estas bordas foram produzidas “automaticamente”, o leitor é levado pela aposição sintática *default* e comete um engano de interpretação. Portanto, essa condição foi chamada *Garden-Path*, correspondendo à leitura em que foi realizada.

Com relação ao alongamento dos elementos em posição final de fronteira intermediária de I, obtivemos resultados diferentes dos achados de Frota (2000), que encontrou um alongamento significativo na sílaba tônica em posição de fronteira de I, e um alongamento significativo da sílaba pós-tônica somente quando essa é seguida de pausa. Em nosso estudo, encontramos uma média de duração significativamente maior somente para as sílabas pós-tônicas (média Pós-Tônicas front.: 16,29% – média Pós-Tônicas não-front.: 9,06% / Teste T das médias de %, p= 0,001) independentemente da

ocorrência de pausas. O alongamento das sílabas pós-tônicas em posição de fronteira se repetiu na leitura *Garden-Path* (média Pós-Tônica front. GP: 15,31% – média Pós-Tônica não-front. GP: 8,75% / Teste T das médias de %,  $p= 0,001$ ). Atribuímos a diferença encontrada entre os dados de Frota (2000) e os nossos à natureza do material em estudo. Frota (2000) analisou sentenças declarativas não focalizadas e fez tais medições para caracterizar a ocorrência de fronteiras de  $\phi$  e I no PE. Por outro lado, nossa pesquisa analisou sentenças que possuem uma ambiguidade estrutural e que parecem precisar de uma espécie de “reforço prosódico” para que sejam corretamente interpretadas pelos ouvintes. Assim, concluímos que o alongamento da sílaba pós-tônica em posição de fronteira de I não sofre alterações da primeira para a segunda leitura e trata-se de um elemento robusto na marcação dessa fronteira.

Para além da pista duracional na margem direita dos sintagmas entoacionais, medimos a duração das sílabas iniciais do I final, ou seja, procuramos por um reforço na margem esquerda de Is que possa ser uma marca da borda inicial deste constituinte. Fougeron e Keating (1997) analisaram o reforço articulatório na margem inicial de 4 níveis de constituintes prosódicos: a palavra fonológica, o sintagma fonológico, o sintagma entoacional e o enunciado. As pesquisadoras encontraram um maior contato linguopalatal no som /n/ inicial nos níveis superiores da hierarquia de constituintes prosódicos, ou seja, o reforço articulatório, em Inglês Americano, é cumulativo, tendo um comportamento crescente do menor para o maior nível prosódico. As pesquisadoras também procuraram por pistas acústicas relacionadas com o reforço articulatório e encontraram um reforço duracional também nos níveis superiores da hierarquia prosódica, no entanto, as pesquisadoras afirmam que o reforço articulatório e duracional estão apenas fracamente correlacionados. Em nosso estudo, medimos a duração das duas sílabas iniciais que surgiam pós fronteira de I intermediário. Quando a fronteira de I acontecia na leitura de reanálise (2ª Leitura), o elemento que iniciava o segundo I (ou I final) tratava-se do SN ambíguo. Deste modo, para os tipos 1 e 3 as duas sílabas iniciais de I medidas foram um clítico (artigo definido no singular ou no plural) e uma pré-tônica. No tipo 2, o SN ambíguo iniciava-se pela conjunção “e” e era seguido de um artigo definido e uma palavra dissílaba. Devido a essas características, consideramos, para o tipo 2, a junção da conjunção “e” com o artigo definido como um grupo clítico e procedemos à medição deste grupo, desconsiderando a medição da primeira sílaba do nome núcleo do SN, pois na maioria dos casos tratava-se da sílaba tônica da palavra. A tabela abaixo mostra as médias da proporção duracional das sílabas-alvo e o p-valor da diferença entre as médias:

Tabela 1: Média da proporção duracional dos elementos-alvo na posição de margem esquerda de I na Leitura de reanálise

Margem Esq.		N	Média (%)	Desvio Padrão	T-Test (p)
Clit.	não	21	7,42	3,54	,033
	sim	21	9,54	3,73	
Pré-T	não	14	8,61	2,94	,399
	sim	14	8,90	3,37	

Como podemos observar, a média da proporção duracional do clítico foi maior quando este era o primeiro elemento presente na margem esquerda de I do que quando este mesmo clítico estava na posição não-margem. No teste estatístico, a diferença de 2,12% (9,54% em margem – 7,42% em não-margem) foi significativamente diferente, com valor de  $p=0,033$ . Já para as sílabas pré-tônicas, que ocupavam a posição de segundo elemento da margem esquerda de I, a diferença da proporção duracional (8,9% - 8,61% = 0,29%) não foi estatisticamente significativa (valor de  $p=0,399$ ). Tais resultados corroboram os achados de Fougeron & Keating (1997) sobre o reforço duracional na borda inicial de I e de Vigário (2003b) sobre a não redução de clíticos em posição inicial de I, ambos os estudos apontam para características acústicas exclusivas dos constituintes prosódicos de níveis superiores.

Como foi descrito anteriormente, medimos, também, a duração dos elementos iniciais do I final quando estes estavam na fronteira formada na leitura *Garden-Path* (ver exemplo 16). Nesta condição, a palavra-alvo em causa era o verbo da segunda oração. Consideramos como elementos-alvo, então, a primeira e a segunda sílabas da palavra-alvo, sem levar em conta a tonicidade das sílabas. Vejamos os resultados estatísticos na tabela a seguir:

Tabela 2: Média da proporção duracional dos elementos-alvo na posição de margem esquerda de I na Leitura *Garden-Path*

Margem Esq.		N	Média (%)	Desvio Padrão	T-Test (p)
1ª sil.	não	16	12,63	4,61	,085
	sim	16	15,07	5,20	
2ª sil.	não	16	13,14	6,16	,475
	sim	16	13,01	5,77	

Apesar de seguir a mesma tendência, tendo uma diferença positiva entre a proporção duracional da 1ª sílaba na posição de margem *versus* posição de não-margem (15,07% - 12,63% = 2,44%), tal diferença apenas margeou a significância estatística ( $p$ -valor = 0,085). Consideramos que este resultado se deve ao fato de esta fronteira ter sido produzida na leitura de engano, ou seja, quando o informante entra em *Garden-Path*. O primeiro elemento do I final é, na verdade, um verbo que está sem sujeito e este engano pode ter sido percebido “antecipadamente” pelos informantes-leitores, afetando assim a produção acústica deste elemento em posição de margem.

#### 4.2 Sentenças *semantic weak*

As sentenças na condição *Semantic Weak* apresentaram na primeira leitura um efeito *Garden-Path* atenuado. A não compatibilidade semântica entre o SN em posição ambígua e o verbo precedente antecipou o estranhamento dos leitores causado pela tendência de leitura sintática do SN como objeto. Os leitores então, na tentativa de não comprometer a compreensão com uma aposição incorreta do SN, leram toda a sentença em um único I. Tal marcação prosódica fere as regras de boa formação dos sintagmas entoacionais descritas por Frota (2000) e citadas na subsecção 2.2 (ver itens 7 e 8), uma vez que a sentença é muito longa e formada por duas orações (tipo sintáticos 1 e 2) e por três orações (tipo sintático 3). No fim da primeira leitura, os informantes percebem que estavam cometendo um engano de aposição do SN e fazem na leitura de reanálise a marcação da fronteira do I intermediário após o primeiro verbo.

A execução oral da primeira leitura das frases na condição *Semantic Weak* em um único I aconteceu em cerca de 45% das sentenças de teste. Na segunda leitura, todos os informantes fizeram a marcação tonal de um I intermediário após o primeiro verbo.

#### 4.3 Análise do teste de percepção

Para testarmos se as características prosódicas particulares encontradas na primeira e segunda leituras das sentenças de teste poderiam ser percebidas e interpretadas pelos ouvintes no processamento mental de frases, aplicamos um experimento *on-line* de percepção, que foi descrito na subsecção 3.2. Na tabela a seguir, mostraremos as médias dos tempos de reação dos informantes ao *click*, separadas por: condição (EC ou SW); tipo sintático (1, 2 ou 3) e leitura (*Garden-Path* ou de reanálise).

Tabela 3: Média do TR ao click na audição das Leituras *Garden-Path* e de Reanálise, separadas por tipo sintático e condição

<i>Sentenças PE</i>	<i>Média Tempo de Reação (ms)</i>		<i>Anova OW</i>
	<i>Leitura Garden-Path</i>	<i>Leitura de reanálise</i>	
Tipo 1 EC	335,09	305,38	0,16
Tipo 1 SW	355,11	335,77	0,23
Tipo 2 EC	386,09	350,84	0,21
Tipo 2 SW	341,27	327,35	0,34
Tipo 3 EC	401,35	333,90	0,04
Tipo 3 SW	350,04	335,75	0,21
Geral - EC	372,58	329,75	0,04
Geral - WS	350,04	335,75	0,21

A média geral do tempo de reação ao *click*, nas frases de condição EC, como era esperado, foi significativamente maior na audição da leitura *Garden-Path* do que na audição da leitura de reanálise. Tal resultado reforça a nossa hipótese de que a marcação prosódica pode influenciar no processamento e na compreensão de sentenças com estruturas sintáticas passíveis de ambiguidades.

A média do tempo de reação ao *click*, na condição SW, apesar de ter sido ligeiramente maior na audição da leitura GP, para todos os 3 tipos sintáticos do PE, não foi significativamente diferente da média de tempo de reação para a audição da leitura de reanálise. Tal resultado pode ser explicado pelas diferenças prosódicas encontradas na primeira leitura das frases nesta condição. Como já dito anteriormente, na leitura *Garden-Path* (1ª leitura) das frases na versão SW, os informantes percebiam que estavam apondo erroneamente o SN ainda na leitura desse elemento. Assim, na maioria dos casos, os informantes não marcaram nenhuma fronteira intermediária de I. A ausência de uma fronteira de I entre o SN e o verbo da segunda oração foi suficiente para não comprometer a interpretação dos ouvintes. Uma vez que a memória de trabalho dos ouvintes não estava sobrecarregada por uma reanálise, estes gastaram um tempo menor para reagir ao *click*, tempo semelhante ao gasto na audição da leitura de reanálise, onde a prosódia direcionava para a correta aposição do SN, não deixando margem a ambiguidades para os ouvintes.

## 5. Conclusões

Através dos dados obtidos na análise acústica, concluímos que os falantes marcam prosodicamente a interpretação que projetam para uma dada estrutura sintática. Vimos que os falantes marcam uma fronteira de I para sinalizar a aposição que querem dar a um SN envolvido em uma ambiguidade do *Early/Late Closure*, assim como Vigário (2003a) verificou para ambiguidades de aposição tipo Local/Não-Local. Encontramos um padrão prosódico entoacional que se mantém na marcação de fronteiras intermediárias de I caracterizado, para o PE, com um escasso número de acentos de sintagmas fonológicos e um acento tonal do tipo H+L\* robustamente dominante. Esse padrão apenas confirma as previsões feitas por Frota (2000) para a boa formação de Is no Português Europeu Standard.

Com relação aos aspectos acústicos duracionais, concluímos que o alongamento da sílaba final de I, seja ela a tônica ou a pós-tônica da palavra, parece ter um papel fundamental numa marcação clara de fronteira deste constituinte prosódico em casos de ambiguidades. Apesar dos resultados preliminares, podemos afirmar que os falantes do PE, assim como os falantes do Inglês Americano, também utilizam o reforço duracional para marcar a margem esquerda de I. Tal reforço se dá no primeiro elemento do constituinte, e acontece de forma mais evidente quando este primeiro elemento é um clítico. Parece-nos que esta diferença entre clíticos e palavras prosódicas na posição de margem esquerda de I está ligada à natureza dos clíticos, uma vez que os clíticos tendem a reduzir em posição interna, e tendem a aparecer com a sua forma mais forte em posição inicial, o que é lido por Vigário (2003b) como um sintoma de proeminência da posição inicial de I em PE.

Carlson *et al.*, (2001) e Clifton *et al.*, (2002 e 2006), na *The Rational Speaker Hypothesis*, propõem que os ouvintes usam a informação prosódica na interpretação dos constituintes de um enunciado e que são capazes, inclusive, de perceber quando uma

determinada fronteira possui múltiplas funções, pois os ouvintes interpretam que o falante não faz marcações prosódicas sem razão. Com os dados que obtivemos no teste de percepção, podemos corroborar a hipótese de Clifton e colegas, afirmando que os ouvintes são capazes de identificar particularidades prosódicas e que usam o material entoacional na interpretação de sentenças. Acreditamos que a prosódia empregada na leitura de sentenças com ambiguidades estruturais, como as sentenças *Garden-Path* aqui estudadas, é correntemente ativada no *input* do processamento mental. Os ouvintes não só são capazes de identificar fronteiras prosódicas marcadas pelos falantes como também são capazes de inferir sobre a intenção do falante para a execução de tal marcação.

### Referências

- Bader, M. (1998) Prosodic Influences on Reading Syntactically Ambiguous Sentences. In Fodor, J. D & Ferreira, F. (orgs) *Reanalysis in Sentence Processing*. Dordrecht: Kluwer Academic Press, pp. 1- 46.
- Bever, T.G. (1970) The cognitive basis for linguistic structures. In Hayes, J. R. (ed.). *Cognition and the development of language*. NY: John Wiley and Sons, pp. 279-360.
- Carlson, K., Clifton, C. Jr. & Frazier, L. (2001) Prosodic boundaries in adjunct attachment. *Journal of Memory and Language*, 45, pp. 58-81.
- Clifton, C., Jr., Carlson, K., & Frazier, L. (2002) Informative prosodic boundaries. *Language & Speech*, v.45, pp. 87-114.
- \_\_\_\_\_. (2006) Tracking the what and why of speakers' choices: Prosodic boundaries and the length of constituents. *Psychonomic Bulletin & Review*. v.13, pp. 854-861.
- Fodor, J. A. & Bever, T. (1965) The psychological reality of linguistic segments. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 4, pp. 414-420.
- Fodor, J. D. (2002) Prosodic disambiguation in silent reading. In: Hirotani, M. (ed.) *Proceedings of North East Linguistic Society 32*, GLSA, university of Massachusetts, Amherst, MA, pp. 113-132.
- Fonseca, A. (2010) O efeito do peso dos constituintes prosódicos na desambiguação de orações relativas reduzidas. *ReVEL*, v. 8, n. 15, pp. 242-255. Disponível em: [www.revel.inf.br](http://www.revel.inf.br)
- Fougeron, C. e Keating, P. A. (1997) Articulatory strengthening at edges of prosodic domains. *J. Acoust. Soc. Am.* 101, pp. 3728-3740
- Frazier, L. (1979) *On comprehending sentences: Syntactic parsing strategies*. PhD dissertation, University of Connecticut.
- Frazier, L. & Fodor, J. D. (1978) The sausage machine: A new two-stage parsing model. *Cognition*, 6, pp. 291-325.
- Frota, S. (2000) *Prosody and focus in European Portuguese. Phonological phrasing and intonation*. New York: Garland Publishing.
- Frota, S. & Vigário, M. (2000) Aspectos de prosódia comparada: ritmo e entoação no PE e no PB. In *Actas do XV Encontro da Associação Portuguesa de Linguística*, Braga: APL, pp. 533-555.
- Kimball, J. (1973) Seven principles of surface structure parsing in natural language. *Psychology*, 21, pp. 60-99.
- Lehiste, I. (1973) Phonetic disambiguation of syntactic ambiguity. *Glossa*, 7, pp. 107-122.
- Lourenço-Gomes, M. C. (2003) *Efeito do comprimento do constituinte na interpretação final de orações relativas estruturalmente ambíguas – Um estudo em PB baseado na “Hipótese da prosódia Implícita”*. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- \_\_\_\_\_. (2008) *Efeitos de segmentação da sentença sobre o processamento*. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Nespor, M. & Vogel, (1986) *I. Prosodic Phonology*. Dordrecht-Holland: Foris Publications.
- Pierrehumbert, J. (1980) *The Phonology and Phonetics of English Intonation*. PhD Thesis, MIT.
- Ribeiro, A. J. C. (2004) *Late Closure em parsing no Português do Brasil*. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

- Vigário, M. (1998) *Aspectos da Prosódia do Português Europeu: estruturas com advérbio de exclusão e negação frástica*. Braga: Universidade do Minho/CEHUM.
- \_\_\_\_\_. (2003a) Prosody and sentence disambiguation in European Portuguese. *Catalan Journal of Linguistics*, Vol. 2. Special issue on Romance Intonation (edited by Pilar Prieto). pp. 249-278.
- \_\_\_\_\_. (2003b) *The Prosodic Word in European Portuguese*. Berlin/ New York: Mouton de Gruyter