

## **Evidências experimentais da ativação do componente prosódico no *input* linguístico de sentenças *garden-path* em Português Brasileiro**

*Experimental approach of the prosodic component in the linguistic input of garden-path sentences in Brazilian Portuguese*

FONSECA, A.A.

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - IFSMEG

---

### **Abstract**

*This study investigates what part the prosodic component plays in linguistic processing. Can prosodic cues be computed early in the linguistic process and influence the syntactic processing? Some studies in American English (Kjelgaard&Speer, 1999; DeDe 2010) and German (Steinhauer et al 1999) have shown that yes, furthermore, prosodic elements like intonational phrases can modify the syntactic chain during processing. Our work is based on the premises that, during the perceptive processing, an early activation of the prosodic component in the linguistic input can lead the sentence's syntactic structure. There have been studies in Brazilian Portuguese that show how prosody influences parsing (Lourenço-Gomes 2008; Magalhães& Maia 2006), however, none that tested the effects of prosodic constituents' organization in online tasks. Therefore, a self paced listening test, with garden-path sentences, was conducted in Brazilian Portuguese. 60 subjects listened to 252 experimental items, presented in two prosodic conditions and three syntactic versions (EC, LC and SW), as follows:*

*Cooperating prosody – Syntactic and prosodic boundaries are the same*

- (1) Early Closure Sentence (EC): While Mary was mending // the sock / fell off her lap.*
- (2) Late Closure Sentence (LC): While Mary was mending / the sock // it fell off her lap.*
- (3) Semantic Weak Sentence (SW): While Mary was mending // the sky / turned grey and dark.*

*Conflicting prosody – Syntactic and prosodic boundaries are not the same*

- (4) (EC): While Mary was mending / the sock // fell off her lap.*
- (5) (LC): While Mary was mending // the sock / it fell off her lap.*
- (6) (SW): While Mary was mending / the sky // turned grey and dark.*

*Reaction times (RT) were measured when subjects listened to both conditions. The greater reaction times were registered while subjects listened to items from the conflicting prosody condition. We performed factorial ANOVA (3x2) comparing the average RT (normalized by z-score) in the three syntactic versions tested and in both prosodic conditions. Prosody was significant in our analyses by subjects and by items, considering subjects and items as random factors:  $F(1,59)=45,697$   $p<0,001$ ;  $F(2,246)=34,395$   $p<0,001$ , and we did not find any statistical differences between syntactic versions EC, LC e SW:  $F(1,59)<0,001$   $p=1$ ;  $F(2,246)<0,001$   $p=1$ .*

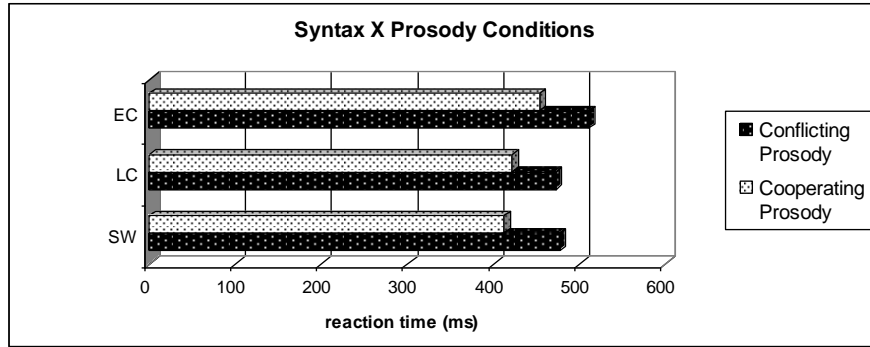


Figure A: Reaction time of the Syntax X Prosody Conditions

*Based on these results, we consider that in Brazilian Portuguese, the prosodic difference between the two conditions, conflicting prosody and cooperating prosody, in garden-path sentences is detected by the listener. Moreover, it can affect the chosen parser for a given syntactic structure during the linguistic process, even if competing semantic cues are present, as in the SW items.*

*Key-words: intonational prosody, syntax-prosody interface, ambiguity, parser, psycholinguistics.*

---

## 1. Introdução

Estudos em diversas línguas vêm questionando a serialidade e o encapsulamento do *parser*, premissas fundamentais da Teoria *Garden-Path* (Frazier 1979), e o papel dos aspectos prosódicos no curso temporal do processamento mental de frases. Podemos tomar como exemplos os trabalhos de Ferreira *et al* (1996) e Dede (2010) que testaram os efeitos da prosódia na compreensão de estruturas *Garden-Path*, em inglês americano, através de experimentos de *self-paced listening*, e Steinhauer *et al* (1999) que testou o efeito da prosódia na compreensão de estruturas ambíguas, do alemão, com testes de eletroencefalografia. Nestes trabalhos, viu-se que os aspectos prosódicos são reconhecidos e utilizados como elementos do *input* linguístico em primeira análise. No Brasil, a interface sintaxe-prosódia foi testada por pesquisadores como: Lourenço-Gomes (2003; 2008) e Magalhães & Maia (2006), entre outros. Lourenço-Gomes (2003; 2008) testou o efeito do peso de constituintes prosódicos em orações relativas de ambiguidade global e Magalhães & Maia (2006) testaram o efeito da segmentação na interpretação de sentenças restritivas reduzidas. Em nosso trabalho, queremos testar os efeitos da mudança de contorno prosódico em sentenças com ambiguidades sintáticas temporárias, como aquelas testadas por Frazier (1979) em seu clássico estudo que deu origem a Teoria *Garden-Path*. Diante deste quadro, temos por objetivo testar, por meio de evidências experimentais, se o português, assim como o inglês e o alemão, utiliza aspectos prosódicos no *input* do processamento mental de frases. Nossa hipótese de trabalho é que, no processamento perceptivo, a ativação antecipada do componente prosódico no *input* linguístico pode conduzir a estruturação sintática das sentenças. Escolhemos como objeto desse estudo sentenças temporariamente ambíguas que são conhecidas na literatura psicolinguística como sentenças *garden-path*, que foram amplamente usadas em experimentos na década de 80 para comprovar a força do componente sintático no processamento. Para a criação do material experimental, partimos dos tipos sintáticos propostos por Frazier (1979) e escolhemos dois desses tipos que eram perfeitamente traduzíveis para o português: uma estrutura de subordinação, com um SN em posição ambígua (exemplo 1); e uma estrutura de coordenação, com dois SNs ligados pela conjunção “e” em posição ambígua, podendo ser interpretados como um SN composto (exemplo 2).

(1) Enquanto João caçava os coelhos corriam pelo campo com medo  
V1 SN (ambíguo) V2

(2) O professor aprovou o João e o Lucas repetiu o semestre outra vez  
V1 (SN+ e +SN) V2

As diferenças de interpretação e de marcação prosódica na leitura de sentenças experimentais, como as exemplificadas acima, foram verificadas em uma tarefa de produção em que 16 informantes falantes nativos do português brasileiro da região de Belo Horizonte leram os itens experimentais duas vezes cada, para gravação. Na tarefa, os informantes deveriam ler os itens experimentais,

aleatoriamente intercalados a sentenças distratoras, assim que os mesmos surgiam na tela do computador, sem uma leitura prévia. Depois, os informantes deveriam responder a uma pergunta de compreensão no final de cada frase. Foram realizadas análises acústicas da primeira e segunda leitura de cada item experimental e verificamos que os informantes mudavam a localização da fronteira de sintagma entoacional (I) de acordo com a interpretação que davam à sentença. Na primeira leitura em voz alta das frases, sem que se tenha havido um contato anterior ou uma leitura prévia, os leitores tendem a realizar uma fronteira de sintagma entoacional (I) logo após o SN ambíguo (sublinhado), ligando-o como objeto direto do verbo precedente (V1). Este efeito de aposição errada é chamado efeito *Garden-Path* (GP) e é previsto, sobretudo, pelo princípio sintático *Late Closure* (LC) que é usado pelo nosso processador mental de sentenças (*parser*). O princípio *Late Closure* prevê que os novos elementos que vão sendo encontrados em uma sentença devem ser apostos ao sintagma que estiver sendo correntemente processado. Chamamos essa primeira leitura de “leitura de engano”, pois a ordenação prosódica é incongruente com a estrutura sintática da sentença. Numa segunda leitura da sentença, os leitores fazem a reanálise do material sintático, pois percebem que o SN ambíguo não pertence ao SV anterior (V1). Na realização sonora, fazem o fechamento antecipado do SV, sem a inclusão do SN (ou com a inclusão de apenas um SN, como no exemplo 2), produzindo uma fronteira “antecipada” de I. Desta maneira, o SN ambíguo fica livre da associação com o verbo precedente e pode ser aposto, acertadamente, como sujeito do verbo que se segue (V2). Esta segunda leitura é chamada de “leitura de reanálise”, a partir do momento em que os leitores têm consciência da estrutura sintática da sentença, realizam a estruturação prosódica da leitura de forma congruente com a sintaxe da frase. Após verificarmos tais diferenças prosódicas entre a leitura de engano e a leitura de reanálise, conduzimos um teste de percepção dos itens experimentais, de método *self-paced listening*, com 60 informantes, reproduzindo as leituras “de engano” e “de reanálise” realizadas na tarefa de produção, mas agora com uma leitora treinada que realizou a prosódia de forma “congruente” ou “incongruente” com a estrutura sintática das sentenças. Os resultados apontam para um atraso no tempo de reação nas sentenças em que a prosódia é incongruente com a estrutura sintática. Considerando os pressupostos teóricos e os resultados encontrados, presumimos que tal atraso é um efeito do fator prosódico no curso temporal do processamento.

## 2. Pressupostos Teóricos

O processamento de frases, subárea 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 em regras relacionadas com a 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 – , é 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 é de primazia sintática – o primeiro processamento do *parser* é estritamente sintático, só em um “segundo momento” os demais componentes da gramática são ativados. Para Frazier, o *parser*, durante o processamento, executa a “Autonomia do Processamento Sintático” e a informação semântica é usada apenas de forma restritiva, para evitar análises anômalas. Este é o chamado “Princípio da Semântica Fraca” (*Weak Semantic Principle*). Para corroborar sua teoria, a pesquisadora realizou experimentos comportamentais com sentenças que continham ambiguidades temporárias que provocavam um estranhamento ou um engano no momento da leitura, chamado, então, de efeito *Garden-Path*, como nos exemplos abaixo:

(3) *While Mary was mending / the sock fell off her lap.*

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

(5) *While Mary was mending / the sky turned grey and dark.*

A frase do exemplo 3 é do tipo *Early Closure* (EC), pois o leitor precisa fechar o sintagma verbal antecipadamente, sem incluir o SN “*thesock*” para que a frase faça sentido. Essa antecipação do fechamento do SV fere o princípio *Late Closure*, o que ocorre, normalmente, na leitura das frases nesta condição é a entrada do leitor no efeito *Garden-Path*. As frases similares às do exemplo (4) são chamadas frases do tipo *Late Closure* (LC), uma vez que a posição de sujeito da segunda oração é preenchida pelo pronome “*it*” (sublinhado no exemplo) e o princípio *Late Closure* conduz à correta estruturação sintática e interpretação da sentença, desfazendo a ambiguidade. Já no exemplo (5), o SN em posição ambígua é semanticamente incompatível com a posição de OD do SV corrente (“*thesky*”), podendo ocupar somente a posição de sujeito da segunda oração. Devido a essa incompatibilidade semântica, as frases do tipo do exemplo (5) são chamadas *Semantic Weak* (SW). Nestes experimentos, Frazier encontrou tempos de reação maiores para as frases do tipo EC se comparados com as frases do tipo LC. Tal achado corrobora a tese da autonomia do processamento sintático e a predileção do *parser* pelo princípio *Late Closure*, uma vez que os informantes gastavam mais tempo para processar as frases com ambiguidade sintática (exemplo 3), em que o fechamento antecipado do SN é requerido. Para as frases do tipo SW (exemplo 5), foram computados tempos de reação com valores muito próximos aos tempos de reação das frases de tipo LC (exemplo 4). Segundo Frazier, esta pequena diferença temporal mostra que o *parser* considera a ligação do SN semanticamente incompatível com o SV corrente, mas logo em seguida a rejeita, assim que o conteúdo semântico é acessado. Com este resultado, Frazier corrobora a atuação do princípio da Semântica Fraca no *parsing*.

A partir do final da década de 80 e início dos anos 90, pesquisadores passaram a questionar o caráter estritamente sintático do *parser* e passaram a testar as possíveis influências dos outros componentes linguísticos no processamento de frases. Várias pesquisas foram desenvolvidas mostrando que componentes gramaticais como: a informação prosódica (Kjelgaard&Speer, 1999), as

informações sobre papéis temáticos (McRae, Spivey-Knowlton&Tanenhaus, 1998), as informações referenciais (Tanenhaus, Chambers& Hanna, 2004) e até mesmo o contexto discursivo (Nieuwland& Van Berkum, 2006), podem influenciar a análise inicial do *parser* na construção da estrutura sintática das sentenças. Todos esses estudos, entre outros, fazem parte do grupo dos modelos teóricos baseados em restrições (*Constraint-based Models*). Dentro de um modelo baseado em restrições, as diferentes informações linguísticas podem gerar estruturas alternativas paralelas nos pontos ambíguos de uma sentença e essas alternativas vão sendo eliminadas (ou restringidas) à medida que o material “desambiguador” é acessado. Na linha dos modelos lexicalistas baseados em restrições, podemos destacar os trabalhos de Kjelgaard&Speer (1999) e de DeDe (2010) que trataram do papel da informação prosódica no processamento.

Kjelgaard e Speer (1999) investigaram o papel da informação prosódica no processamento mental de frases e argumentam que: *uma representação prosódica abstrata mantém frases faladas ativas na memória imediata durante a compreensão e que esta informação fonológica está disponível para ser acessada pelo processador de análise sintática (p. 154)*. As pesquisadoras utilizaram duas estruturas sintáticas (*Early e Late Closures*) em três condições prosódicas: cooperativa – as fronteiras sintática e prosódica são coincidentes (há uma fronteira de sintagma entoacional – IPh – coincidindo com a fronteira sintática), *baseline* – a fronteira prosódica no ponto ambíguo da sentença é foneticamente neutralizada (o enunciado é pronunciado sem uma fronteira intermediária de IPh), e conflitiva – a fronteira prosódica tem uma localização sintática enganosa (há uma fronteira de IPh em posição incongruente com a fronteira sintática). Vejamos um conjunto experimental de Kjelgaard e Speer (1999, p. 156) para exemplificação das condições investigadas:

(6) Estrutura sintática *Early Closure (EC)*<sup>1</sup>:

Prosódiacooperativa: ((*When Roger leaves*<sub>L-</sub>)<sup>H\*H\*</sup> PPhL%)<sup>H\*</sup>IPh ((*the house is dark*<sub>L-</sub>)<sup>H\*</sup> PPh L%)<sup>H\*</sup>IPh

Prosódiabaseline: ((*When Roger leaves*<sub>L-</sub>)<sup>L+H\*</sup> PPh) (*the house is dark*<sub>L-</sub>)<sup>H\*</sup> PPh L%)<sup>H\*</sup>IPh

Prosódiaconflitiva: ((*When Roger leaves the house*<sub>L-</sub>)<sup>H\*</sup> PPhL%)<sup>H\*</sup>IPh ((*is dark*<sub>L-</sub>)<sup>H\*</sup> PPh L%)<sup>H\*</sup>IPh

(7) Estrutura sintática *Late Closure (LC)*:

Prosódiacooperativa: ((*When Roger leaves the house*<sub>L-</sub>)<sup>H\*</sup> PPhL%)<sup>H\*</sup>IPh ((*it's dark*<sub>L-</sub>)<sup>H\*</sup> PPh L%)<sup>H\*</sup>IPh

Prosódia baseline: ((*When Roger leavesthe house*<sub>L-</sub>)<sup>L+H\*</sup> PPh) (*it's dark*<sub>L-</sub>)<sup>H\*</sup> PPh L%)<sup>H\*</sup>IPh

Prosódiaconflitiva: ((*When Roger leaves*<sub>L-</sub>)<sup>H\*H\*</sup> PPhL%)<sup>H\*</sup>IPh ((*the house it's dark*<sub>L-</sub>)<sup>H\*</sup> PPh L%)<sup>H\*</sup>IPh

<sup>1</sup> Mantivemos os símbolos originais, em inglês, dos exemplos de Kjelgaard e Speer (1999). PPh = PhonologicalPhrase (ou Sintagma Fonológico) e IPh = IntonationalPhrase (ou Sintagma Entoacional). Os símbolos H\*, L+H\*, L- e L% correspondem às marcações prosódicas dos acentos de sintagmas entoacionais, acentos de sintagmas fonológicos e tons-fronteira, respectivamente.

Com este material, as pesquisadoras desenvolveram quatro experimentos, sendo duas tarefas *off-line* (um julgamento de gramaticalidade fonossintática e um teste de compreensão de fim de frase) e duas tarefas *on-line* (dois testes de *cross-modal naming* que testaram as influências de fronteiras de sintagmas entoacionais e de sintagmas fonológicos no processamento). Para os propósitos deste artigo, o experimento mais interessante é o teste *on-line* de *cross-modal naming* com sintagmas entoacionais, uma vez que, em nosso experimento de percepção (que será descrito a seguir), testamos o mesmo tipo de estrutura ambígua com fronteiras de sintagmas entoacionais modificando a relação de congruência/incongruência da prosódia com a sintaxe (ver introdução). Neste experimento, a tarefa dos participantes consistia em ouvir um trecho inicial da frase e ler em voz alta (ou “nomear”) a palavra-alvo que aparecia na tela do computador imediatamente depois do trecho ouvido. O tempo gasto na “nomeação” da palavra-alvo foi assumido como um reflexo da facilidade de integração do alvo visual e do fragmento ouvido em uma mesma sentença. Como tarefa adicional, os informantes deveriam completar o trecho ouvido a partir da palavra-alvo (utilizando-a) de maneira que a frase fizesse sentido. Retomando os exemplos (6) e (7), temos que o trecho ouvido vai até a palavra “*house*” e as palavras-alvo são “*is*” ou “*it’s*” que podem ser congruentes ou incongruentes com a condição prosódica ouvida.

O experimento foi aplicado individualmente a 60 participantes que ouviam um sinal sonoro de atenção, em seguida ouviam o trecho inicial da sentença e imediatamente depois deveriam ler a palavra-alvo que aparecia na tela do computador e completar a frase. Os informantes eram orientados a imaginar que estavam conversando com um amigo e que eles eram capazes de adivinhar o que o outro ia dizer e assim deveriam completar a frase iniciando pela palavra-alvo.

A acurácia da nomeação e o complemento dito pelos informantes foram registrados em gravação e por escrito pelo examinador. No fim da tarefa, os informantes completavam mais 15 sentenças neutras com as seis palavras-alvo utilizadas nos itens experimentais para que as pesquisadoras pudessem mensurar efeitos lexicais na tarefa de nomeação, como: frequência da palavra, tamanho, ortografia, fonema inicial etc. O tempo de nomeação (TR) foi considerado depois da subtração da duração média das palavras lidas no contexto neutro, para cada informante.

Na análise dos tempos de reação à nomeação, foram encontrados efeitos principais da prosódia e da sintaxe e também uma interação significativa entre elas. As sentenças *EarlyClosure* (EC) na condição de prosódia cooperativa foram nomeadas mais rapidamente do que na condição *baseline*, mas essa diferença não foi significativa para as sentenças *Late Closure* (LC). Esse achado mostra que o efeito *Garden-Path* foi maior para as sentenças EC na condição *baseline* do que para as sentenças LC na mesma condição e que não houve efeito *Garden-Path* na condição cooperativa.

As pesquisadoras assumem, a partir destes resultados, que a correspondência entre a fronteira prosódica e sintática na condição cooperativa produziu uma facilitação da resolução da ambiguidade temporária nas frases EC. Essa facilitação pela correspondência das fronteiras afastou a vantagem pela

escolha da aposição tardia do SN (estrutura *default*), embora essa vantagem esteja presente nas condições *baseline* e conflitiva.

Se o fraseamento prosódico pode determinar a composição sintática selecionada pelo *parser*, então fronteiras prosódicas devem ser capazes de enganar o *parser*, causando interferência independentemente se elas são consistentes com a análise sintática preferida (ou *default*). Esse efeito foi demonstrado no experimento 2 (um teste de compreensão de fim de frase) e no experimento 3 (um teste de *cross-modal naming* com sintagmas fonológicos) nos quais os tempos de reação foram mais longos na condição de prosódia conflitiva do que na condição de prosódia *baseline*, para ambas as versões sintáticas.

De acordo com as previsões iniciais das pesquisadoras, a localização de uma fronteira de sintagma entoacional (IPh ou I) determina a atribuição inicial da fronteira sintática e, quando informações morfossintáticas conflitivas são encontradas, a reanálise acontece. Os resultados deste experimento proveem evidências de que a estrutura prosódica pode influenciar a resolução de estruturas temporariamente ambíguas muito cedo no processamento. Essas evidências são consistentes com a visão de que a informação disponível na representação prosódica no *input* da fala determina a atribuição da estrutura sintática. Os resultados sugerem ainda que, quando a prosódia é consistente com a sintaxe, acontece uma espécie de “prevenção” das dificuldades de processamento para as estruturas menos preferidas (não *defaults*) e, quando a prosódia diverge da sintaxe, ela cria dificuldades de processamento tanto para as estruturas *defaults* como para as não *defaults*.

A partir da década de 90, além dos trabalhos que investigavam a interface sintaxe-prosódia e sua relação com o processamento mental de frases, surgiram também vários trabalhos que visavam demonstrar o papel do constituinte prosódico na compreensão e interpretação da linguagem. O trio de pesquisadores Katy Carlson, Lyn Frazier e Charles Clifton Jr. produziu uma série de investigações (Carlson *et al.*; 2001, Clifton *et al.*; 2002, Clifton *et al.*; 2006 e Carlson *et al.*; 2009 entre outros) que visavam determinar o alcance da prosódia, tanto na sua relação com a estruturação sintática, como na atribuição de sentido por falantes e ouvintes envolvidos no ato de compreensão/interpretação. A partir dos vários testes de compreensão que desenvolveram, os pesquisadores propuseram a “Hipótese do Falante Racional” (*The Rational Speaker Hypothesis - RSH*) (Carlson *et al.*; 2001, Clifton *et al.*; 2002) afirmando que: os falantes são conscientes na execução prosódica e empregam a entoação de maneira consistente com a intenção da mensagem e, os ouvintes interpretam a entoação assumindo que o falante não fez tal escolha prosódica sem razão. A RSH tem sido sustentada a partir dos resultados de experimentos conduzidos pelos pesquisadores, como o experimento com a manipulação de sentenças contendo sujeitos compostos curtos e longos, descrito em Clifton *et al.* (2006). Vejamos exemplos:

(8a) /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).

(8b) /Pat or Jay/ and /Lee/ convinced the bank president to extend the mortgage.



(9a) /*Patricia Jones*/ or /*Jacqueline Frazier and Letitia Connolly*/ convinced the bank president to extend the mortgage.

(9b) /*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, foi lido e gravado por um leitor treinado que inseriu as fronteiras de sintagmas entoacionais (I) formando constituintes prosódicos como demonstrado pelas barras inclinadas “/” nos exemplos (8a), (8b), (9a) e (9b). As 64 sentenças geradas (16 frases em quatro condições) foram divididas em quatro 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 interpretação. Os resultados encontrados pelos pesquisadores apoiam 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 essas possuem uma intenção/função interpretativa. Já no caso dos constituintes longos, as fronteiras prosódicas podem ter sido inseridas por questões de fluência e eurritmia, ou seja, por questões de harmonia 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.

Em nossa pesquisa, investigamos se a prosódia é capaz de desfazer possíveis ambiguidades de aposição sintática e também se é capaz de “gerar” ambiguidades em estruturas inicialmente não ambíguas, assim como foi constatado nos experimentos de Kjelgaard e Speer (1999). Para isso, construímos um teste de percepção no qual estruturas prosódicas e sintáticas podem ser congruentes ou incongruentes. Quando as duas estruturas são congruentes, constatamos que a prosódia pôde “evitar” a ambiguidade sintática de uma estrutura não *default*, como é o caso das estruturas do tipo *Early Closure*, e quando as estruturas são incongruentes, a prosódia conduziu o nosso processador a uma ambiguidade estrutural, mesmo em estruturas *defaults*, como são as frases do tipo *Late Closure*.

### **3. O Experimento**

#### **3.1. Materiais e Método**

Para testarmos os efeitos do componente prosódico no processamento de frases em português brasileiro, produzimos um conjunto experimental com 21 itens em coordenação e 21 itens em subordinação, em três versões experimentais e duas condições prosódicas, totalizando 252 itens

experimentais ((21+21)x3x2=252). Os dois tipos sintáticos escolhidos (coordenação e subordinação) e as três versões sintáticas seguiram o modelo dos itens experimentais utilizados por Frazier (1979): a) EC (*Early Closure*), os itens nesta condição eram compostos por duas orações, sendo que a primeira oração, de certa forma, terminava em um verbo intransitivo, o que requeria um fechamento antecipado do sintagma verbal, sem um objeto como complemento; b) LC (*Late Closure*), nesta condição a primeira oração dos itens experimentais era composta por um sintagma verbal completo, ou seja, um verbo transitivo + um sintagma nominal na posição de objeto; e c) SW (*Semantic Weak*), a primeira oração dos itens experimentais era composta por um verbo intransitivo e o sintagma nominal semanticamente incompatível com a posição de objeto direto desta primeira oração. Nesta última condição, temos um “impedimento” semântico para a ocorrência do efeito *garden-path*. As duas condições prosódicas foram: i) o fraseamento prosódico é incongruente com o fraseamento sintático, assim como aconteceu na leitura de engano, verificada na tarefa de produção, em que os leitores caíam no efeito *Garden-Path* (Prosódia GP); e ii) o fraseamento prosódico é coincidente ou congruente com a sintaxe, essa condição é equivalente à leitura de reanálise da tarefa de produção, quando o leitor já tem consciência da estrutura sintática e promove a sincronia entre os dois componentes linguísticos (Prosódia Re). As condições prosódicas aqui descritas foram produzidas por uma leitora treinada, que estava ciente dos propósitos da pesquisa, simulando as leituras reais realizadas pelos informantes *naïves* em nossa tarefa de produção que foi descrita brevemente na introdução deste artigo. Para exemplificar, vejamos um conjunto experimental:

(10a) Prosódia GP – Subordinação:

L+H\*

EC: (Depois que os homens beberam a cerveja L%) amargou na garganta deles.

L+H\*

LC: (Depois que os homens beberam L%) a cerveja ficaram empolgados com a festa.

L+H\*

SW: (Depois que os homens beberam as mulheres L%) brindaram a emoção do momento.

(10b) Prosódia GP – Coordenação:

L+H\*

EC: (Os policiais prenderam o João e o Paulo L%) disparou o revólver na multidão.

L+H\*

LC: (Os policiais prenderam o João L%) e o Paulo apontando a arma para eles.

L+H\*

SW: (Os policiais prenderam o João e o crime L%) surpreendeu o juiz de plantão.

(11a) Prosódia Re – Subordinação:

L+H\*

EC: (Depois que os homens beberam L%) a cerveja amargou na garganta deles.

L+H\*

LC: (Depois que os homens beberam a cerveja L%) ficaram empolgados com a festa.

L+H\*

SW: (Depois que os homens beberam L%) as mulheres brindaram a emoção do momento.

(11b) Prosódia Re – Coordenação:

EC: (Os policiais prenderam o João <sup>L+H\*</sup><sub>L%</sub>) e o Paulo disparou o revólver na multidão.

LC: (Os policiais prenderam o João e o Paulo <sup>L+H\*</sup><sub>L%</sub>) apontando a arma para eles.

SW: (Os policiais prenderam o João <sup>L+H\*</sup><sub>L%</sub>) e o crime surpreendeu o juiz de plantão.

Formado o conjunto de itens experimentais, realizamos um teste de *self-paced listening*, comumente traduzido para o português como teste de escuta automonitorada. Essa técnica é uma variação auditiva da conhecida metodologia experimental das tarefas de *self-paced reading*. Rayner e Clifton (2002) em “*Language processing*” fazem uma breve revisão de vários tipos de tarefas e paradigmas experimentais usados na psicolinguística. Os autores descrevem que, na técnica de *self-paced reading* ou *listening*, o pesquisador controla a quantidade de texto (escrito ou falado) que o informante pode ver/ouvir de cada vez (palavra por palavra ou sintagmas, ou trechos de sentenças determinados...). Essa quantidade de texto é estabelecida em função do tópico que está sendo investigado. Quando o informante termina de ler/ouvir um trecho, ele aciona um botão e o próximo trecho é apresentado. O programa usado na apresentação da tarefa registra o tempo gasto pelo informante para acionar o botão e “chamar” o trecho seguinte.

Para melhor preservar a prosódia em cada estímulo, optamos por uma segmentação em fragmentos maiores do que a palavra, e tal segmentação coincide com as fronteiras de sintagmas entoacionais (I) que se formam nas duas condições prosódicas testadas. Os itens experimentais foram, então, cortados em quatro partes cada, com o auxílio do programa de análises acústicas Praat<sup>2</sup>. Na primeira condição prosódica, a de prosódia GP (Pros\_GP), a fronteira de I coincide com o fim do segundo fragmento e, na condição prosódica de reanálise (Pros\_Re), a fronteira de I está no final do primeiro fragmento. O terceiro fragmento dos estímulos é o fragmento crítico, aquele que desfaz a ambiguidade de aposição do SN e é, por isso, o ponto de medição do tempo de reação na tarefa. Vejamos, abaixo, um exemplo da segmentação utilizada nos estímulos:

(12) Pros\_GP: Enquanto a Maria regava/ as árvores **I**/ cresciam majestosas/ no jardim.  
Frag.1                      Frag.2                      Frag.3 (crítico)                      Frag.4

(13) Pros\_Re: Enquanto a Maria regava **I**/ as árvores/ cresciam majestosas/ no jardim.  
Frag.1                      Frag.2                      Frag.3 (crítico)                      Frag.4

Todos os itens experimentais foram divididos em quatro fragmentos como está demonstrado nos exemplos (12) e (13). Para que pudéssemos medir o tempo de reação de forma confiável, o

<sup>2</sup> BOERSMA, P.e WEENINK, D. Praat: doing phonetics by computer. Disponível em: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>.

tamanho dos fragmentos 2 e 3 foi controlado. O segundo fragmento era composto por um determinante e uma palavra trissílaba em todos os itens de subordinação, e pela conjunção “e” mais um determinante seguido de uma palavra dissílaba em todos os itens de coordenação, somando quatro sílabas em todas as estruturas. O terceiro fragmento era composto por um conjunto de sete sílabas e sempre era iniciado por um verbo, tanto nas sentenças subordinadas como nas sentenças coordenadas, em todas as versões.

### 3.2. Informantes e Procedimento

Os 252 itens experimentais foram divididos em seis *scripts* para o programa de testes psicolinguísticos comportamentais DMDX<sup>3</sup>. A distribuição dos itens nos *scripts* seguiu o método *between subjects*, de forma que todos os *scripts* contivessem sete itens de cada condição experimental, totalizando 42 itens experimentais. Ou seja, cada informante foi exposto a todas as condições experimentais, mas não a todos os itens de cada condição. Cada *script* continha, ainda, 45 sentenças distratoras e cinco sentenças para a fase de treino.

O teste foi aplicado a 60 informantes voluntários, todos falantes nativos do PB e estudantes universitários dos cursos de Letras e Fonoaudiologia da UFMG, majoritariamente. A aplicação do teste foi realizada em ambiente de pouco ruído, individualmente, com duração média de 25 minutos. Todos os informantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido antes da aplicação do teste.

Os informantes ouviam cada trecho das frases com fones de ouvido do tipo concha (*headphones*) e ativavam o trecho seguinte acionando um botão em um *joystick* do tipo *plug and play*. Ao final de cada frase, aparecia na tela do computador uma pergunta de resposta “sim” ou “não” referente à frase apresentada anteriormente. Os informantes deveriam escolher, também acionando um botão do *joystick*, a resposta para a pergunta. Tal tarefa de compreensão foi somada à tarefa de audição das frases para que os informantes prestassem a devida atenção aos trechos ouvidos e tentassem construir uma interpretação para a frase, a partir daquilo que estavam ouvindo. O programa DMDX registrou o tempo de acionamento do botão para os quatro trechos de cada item experimental e também a opção e o tempo gasto na resposta para a pergunta da tarefa de compreensão.

### 3.3. Resultados e Análises

O teste *self-paced listening* foi analisado, estatisticamente, em cada uma das versões dos itens experimentais (EC, SW e LC) separadamente. Dos tempos de reação (TR) no fragmento crítico, foram subtraídas as durações do fragmento, e as médias dessa diferença foram comparadas em uma Anova fatorial 2x2, levando em consideração as duas condições prosódicas (prosódia GP ou prosódia Re) e os dois tipos sintáticos utilizados nos testes (subordinadas e coordenadas). Para as frases na versão SW,

---

<sup>3</sup>Programa gratuito desenvolvido por Jonathan e Ken Forster para a aplicação de experimentos psicolinguísticos. Disponível em: <http://www.u.arizona.edu/~kforster/dmdx/dmdx.htm>

consideramos, também, o TR no fragmento (2), pois a incompatibilidade semântica do sintagma nominal que forma este fragmento antecipa a desambiguação da sentença, assim acreditávamos que o tempo de reação no fragmento (3) para as frases SW poderia não refletir a reanálise necessária para a compreensão na condição de prosódia GP. Assim como no fragmento crítico, as durações do fragmento (2) para as frases SW foram subtraídas dos tempos brutos de reação e consideramos, na análise, o tempo dessa diferença, em miléssimos de segundo. Em todas as versões e condições analisadas, os tempos de reação, em seus valores absolutos, apresentavam resultados satisfatórios nos testes de homogeneidade das variâncias, mas não o apresentaram nos testes de normalidade das distribuições, um dos pressupostos estatísticos para testes paramétricos, como a Anova. Esta não normalidade da distribuição em dados de tempos de reação é esperada, pois temos um conjunto de valores assimétricos que tendem a apresentar uma cauda para a direita. Para que pudéssemos aplicar, de forma confiável, os testes de Anova em nossos dados, fizemos a normalização dos dados por *z-score*, seguindo Arantes (2010). Depois da normalização, tivemos resultados positivos para todos os dados no teste de Komolgorov-Smirnov de normalidade da distribuição e no teste de Levene para a homogeneidade das variâncias.

As frases na versão *EarlyClosure* apresentaram tempos de reação maiores na audição da prosódia GP do que na audição da prosódia de Reanálise, em ambos os tipos sintáticos, como podemos observar no gráfico abaixo:

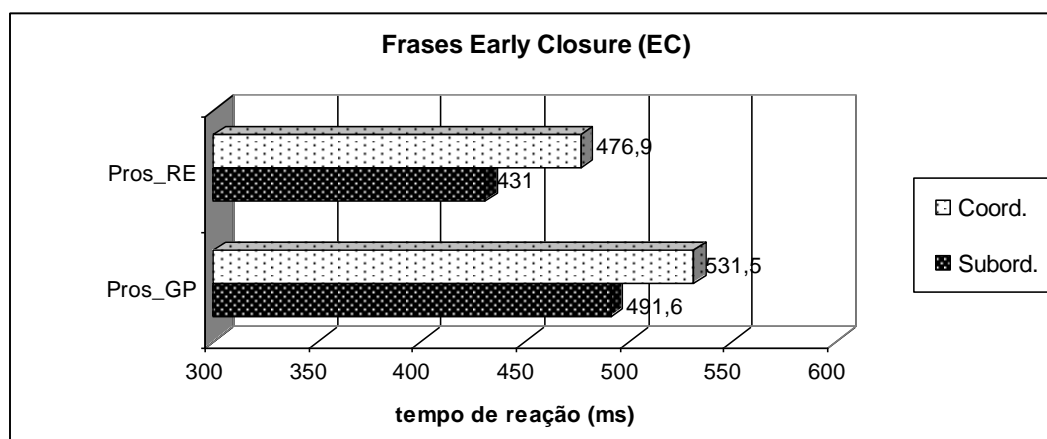


Gráfico 1: TR no fragmento (3) nas frases EC.

A média geral (somando-se os tipos sintáticos subordinadas e coordenadas) de TR para os itens de prosódia GP foi de 511ms e para os itens de prosódia Re foi de 454ms. Na Anova fatorial, o efeito principal da condição prosódica foi significativo tanto na análise por sujeitos, como na análise por itens como fatores de randomização:  $F(1,59)=10,185$   $p=0,001$ ;  $F(3,80)=7,936$   $p=0,006$ . A diferença entre os tipos sintáticos foi marginalmente significativa na análise por sujeitos, mas não foi na análise por itens:  $F(1,59)=3,609$   $p=0,058$ ;  $F(3,80)=2,772$   $p=0,100$ . A interação entre a condição prosódica e os tipos sintáticos não foi significativa:  $F(1,59)=2,887$   $p=0,090$ ;  $F(3,80)=2,236$   $p=0,139$ .

Nas frases do tipo *Late Closure*, também tivemos uma diferença positiva de tempo de reação entre os itens ouvidos com a prosódia GP e com a prosódia de Reanálise. Vejamos o gráfico:

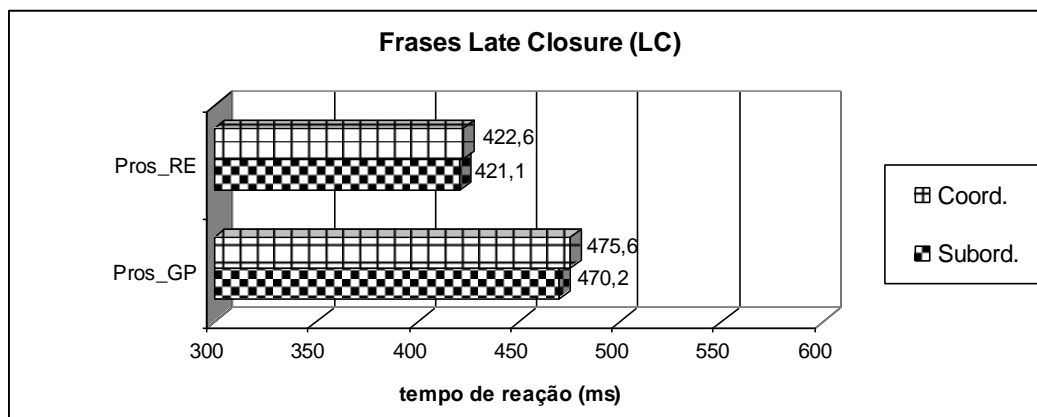


Gráfico 2: TR no fragmento (3) nas frases LC.

A média geral de tempo de reação nas frases da versão LC foi de 473ms para os itens de prosódia GP e de 422ms para os itens de prosódia Re. Essa diferença de 51ms entre as condições prosódicas foi estatisticamente significativa no teste de Anova fatorial na análise por sujeitos e por itens como fatores de randomização:  $F(1,59)=27,025$   $p<0,001$ ;  $F(3,80)=25,623$   $p<0,001$ . A diferença entre os tipos sintáticos não foi significativa:  $F(1,59)=0,890$   $p=0,346$ ;  $F(3,46)=0,834$   $p=0,364$ . A interação entre prosódia e tipos sintáticos também não apresentou diferença estatisticamente significativa:  $F(1,59)=0,143$   $p=0,706$ ;  $F(3,80)=0,134$   $p=0,715$ .

Para as frases na versão SW, tivemos diferenças positivas entre os TRs para os itens de prosódia GP e de prosódia de Reanálise, tanto no fragmento (2), quanto no fragmento (3). Vejamos os gráficos:

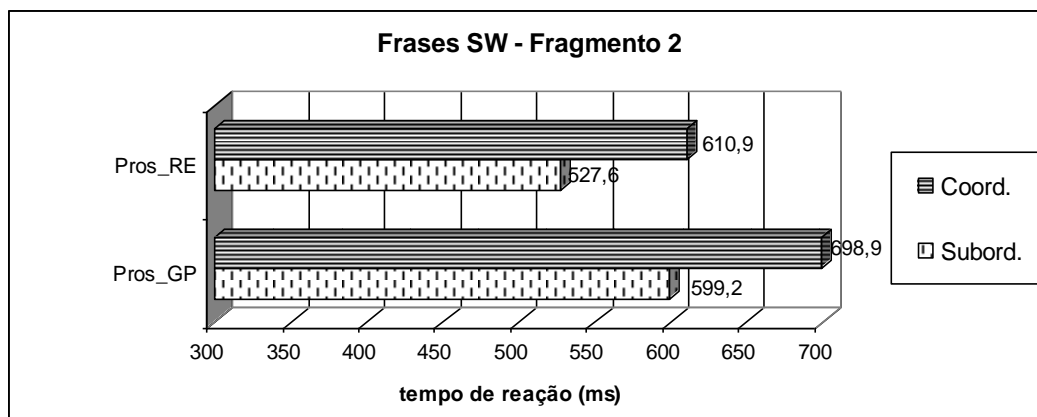


Gráfico 3: TR no fragmento (2) nas frases SW.

Para o fragmento (2), o tempo médio de reação na audição da prosódia GP foi de 649ms, enquanto a média geral para a audição dos itens na prosódia de Reanálise foi de 569ms. Essa diferença mostrou-se significativa no teste de Anova fatorial. O efeito principal da prosódia foi significativo tanto na análise por sujeitos, como por itens como fatores de randomização:  $F(1,59)=4,237$   $p=0,040$ ;

$F(2,3,80)=3,619$   $p=0,050$ . A diferença entre os dois tipos sintáticos também foi significativa nas duas análises:  $F(1,59)=32,010$   $p<0,001$ ;  $F(2,3,80)=29,584$   $p<0,001$ . Não houve efeitos da interação entre a condição prosódica e os tipos sintáticos:  $F(1,59)=1,652$   $p=0,199$ ;  $F(2,3,80)=1,401$   $p=0,240$ . De certa forma este resultado era esperado para o fragmento (2), pois nos itens da versão SW há uma antecipação da desambiguação das sentenças, uma vez que o sintagma nominal formador do fragmento (2) é um nome incompatível semanticamente com a posição de OD do verbo precedente.

Para o fragmento (3) das frases na versão SW, nós não esperávamos encontrar essa mesma diferença positiva das médias de tempo de reação, uma vez que a ambiguidade já teria sido desfeita no fragmento ouvido anteriormente. No entanto, a média geral de TR para os itens de prosódia GP neste fragmento foi de 478ms enquanto nos itens de prosódia Re, a média foi de 413ms.

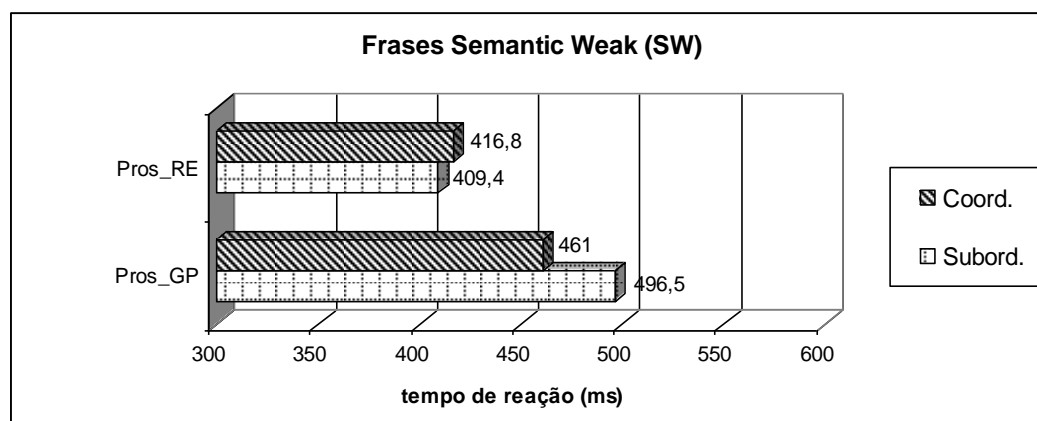


Gráfico 4: TR no fragmento (3) nas frases SW.

Na Anova fatorial, o efeito principal da prosódia foi significativo nas análises por sujeitos e por itens:  $F(1,59)=9,304$   $p=0,002$ ;  $F(2,3,80)=6,445$   $p=0,013$ . Não houve diferença estatisticamente significativa entre os tipos sintáticos:  $F(1,59)=0,034$   $p=0,853$ ;  $F(2,3,80)=0,023$   $p=0,879$ . A interação prosódia e tipo sintático também não foi significativa:  $F(1,59)=1,167$   $p=0,280$ ;  $F(2,3,80)=0,802$   $p=0,373$ .

Em todas as três versões de teste, tivemos resultados estatisticamente significantes de atrasos no tempo de reação quando a prosódia era incongruente com a estrutura sintática em questão. Os resultados encontrados confirmam a hipótese da influência da prosódia na concatenação sintática feita pelo *parser* no momento do processamento, que é coerente com a hipótese restritiva dos modelos lexicalistas baseados em restrições. Principalmente os resultados que encontramos para as frases da versão LC (Gráfico 2). Nesta versão, a prosódia GP conduz o *parser* em uma antecipação da fronteira sintática que contraria a estrutura *default* e o princípio de processamento *Late Closure*, gerando um efeito *Garden-Path* às avessas. A fronteira antecipada de I, na prosódia GP, nos itens da versão LC, fez com que os ouvintes fechassem o sintagma verbal sem o objeto direto que estava no fragmento (2). Quando os informantes ouviram o fragmento crítico, perceberam que fecharam antecipadamente o SV sem seu objeto e precisaram reanalisar a estrutura. Nos itens na versão SW, mesmo com a

incompatibilidade entre o verbo e o SN, os ouvintes parecem considerar a aposição do SN como objeto direto do verbo precedente nas frases de condição prosódica GP. Os ouvintes são induzidos pela fronteira prosódica que une os dois elementos em uma mesma S (*sentence*). Ainda que contrariando a informação semântica, o ouvinte é levado pela fronteira prosódica a apor o SN dentro do SV corrente, aplicando o princípio *Late Closure*, induzido pela prosódia. Na prosódia de Reanálise, a fronteira de I acontece após o primeiro verbo (na margem direita do fragmento (1)) e o SN fica “livre” para ocupar a posição de cabeça de S. Podemos analisar estes resultados como um indício do papel da prosódia na estruturação sintática, feita pelo *parser*, no processamento perceptivo de sentenças. Temos aqui a prosódia conduzindo o *parser* a aplicar um princípio de análise contrário às relações semânticas entre os elementos.

Como análise complementar, conduzimos uma Anova fatorial 3x2 comparando as médias de TR (normalizadas por *z-score*) nas três versões sintáticas testadas e nas duas condições prosódicas em estudo. Encontramos um efeito principal da prosódia tanto na análise por sujeitos como na análise por itens como fatores de randomização:  $F(1,59)=45,697$   $p<0,001$ ;  $F(2,246)=34,395$   $p<0,001$ , mas não há diferenças entre as versões EC, LC e SW:  $F(1,59)<0,001$   $p=1$ ;  $F(2,246)<0,001$   $p=1$ . Também não encontramos efeitos da interação das versões com a condição prosódica.

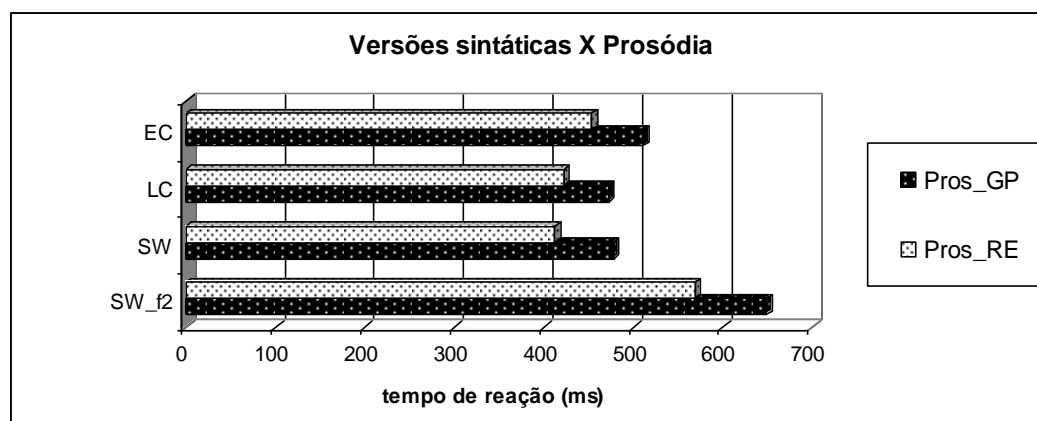


Gráfico 5: TRs nas três versões de teste X condições prosódicas.

Este resultado nos mostra que a fronteira de I antecipada (após o verbo) leva os ouvintes à estrutura sintática *EarlyClosure* igualmente em ambas as versões, tanto quando essa fronteira direciona para a correta interpretação, nas sentenças da versão EC, como quando essa fronteira gera o efeito GP, nas sentenças da versão LC. Com base neste quadro de resultados, consideramos que a diferença prosódica entre a condição prosódia GP e prosódia de Reanálise não só é percebida pelos ouvintes como é interpretada por eles, e é capaz de conduzir a estruturação sintática no momento do processamento mental de frases, mesmo quando há outras pistas de caráter semântico, como nas frases da versão SW, competindo na estrutura.



#### **4. Conclusões**

Através dos dados obtidos na análise acústica da tarefa de produção, com informantes *naïves*, concluímos que os falantes marcam prosodicamente a interpretação que projetam para uma dada estrutura sintática. Assim como Speer *et al* (2003), vimos que os falantes marcam uma fronteira de sintagma entoacional (I) para sinalizar a aposição que querem dar a um SN envolvido em uma ambiguidade do tipo *Early/Late Closure*. Para testarmos os efeitos de tal marcação prosódica na compreensão e no processamento de frases, optamos por um teste comportamental muito utilizado em estudos psicolinguísticos, chamado *self-paced listening*. A técnica de *self-paced listening* já recebeu muitas críticas, de diversos pesquisadores, quanto a sua falta de naturalidade em relação aos aspectos prosódicos dos itens experimentais. No entanto, tal técnica mostrou-se sensível às nuances prosódicas das condições de teste (assim como em Ferreira *et al*, 1996 e DeDe, 2010). Isto pode ser comprovado pelos resultados, em tempos de reação, das diversas condições analisadas neste estudo. Acreditamos que, se a técnica não fosse capaz de transmitir aos informantes as informações prosódicas necessárias, teríamos encontrado resultados contraditórios ou inconclusivos, e não foi isto que aconteceu. Os resultados seguem uma mesma linha de raciocínio e apontam para a percepção dos ouvintes quanto às características prosódicas de cada possível interpretação das sentenças estudadas.

Nas frases de versão EC, a fronteira antecipada de I (na condição de prosódia Re) foi suficiente para direcionar a sintaxe e evitar a entrada dos ouvintes no efeito *Garden-Path*, assim como nas frases de estrutura LC essa mesma fronteira antecipada de I (na condição de prosódia GP) foi suficiente para gerar o efeito *Garden-Path*, contrariando a estrutura sintática *default*. Esses resultados seguem as afirmações de Kjelgaard&Speer (1999) de que a informação prosódica presente no *input* da fala determina a atribuição sintática de sentenças. Para as sentenças da versão SW, tínhamos dois competidores para a desambiguação da estrutura: a incompatibilidade semântica entre verbo e SN e a estrutura prosódica. Com os resultados de tempos de reação nos itens SW, vimos que a marcação prosódica foi mais informativa do que a informação semântico-lexical do SN. O atraso nos tempos de reação no fragmento (2) comprova que os ouvintes chegam a considerar o SN como objeto quando não há uma fronteira de I antecipada, e o atraso encontrado no TR do fragmento (3) sugere que a ambiguidade se estende até que o papel temático deste nome, implausível com a posição de OD, seja atribuído (na posição de sujeito do verbo que inicia o fragmento (3)). É uma espécie de *spill-over* da ambiguidade que deixa a estrutura em aberto até que seja possível associar o elemento livre.

Afirmamos, como conclusão final, que os ouvintes são capazes de identificar particularidades prosódicas e que usam o material entoacional na interpretação de sentenças. Nosso teste de percepção nos dá margem para apoiar a Hipótese do Falante Racional (*The Rational Speaker Hypothesis*) proposta por Carlson *et al* (2001) e reforçada em diversos trabalhos experimentais posteriores como os de Clifton *et al* (2002; 2006). A RSH propõe que os ouvintes utilizam 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. Ou seja, os ouvintes não só são capazes de identificar fronteiras prosódicas marcadas pelos falantes, como também são capazes de inferir que há uma intenção por parte do falante para a execução de tal marcação.

## 5. Referências

1. Arantes P. Integrando produção e percepção de proeminências numa abordagem dinâmica do ritmo da fala. [PhD Thesis]. Campinas: UNICAMP; 2010.
2. Beckman ME, Pierrehumbert JB. Intonational structure in Japanese and English. *Phonology*, 3. 1986: 255-309.
3. Bever TG. The cognitive basis for linguistic structures. In: Hayes, JR. (ed.). *Cognition and the development of language*. NY: John Wiley and Sons. 1970: 279-360.
4. Carlson K, Clifton CJr, Frazier L. Prosodic boundaries in adjunct attachment. *Journal of Memory and Language*, 45; 2001: 58-81.
5. Carlson K, Clifton CJr, Frazier L. Informative Prosodic Boundaries. *Journal Language and Speech*, 45; 2002. p. 87-114.
6. Carlson K, Clifton CJr, Frazier L. Tracking the what and why of speakers' choices: Prosodic boundaries and the length of constituents. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13 (5). 2006: 854-61.
7. Carlson K, Frazier L, Clifton CJr. How prosody constrains comprehension: A limited effect of prosodic packaging. *Lingua*, 119. 2009: 1066-82.
8. Cuetos F, Mitchell DC. Crosslinguistic differences in parsing: Restrictions on the use of the Late Closure strategy in Spanish. *Cognition*, 30; 1988: 73-105.
9. Cunha-Lima ML. Tutorial DMDX. Access: May, 2008. Available in: <http://www.lettras.ufmg.br/mlcunhalima/DMDX.ppt>.
10. Dancey CP, Reidy J. *Estatística sem Matemática para Psicologia: usando SPSS para Windows*. Porto Alegre: Artmed Editora. 3ª Ed. 2006.
11. Dede G. Utilization of Prosodic Information in Syntactic Ambiguity Resolution. *Journal Psycholinguist Research*, 39; 2010: 345-74.
12. Ferreira F, Henderson JM, Anes MD, Weeks Jr PA, McFarlan DK. Effects of Lexical frequency and Syntactic Complexity in Spoken-Language Comprehension: Evidence from The Auditory Moving-Window Technique. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 2, 22; 1996: 324-35.
13. Frazier L. On comprehending sentences: Syntactic parsing strategies. [PhD Thesis]. University of Connecticut; 1979.
14. Fonseca AA. A prosódia no parsing: evidências experimentais do acesso à informação prosódica no input linguístico. [PhD Thesis]. Belo Horizonte: UFMG, 2012.
15. Kimball J. Seven principles of surface structure parsing in natural language. *Psychology*, 21; 1973: 60-99.

16. Kjelgaard MM, Speer SR. Prosodic facilitation and interference in the resolution of temporary syntactic closure ambiguity. *Journal of Memory and Language*, 40; 1999: 153–94.
17. Lourenço-Gomes MC. Efeito do comprimento do constituinte na interpretação final de orações relativas estruturalmente ambíguas – Um estudo em PB baseado na “Hipótese da prosódia Implícita”. [Master's Thesis]. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.
18. Lourenço-Gomes MC. Efeitos de segmentação da sentença sobre o processamento. [PhD Thesis]. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008.
19. Magalhães JO, Maia M. Pistas prosódicas implícitas na resolução de ambiguidades sintáticas: Um caso de adjunção de atributos. *Revista da Abralín*, 5(1), 2006.
20. Mcrae K, Spivey-Knowlton MJ, Tanenhaus MK. Modeling the Influence of Thematic Fit (and Other Constraints) in On-line Sentence Comprehension. *Journal of Memory and Language*, 38. 1998: 283–312.
21. Nespor M, Vogel I. *Prosodic Phonology*. Foris: Dordrecht, 1986.
22. Nieuwland MS, Van Berkum JJA. When Peanuts Fall in Love: N400 Evidence for the Power of Discourse. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18:7. 2006:1098–111.
23. Pierrehumbert J. *The Phonology and Phonetics of English Intonation*. [Ph D Thesis]. MIT. 1980.
24. Rayner K, Clifton CJr. Language processing. In: Medin, D. (Volume Editor) Stevens. *Handbook of Experimental Psychology: Memory and Cognitive Processes*. Third Edition: Volume 2. New York: John Wiley and Sons, Inc. Copyright John Wiley & Sons, Inc. 2002: 261-316.
25. Speer S, Warren P, Schafer A. Intonation and sentence processing. In: 15th ICPHS. Barcelona, 2003.
26. Steinhauer K, Alter K, Friederici AD. Brain potentials indicate immediate use of prosodic cues in natural speech processing. *Nature Neuroscience*, 2 (2), 1999: 191-96.
27. Tanenhaus MK, Chambers CG, Hanna JE. Referential Domains in Spoken Language Comprehension: Using Eye Movements to Bridge the Product and Action Traditions. In: Herderson JM, Ferreira F (Eds.) *The Interface of Language, Vision and Action*. New York: Psychology Press, 2004: 279-318.
28. Vigário M. Prosody and sentence disambiguation in European Portuguese. In: Prieto P. (Ed.) *Catalan Journal of Linguistics: Special issue on Romance Intonation*, 2. 2003: 249-78.