

# Interações entre estratégia de desambiguação e modo de segmentação de sentenças em *self-paced reading*

*Maria do Carmo Lourenço-Gomes & Verena Lindemann*  
Centro de Linguística da Universidade de Lisboa

## Abstract

This article presents an exploratory study that surveys sentence segmentation effects and their interaction with the disambiguation strategy employed (number agreement) over the accuracy of subjects' answers to comprehension questions. Three experiments were conducted with native speakers of European Portuguese. Results suggest that sentence segmentation and number agreement disambiguation are two factors that interfere in the accuracy of subjects' answers.

**Keywords:** implicit prosody, sentence comprehension, self-paced reading, experimental techniques, Psycholinguistics.

**Palavras-chave:** prosódia implícita, compreensão de sentenças, leitura automonitorada, técnicas experimentais, Psicolinguística.

## 1. Introdução

Alguns investigadores que se ocupam de questões em torno do processamento de sentenças têm dirigido maior atenção à suposição de que durante o processo de codificação fonológica na leitura silenciosa, algumas informações prosódicas, não representadas graficamente, são projetadas mentalmente sobre o estímulo escrito (Bader, 1998; Fodor, 2002; Lourenço-Gomes, 2008; Stoyneshka, Fodor & Fernández, 2010; Jun, 2010, entre outros).

Uma das consequências deste fenómeno, que ficou conhecido como prosódia "implícita" ou "silenciosa", foi apontada por Fodor (2005)<sup>1</sup>:

---

*Textos Seleccionados, XXVII Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística, Lisboa, APL, 2012, pp. 360-375, ISBN 978-989-97440-1-1.*

<sup>1</sup> Versão em português do original *Psycholinguistics cannot escape prosody*, (Fodor, 2002) publicada em Maia, M. & Finger, I. (org.) *Processamento da Linguagem*. Pelotas: Educat.

Toda vez que materiais experimentais são apresentados visualmente, existe o risco de que os resultados do processamento venham a ser afetados pela prosódia projetada mentalmente. Por isso, a fim de que se evitem artefatos experimentais, os princípios de interface através dos quais os contornos da prosódia são atribuídos a frases precisam ser entendidos e aplicados mesmo em experimentos de leitura silenciosa. (Fodor, 2005, p. 95)

A área de processamento de sentenças é beneficiada pelo emprego de técnicas experimentais com apresentação de estímulos visuais e auditivos de modo segmentado. Elas têm revelado processos psicológicos que ocorrem enquanto uma pessoa lê ou ouve os estímulos, e constituem uma importante fonte de entendimento sobre o processamento de sentenças (*parsing*). Entretanto, até que a natureza da prosódia implícita e a maneira de operar do sistema de compreensão de sentenças sejam mais bem entendidos, é importante ter em consideração resultados de experimentos que podem estar relacionados a efeitos da prosódia implícita, especialmente aqueles que empregam técnicas que exigem a segmentação dos estímulos, como a técnica de leitura automonitorada (*self-paced reading*), largamente utilizada devido, principalmente, ao baixo custo e à facilidade de implementação.

Nessa técnica, as sentenças são apresentadas na tela do computador, segmento por segmento, sendo estes constituídos por palavras, sintagmas, ou segmentos maiores. As medidas dos tempos gastos na passagem de um segmento para o outro após a leitura (tempos de reação) fornecem indicações sobre o custo para processar uma dada região examinada na sentença (região crítica, ou segmento crítico). Comparativamente às contrapartes dos estímulos-alvo ou a itens de controlo, considera-se que tempos maiores na região crítica implicam maior custo no processamento. Cada sentença é frequentemente seguida por uma pergunta de compreensão, embora o emprego da técnica, tradicionalmente e em ampla medida, deva-se mais ao interesse sobre o tempo de processamento das regiões críticas (medida *online*) do que sobre as respostas dos sujeitos às perguntas de final de sentença (medida *offline*), as quais costumam ser examinadas a partir de outros procedimentos, tais como estudos de questionários.

Este último ponto representou uma das motivações para o desenvolvimento do estudo reportado aqui. Trata-se de um estudo exploratório que examina efeitos de segmentação da sentença e de sua interação com a estratégia de desambiguação empregada (concordância de número) sobre a precisão das respostas dos sujeitos às perguntas de compreensão.

Foram conduzidos três experimentos de leitura automonitorada com falantes nativos do Português Europeu, sendo as sentenças-alvo orações relativas restritivas, nas quais dois substantivos de um sintagma nominal complexo na oração matriz com a forma N1-de-N2 são candidatos à aposição da oração relativa (OR), como em *O Samuel procurou o conselheiro (N1) do cantor (N2) que estava atrasado para a entrevista.*

A escolha desta estrutura se deve, em parte, ao fato de ter levantado muitas questões na área de processamento de sentenças. Como será visto brevemente na próxima seção, algumas abordagens tiveram a estrutura como objeto de investigação. Em torno de uma centena de estudos foram conduzidos sobre ela (cf. Augurzky, 2005; Lourenço-Gomes, 2008, por exemplo, para uma visão geral), mas a grande maioria esteve concentrada nas questões teóricas suscitadas, nomeadamente naquelas relacionadas à universalidade/não universalidade do mecanismo de processamento de sentenças humano (*parser*), e menos em questões metodológicas (mas cf. Fernández, 2003).

## 2. Contexto geral da estrutura sob exame<sup>2</sup>

Entre alguns dos modelos correntes sobre o mecanismo de processamento de sentenças humano, uma das questões que ocupou posição de destaque na literatura durante mais de duas décadas diz respeito à ambiguidade de aposição de orações relativas restritivas (OR) a sintagmas nominais complexos (SN), e que será chamada aqui de estrutura N1-P-N2-OR, tal como comumente referida. O interesse sobre a estrutura pode ser associado ao trabalho de Cuetos & Mitchell (1988), cujos achados desafiaram o modelo de *parser* universal e inato de Frazier & Fodor (1978), influenciado sob muitos aspectos pelas suposições de Kimball (1973) sobre o processamento de sentenças. Entre os investigadores desta questão, talvez o exemplo da estrutura que tenha ficado mais conhecido seja aquele extraído de Cuetos & Mitchell (1988), no qual dois hospedeiros são candidatos à aposição da OR - *el criado* (N1) ou *la actriz* (N2), como em (1)

(1) Alguien disparó contra el criado de la actriz que estaba en el balcón

Baseado em abordagens usadas em linguagem de programação, Kimball (1973) propôs um modelo de *parsing* que constrói o marcador de frase da estrutura de superfície a partir de um conjunto de princípios interconectados investigados em língua inglesa, sugerindo sua extensão para outras línguas. Partindo da suposição de que a dificuldade perceptiva de algumas sentenças reside na configuração da árvore de superfície, o *parser* de Kimball opera de acordo com um algoritmo *top-down*: começando com um S e o expandindo em conformidade com as regras da gramática para combinar as palavras de uma cadeia, analisada deterministicamente da esquerda para a direita, com os símbolos terminais associando-se ao nó não-terminal mais baixo – princípio *right association* (associação à direita). Dadas as restrições da memória de curto-termo<sup>3</sup>, um sintagma é fechado logo que possível, isto é, a menos que o nó seguinte seja um constituinte imediato daquele sintagma – princípio *closure*

<sup>2</sup> Trechos desta seção foram extraídos da tese de doutorado da primeira autora (Lourenço-Gomes, 2008).

<sup>3</sup> Os termos memória de curto-termo e memória de trabalho são muitas vezes empregados de modo intercambiável. Por esta razão, optou-se por utilizar a terminologia dos autores referenciados.

(fechamento). Cada nó e seus constituintes imediatos constituem um *chunk* (pacote ou agrupamento de unidades sintáticas) que uma vez finalizado é removido da memória de curto termo. Seguindo o princípio de processamento, os *chunks* passam a um processador de segundo estágio que mantém a estrutura original da árvore listando hierarquicamente o seu conteúdo, procedendo desta maneira até que a sentença inteira seja mapeada.

A proposta de Frazier & Fodor (1978) foi discutida em diferentes publicações e ficou conhecida como Teoria *Garden Path*. Mantendo a visão de um *parser* universal, internamente organizado, cujas decisões durante a computação da sentença são vistas como consequências automáticas de sua estrutura, as autoras sugeriram modificações na proposta de Kimball, que caracterizaram um novo modelo de dois estágios, apelidado de "a máquina de salsichas" (*The Sausage Machine Model*). Nele, os princípios são simplificados em uma formulação básica que proíbe a postulação de nós potencialmente desnecessários em favor de uma estrutura mais simples – princípio *minimal attachment* (aposição mínima). Frazier (1979) incorporou o princípio *late closure* (fechamento tardio) ao modelo, uma versão do princípio *right association* de Kimball, visto acima, acrescida da ideia de fechamento, ou seja, os constituintes são apostos ao nó mais baixo em construção, sendo seu fechamento "atrasado" (tardio), de modo que novos itens sejam integrados localmente.

Resultados de uma série de experimentos em inglês e espanhol, conduzidos por Cuetos & Mitchell (1988) com a estrutura (1) acima, mostraram que a preferência de aposição diferia entre as duas línguas. Falantes do espanhol exibiam uma tendência marcante para fazer aposições não-locais da OR (ao N1), ao passo que os falantes do inglês exibiam uma preferência para aposições locais (ao N2). Com base em seus achados, os autores sugeriram que as estratégias *late closure* (aposição local) e *early closure* (aposição não-local) eram essencialmente arbitrárias, e não universais. Eles explicam as diferenças observadas entre o inglês e o espanhol com base na suposição de que as decisões do *parser* durante a computação da sentença seriam determinadas por estratégias especificadas por propriedades linguísticas particulares das línguas, em vez de determinadas apenas por estratégias inerentes ao mecanismo de processamento, isto é, cuja aplicação ocorre como consequência automática de sua estrutura interna.

Considerações posteriores foram incorporadas à proposta inicial da Teoria *Garden Path* (Frazier, Clifton Jr. & Randall, 1983; Frazier & Rayner, 1982, entre outros), passando por modificações substanciais no modelo *Construal* (Frazier & Clifton Jr., 1996), o qual propõe que os princípios gerais de aposição, como argumentados no quadro da Teoria *Garden Path*, não se aplicam a qualquer tipo de estrutura. Um conjunto estaria sujeito a um processo no qual os constituintes não são apostos ao marcador de frase completamente determinado por princípios universais (tais como *minimal attachment* e *late closure*). Em vez disso, eles seriam incorporados ao marcador de frase durante a computação da sentença, a partir de um processo específico

de "associação" referido como *construal*, sendo interpretados com base em informações estruturais e ainda com base em informações semânticas, pragmáticas e do discurso. A diferença entre os dois processos – aposição e associação – é compreendida em termos de "relações primárias" e "relações não-primárias". Constituintes obrigatórios (p. ex., complementos), estabeleceriam relações gramaticais primárias na medida em que seus itens possuem propriedades essenciais que precisam ser rapidamente fixadas para que possam ser incorporados ao material prévio no marcador de frase logo que possível, e atender à exigência de uma análise sintaticamente bem formada. Constituintes não obrigatórios, como adjuntos, seriam associados (em vez de apostos) ao domínio de processamento temático corrente, sendo interpretados com base em todo tipo de informação disponível e necessária à sua análise inicial dentro deste domínio. A estrutura N1-P-N2-OR estaria, então, nesta abordagem, sob o escopo das relações não-primárias.

Gibson *et al.* (1996) propuseram que as operações do *parser* são guiadas essencialmente por dois fatores que interagem competitivamente na tomada de decisão sobre a aposição de constituintes: *recency preference* (preferência pelo mais recente, ou simplesmente localidade) que corresponde à formulação básica do princípio *late closure* (Frazier, 1979), e *predicate proximity* (proximidade do predicado). O primeiro fator é tomado como universalmente operativo, atendendo às restrições da memória de trabalho, ao passo que o segundo está sujeito a variações paramétricas.

Cuetos, Mitchell e colegas (Mitchell & Cuetos, 1991; Cuetos, Mitchell & Corley, 1996; Brysbaert & Mitchell, 1996, entre outros) propõem que as variações encontradas entre as línguas podem ser explicadas quando as rotinas de *parsing* são tomadas como sendo ajustadas ao *input* do ambiente, em vez de limitadas por parâmetros específicos, como sugerido inicialmente em Cuetos & Mitchell (1988), ou apenas influenciadas por eles como no modelo de competição proposto por Gibson *et al.* (1996). A proposta ficou conhecida como *Tuning Hypothesis*. A ideia básica, como apontado em Cuetos, Mitchell & Corley (1996, p. 175), é que as ambiguidades são inicialmente resolvidas de acordo com a prevalência estatística das leituras alternativas na língua como um todo. Em outros termos, se na língua aposições não-locais em material não ambíguo são mais frequentes do que aposições locais, então nesta língua haveria uma tendência maior para aposições não-locais. Para apoiar esta suposição, no entanto, seriam necessários estudos de *corpus* nas línguas de modo que fosse possível estabelecer suas tendências.

Entretanto, os autores argumentam que um modelo de *parsing* como este também explicaria efeitos de curto-termo, ou seja, preferências que se manifestam com base em padrões de exposição que ocorreram antes (minutos, dias ou semanas) para os sujeitos. Evidências em apoio a esta suposição foram apresentadas em Brysbaert & Mitchell (1996). Os autores aplicaram um questionário com a estrutura N1-P-N2-OR a falantes nativos do holandês, empregando uma tradução do questionário original de Cuetos & Mitchell (1988). A análise dos resultados mostrou diferenças entre os escores

para os diferentes sujeitos e que alguns deles consistentemente produziam escores mais altos (maiores probabilidades de aposição ao N1) do que outros. Esses resultados foram interpretados como refletindo que a preferência pela aposição da OR manifestada pelo falante/ouvinte decorre de sua experiência anterior com as estruturas da língua.

Fodor (1998) ofereceu uma explicação alternativa para diferenças de aposição da OR ao SN complexo, sugerindo que elas seriam dependentes das diferenças de fraseamento prosódico que cada uma impõe quando o estímulo é produzido com foco neutro ou na ausência de contexto discursivo. Ela propõe que um processador prosódico constrói sintagmas fonológicos com base em informações sintáticas e lexicais de nível mais baixo e também com base em quaisquer pistas suprasegmentais que o *input* contenha. Deste modo, o fraseamento prosódico que ele impõe influenciaria as decisões de nível mais alto do *parser* sintático. O limite de um pacote não seria então determinado em termos de número de palavras, como proposto em Frazier & Fodor (1978), mas em termos do comprimento dos constituintes, definido fonologicamente, dentro de um pacote. Esta suposição é baseada em evidências empíricas da literatura fonológica de que o fraseamento prosódico é sensível ao comprimento do constituinte e de que este fraseamento favorece estruturas equilibradas nas quais os constituintes irmãos são de peso mais ou menos igual (cf. Selkirk, 2000; Sandalo & Truckenbrodt, 2002; Vigário, 2003; entre outros). Efeitos de comprimento interpretados como uma consequência do fraseamento prosódico foram evidenciados em uma série de estudos (cf. Augurzly, 2005; Jun 2010, por exemplo, para uma revisão).

A estrutura foi examinada em diversas investigações em português brasileiro e europeu, revelando o interesse de investigadores dessas variedades sobre diferentes questões relacionadas às discussões envolvendo a estrutura sob exame no cenário geral das propostas sobre a natureza do processamento de sentenças (entre eles, Ribeiro, 1999, 2005; Miyamoto, 1999, 2005; Finger & Zimmer, 2002; Lourenço-Gomes, 2003, 2008; Maia *et al.*, 2004; 2007; Maia & Maia, 2005; Mendes, Maia & Gomes, 2010; Soares *et al.* 2010; Lourenço-Gomes, Costa & Maia, 2011).

É importante salientar que as considerações feitas nesta seção tiveram como propósito contextualizar historicamente a estrutura sob exame, procurando demonstrar a complexidade das discussões em torno da estrutura N1-P-N2-OR. A grande controvérsia que suscitou uma gama de estudos empíricos com esta estrutura diz respeito à natureza universal e inata do *parsing*. Ela foi a primeira a contrariar, em estudo conduzido por Cuetos & Mitchell (1988), e em inúmeros subsequentes, os modelos que defendiam que as operações do mecanismo de processamento de sentenças eram guiadas por regras e princípios próprios, em qualquer língua, propostos por Kimball (1973), Frazier & Fodor (1978) e Frazier (1979). Nas propostas subsequentes, ela foi um dos principais alvos de investigação, trazendo novos e muitos questionamentos que vêm contribuindo para a área de processamento de frases em duas dimensões: teórica e metodológica.

### **3. O presente estudo**

#### **3.1 Questões do estudo**

Duas questões são colocadas:

(i) Se o modo de segmentar as sentenças para apresentação aos sujeitos interfere na compreensão do que foi lido ou, pelo menos, se exerce algum outro efeito indesejável que poderia estar relacionado à demanda da tarefa. Em outros termos, se seria mais custoso computar as sentenças com um tipo de segmentação do que com outro, induzindo os sujeitos a uma maior frequência de erros nas respostas às questões sobre as sentenças lidas. Neste caso, espera-se uma frequência de erros diferenciada entre os três experimentos, os quais diferiam apenas quanto ao tipo de segmentação.

(ii) Se há interação entre os dois fatores: tipo de segmentação e estratégia de desambiguação da sentença (o modo como a ambiguidade era desfeita nos itens experimentais). Neste caso, espera-se uma frequência de erros diferenciada na comparação entre as condições de um experimento e as mesmas condições dos outros experimentos, sem que haja diferença nas frequências de erros entre as condições de um mesmo experimento, sendo que estas condições diferiam apenas no modo de desfazer a ambiguidade (concordância do verbo da oração relativa, de modo intercambiável, com N1 ou com N2).

#### **3.2 Participantes**

Participaram do estudo 72 alunos de licenciatura da Universidade de Lisboa, 24 em cada experimento, que relataram ter como língua materna o português europeu, não ter residido em outro país antes dos 12 anos de idade, nem por período superior a um ano. Todos eram leigos quanto aos propósitos do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

#### **3.3 Materiais**

Com base na estrutura mostrada em (1), foram criados 24 itens experimentais modificados para desfazer a ambiguidade com concordância de número, usando-se o paradigma completo de concordância entre um dos substantivos do SN complexo e o verbo da OR (Quadro 1).

<b>Estratégias de desambiguação por concordância de número (condições experimentais)</b>
<b>SPS - SN1 singular-SN2 plural-verbo da oração relativa singular</b> O Samuel procurou o conselheiro dos cantores que estava atrasado para a entrevista.
<b>PSP - SN1 plural-SN2 singular-verbo da oração relativa plural</b> O Samuel procurou os conselheiros do cantor que estavam atrasados para a entrevista.
<b>SPP - SN1 singular-SN2 plural-verbo da oração relativa plural</b> O Samuel procurou o conselheiro dos cantores que estavam atrasados para a entrevista.
<b>PSS - SN1 plural SN2 singular-verbo da oração relativa singular</b> O Samuel procurou os conselheiros do cantor que estava atrasado para a entrevista.

Quadro 1: Estratégias de desambiguação empregadas nos três experimentos

Foram ainda criados 48 itens distrativos com estruturas variadas para serem misturados com os experimentais. Todos os itens eram seguidos por duas afirmativas para resposta, sendo que nos itens experimentais os participantes respondiam se a OR havia sido aposta ao N1 ou ao N2. Por exemplo, para a sentença *O Samuel procurou o conselheiro dos cantores que estava atrasado para a entrevista*, as alternativas eram: (A) *O conselheiro estava atrasado*, e (B) *Os cantores estavam atrasados*. Em todos os itens experimentais os SNs complexos eram duplos (N1-P-N2) e encerravam relações entre indivíduos, sendo a preposição de ligação entre os substantivos sempre *de*, contraída com o artigo (Gilboy *et al.*, 1995; Gibson *et al.*, 1996). O número de sílabas foi controlado, com variação de até duas entre os segmentos críticos de cada experimento, e não ultrapassando quatro em outros segmentos. As sentenças foram submetidas à apreciação informal de três falantes do português europeu, não leigos quanto aos propósitos do estudo.

### 3.4 Procedimentos

As quatro versões das sentenças foram distribuídas em quadrado latino<sup>4</sup> e empregadas em três experimentos que diferiam, unicamente, no modo como as sentenças eram segmentadas para apresentação aos sujeitos. O Quadro 2 apresenta os três modos de segmentação empregados, usando-se como exemplo a condição SPS.

<sup>4</sup> Neste tipo de desenho os estímulos são distribuídos em listas, consoante o número de condições experimentais, e apresentadas a diferentes grupos de participantes. Em cada lista, os estímulos são divididos de modo que haja o mesmo número deles para cada condição experimental, mas nunca o mesmo na mesma condição. Cada estímulo aparece, então, em uma lista diferente e em uma condição diferente. Feito assim, todos os estímulos são apresentados a todos os participantes, mas nenhum se repete, para um mesmo grupo, na mesma condição experimental.



<b>Tipos de segmentação</b>
<b>Experimento 1 (PPP)</b> – apresentação palavra por palavra O//Samuel//procurou//o//enteado//dos//cantores//que//estava//atrasado//para//a//entrevista.
<b>Experimento 2 (Q_N1)</b> – apresentação com "quebra" separando SN1 de SN2 O Samuel procurou o enteado//dos cantores//que estava atrasado//para a entrevista.
<b>Experimento 3 (Q_N2)</b> – apresentação com "quebra" separando o SN complexo da OR O Samuel procurou//o enteado dos cantores//que estava atrasado//para a entrevista.

Quadro 2: Tipos de segmentação empregados em cada experimento

Cada segmento era apresentado no centro da tela do computador de modo não cumulativo. Os participantes eram instruídos a fazer a leitura de cada segmento o mais rápido e naturalmente possível e passar para o segmento seguinte até que toda a sentença fosse lida. Ao final da sentença, as duas afirmativas para escolha (A e B) apareciam na tela. Após a escolha, uma tela com um asterisco no centro aparecia automaticamente. Para a passagem das telas os sujeitos usavam a barra de espaço, e para a escolha das alternativas a tecla marcada com etiqueta vermelha indicando alternativa "A", localizada na extremidade esquerda do teclado, e a tecla marcada com etiqueta verde indicando alternativa "B", localizada na extremidade direita. Os três experimentos foram implementados no programa *E-Prime 1.0*.

### 3.5 Resultados e Discussão

Em uma primeira análise, os resultados mostraram que a distribuição das proporções de erros/acertos nas quatro condições de desambiguação (SPS, PSP, SPP e PSS) foi significativamente diferente entre os três experimentos (PPP:  $\chi^2(3) = 28,4$   $p < 0,001$ ; Q\_N1:  $\chi^2(3) = 11,7$   $p < 0,01$ ; Q\_N2:  $\chi^2(3) = 18$   $p < 0,001$ ), revelando que o tipo de segmentação exercia influência sobre a exatidão com que os sujeitos respondiam às perguntas, tal como previsto (seção 3.1).

		Exp 1 PPP	Exp 2 Q_N1	Exp 3 Q_N2
Taxa de erros (n= 144)				
Aposição não- local (N1)	PSP	16,0%	25,7%	17,4%
	SPS	39,6%	32,6%	12,5%
Aposição local (N2)	PSS	21,5%	16,0%	32,0%
	SPP	17,4%	21,5%	22,2%

Quadro 3: Frequência de erros nas perguntas de final de frase

Na condição SPS, responder corretamente às mesmas perguntas após a leitura das mesmas frases, apenas manipulando-se o tipo de segmentação dos estímulos, revelou ser mais custoso nos experimentos 1 e 2 do que no experimento 3. Na condição PSS, por outro lado, um custo maior para responder acertadamente às perguntas foi observado no experimento 3, em relação aos experimentos 1 e 2. A análise da distribuição das proporções de erros/acertos nos três experimentos, em cada uma das condições de desambiguação, mostrou-se significativa nas condições SPS ( $\chi^2(2) = 28,1$   $p < 0,001$ ) e PSS ( $\chi^2(2) = 10,6$   $p < 0,01$ ). As outras duas condições não alcançaram qualquer grau de significância (PSP:  $\chi^2(2) = 5$   $p < 0,1$ ); SPP  $\chi^2(2) = 1,2$ ). Tomados em conjunto, esses achados evidenciam uma importante interação entre o modo de segmentação e a estratégia de desambiguação, tal como manipulados neste estudo. As figuras 1 e 2 ilustram as diferenças mostradas em frequências relativas no quadro 3, acima.

INTERAÇÕES ENTRE ESTRATÉGIA DE DESAMBIGUAÇÃO E MODO DE SEGMENTAÇÃO  
DE SENTENÇAS EM *SELF-PACED READING*

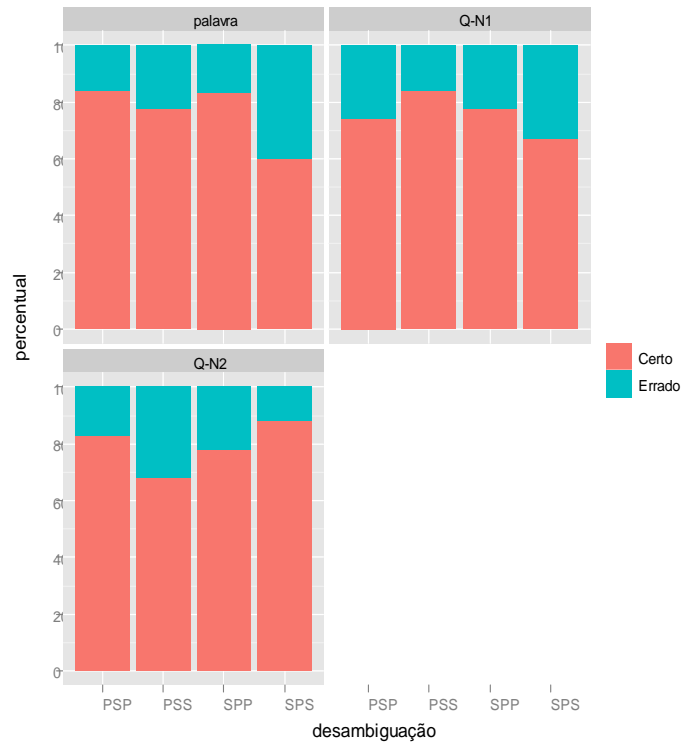


Figura 1: Distribuição de erros/acertos nos três experimentos em cada uma das condições de desambiguação (PSP, PSS, SPP e SPS)

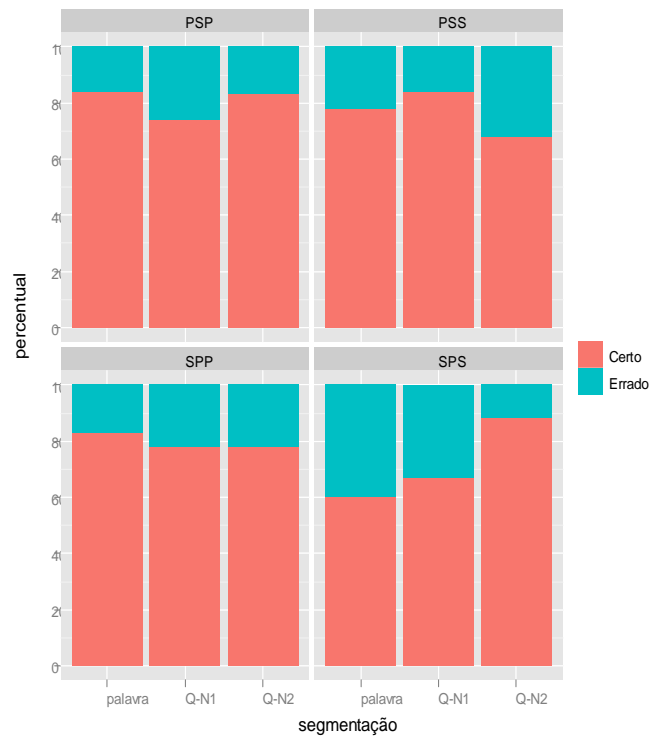


Figura 2: Distribuição de erros/acertos nas condições de desambiguação em cada experimento (PPP; Q\_N1; Q\_N2)

A maior dificuldade dos sujeitos em responder acertadamente às perguntas de final de frase na condição SPS nos experimentos 1 e 2 poderia ser explicada com base na sugestão do chamado "plural interveniente" (Miyamoto, 2005). Baseado em alguns estudos, o autor reporta que os falantes tendem a cometer mais erros na concordância de número entre verbo e substantivo quando o substantivo mais próximo é marcado com plural e o mais distante não é marcado. Assim, poderia ser mais custoso processar sentenças em que N2-plural intervém entre N1-singular e o verbo da OR-singular, do que aquelas em que N2 (plural ou singular) concorda com o verbo da OR. Ele argumenta que os resultados obtidos em estudo prévio usando a técnica de leitura automonitorada com apresentação palavra por palavra em PB (Miyamoto, 1999), os quais sugeriram uma preferência pela aposição local da OR, podem ter sido comprometidos por uma interferência da concordância de número usada para desfazer a ambiguidade. Uma avaliação mais detalhada dos dados apontou uma interação significativa entre número e tipo de aposição (local/não-local) na análise de itens. No entanto, ele explica que tal interação decorreu do fato da diferença entre as condições com aposição local e não-local não ter sido significativa nos estímulos em que havia interveniência de N2-plural entre N1 e o verbo da OR, apenas naqueles em que tal interveniência não ocorria, o que possivelmente poderia ter comprometido os resultados gerais.

Maia *et al.* (2007) encontraram evidências em PB e em PE da preferência local de aposição da OR. Os autores consideraram (entre eles, a primeira autora do presente artigo), que a preferência pela aposição local da OR em PB, observada por Miyamoto (1999), não deveria ser tomada como uma interferência relacionada ao uso da concordância de número, uma vez que uma preferência local da OR também foi observada, mesmo com a supressão no desenho experimental da condição do plural interveniente (SPS).

Uma possível interferência sobre o processamento da concordância de número, e mais especialmente do plural interveniente, nos estudos de leitura automonitorada, tanto nas considerações apontadas acima sobre medidas *online* em Miyamoto (1999) e em Maia *et al.* (2007), quanto naquelas sobre medidas *off-line* como aqui, ainda carece de maior esclarecimento. Apesar da suposição do plural interveniente, ela não é suficiente para explicar a baixa ocorrência de erros na mesma condição (SPS), observada no experimento 3. Neste caso, a saliência do plural pode ter sido enfraquecida pela imposição de quebras menos artificiais da sentença e pela quebra entre o SN complexo e a OR. Como sugerido por Fodor (1998, 2002), a presença de uma quebra entre N2 e a OR tornaria esta unidade independente, favorecendo uma maior aceitação de sua aposição não-local (cf. Jun, 2003, e 2010 para um retorno à discussão).

#### 4. Considerações finais

A possível interferência da segmentação da sentença sobre o processamento foi notada em alguns trabalhos menos recentes (Frazier, 1979; Mitchell, 1994; Carreiras & Clifton Jr., 1999, por exemplo), mas ainda é pouco explorada.

Gilboy & Sopena (1996) manipularam dois tipos de segmentação em um experimento de leitura automonitorada conduzido entre falantes do espanhol, examinando especificamente a estrutura tratada neste trabalho. Os resultados mostraram que a OR era preferencialmente aposta ao antecedente não-local quando a segmentação dividia a oração principal e a OR, mas quando agrupamentos menores eram feitos, separando N1 e N2, nenhuma tendência era observada. As autoras sugeriram que neste último tipo de segmentação os leitores não projetavam um padrão prosódico de maneira usual porque pistas de fronteiras prosódicas eram desfeitas.

Em dois experimentos de interpretação final manipulando o comprimento da OR, Lourenço-Gomes (2003) observou um efeito particular de segmentação da sentença. No experimento em que as sentenças eram apresentadas sem nenhum tipo de segmentação, julgamentos preferenciais quanto à aposição da OR diferiam segundo o comprimento: em favor de N1 quando ela era longa (com mais de uma palavra depois do pronome relativo) e em favor de N2 quando ela era curta (apenas com o verbo da OR depois do pronome relativo). No entanto, naquele em que as sentenças eram segmentadas do modo como o último tipo empregado por Gilboy & Sopena (1996), uma preferência em favor de um ou outro antecedente também se manifestava, porém em direção contrária. Com base nisto, foi ponderado que, em vez de destruírem a prosódia, segmentações visuais poderiam estar sendo interpretadas pelos leitores como fronteiras prosódicas.

Estudos mais recentes também têm considerado relações entre efeito de segmentação e capacidade de memória de trabalho (Swets *et al.*, 2007; Traxler, 2007, 2009, por exemplo).

As estratégias de número e gênero para desfazer a ambiguidade de sentenças do tipo estudado são muito usadas em diferentes línguas. Maia *et al.* (2007), em estudo usando concordância de número, observaram que falantes do PB demoravam significativamente mais tempo para responder às perguntas e cometiam mais erros do que os falantes do PE. Lourenço-Gomes (2008) encontrou taxas de erros maiores nas perguntas de final de frase quando a ambiguidade era desfeita por concordância de número do que quando era desfeita por concordância de gênero, em PB. Resultados semelhantes foram observados por Lourenço-Gomes, Costa & Maia (2011) em PE. Em conjunto, esses dados apontam para a necessidade de aprofundamento no que tange à concordância de gênero e número nessas duas variantes.

Os estudos de mais de duas décadas em torno das orações relativas com SN complexos, como já foi mencionado, trouxeram ganhos de diversas ordens para a área de processamento de sentenças humano. Nosso principal objetivo neste trabalho foi salientar que investigações exploratórias focalizadas em aspectos metodológicos no

âmbito geral dos estudos sobre o processamento de frases deveriam ser alvo de atenção sistemática, tanto quanto são as investigações de caráter teórico sobre seus objetos de estudo.

### Referências

- Augurzky, Petra (2005) Attaching relative clauses in German: The role of implicit and explicit prosody in sentence processing. Doctoral Dissertation, Universität Leipzig.
- Bader, Markus (1998) Prosodic influences on reading syntactically ambiguous sentences. In Fodor, J. D. & Ferreira, F. (eds.) *Reanalysis in sentence processing*. Dordrecht: Kluwer Academic, pp. 1-46.
- Brysbaert, Marc & Mitchell, Don C. (1996) Modifier attachment in sentence parsing: Evidence from Dutch. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A (3), pp. 664-695.
- Costa, Armanda; Maia, Marcus; Fernández, Eva & Lourenço-Gomes, Maria do Carmo (2006) *Early and late preferences in relative clause attachment in Brazilian and European Portuguese*. Poster presented at the 19th Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing, New York, NY, March 23-25.
- Cuetos, Fernando & Mitchell, Don C. (1988) Crosslinguistic differences in parsing: Restrictions on the use of the late closure strategy in Spanish. *Cognition*, 30, pp. 73-105.
- Cuetos, Fernando; Mitchell, Don C. & Corley, Martin M.B. (1996) Parsing in different languages. In: Carreiras, M.; García-Albea, J. E. & Sebastián-Gallés, N. *Language processing in Spanish*. NJ: Lawrence Erlbaum, pp.145-187.
- Fodor, Janet D. (1998) Learning to parse? *Journal of Psycholinguistic Research* 32, pp. 167-195.
- Fodor, Janet D. (2002) Prosodic disambiguation in silent reading. *Proceedings of NELS 32*, M. Hirotani (ed.) Amherst, Ma: GLSA.
- Frazier, Lyn (1979) *On comprehending sentences: Syntactic parsing strategies*. PhD Dissertation, University of Connecticut.
- Frazier, Lyn & Clifton Jr., Charles (1996) *Construal*. MA: MIT Press.
- Frazier, Lyn; Clifton Jr., Charles & Randall, Janet (1983) Filling gaps: Decision principles and structure in sentence comprehension. *Cognition*, 13, pp. 187-222.
- Frazier, Lyn & Fodor, Janet D. (1978). The sausage machine: A new two-stage parsing model. *Cognition*, 6, pp. 291-325.
- Frazier, Lyn & Rayner, Keith (1982) Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive Psychology*, 14, pp. 178-210

- Gibson, Edward; Pearlmutter, Neal; Canseco-Gonzalez, Enriqueta & Hickok, Gregory. (1996) Recency preference in the human sentence processing mechanism. *Cognition*, 59, pp. 23-59.
- Gilboy, Elisabeth & Sopena, Josep M. (1996). Segmentation effects in the processing of complex NPs with relative clauses. In Carreiras, M. García-Albea, J. & Sebastián-Gallés, N. (eds.). *Language processing in Spanish*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, p. 191-206.
- Jun, Sun-Ah (2003) Prosodic phrasing and attachment preferences. *Journal of Psycholinguistic Research*, 32 (2), pp. 219-49.
- Jun, Sun-Ah (2010) The implicit prosody hypothesis and overt prosody in English. *Language and Cognitive Process*, 25 (7/8/9), pp. 1201-1233.
- Kimball, John (1973). Seven principles of surface structure parsing in natural language. *Psychology*, 21, pp. 60-99.
- Lourenço-Gomes, Maria do Carmo (2003) *Efeito de comprimento do constituinte na interpretação final de orações relativas estruturalmente ambíguas: um estudo baseado na "Hipótese da Prosódia Implícita"*. Dissertação de Mestrado, FL/UFRJ, Rio de Janeiro.
- Lourenço-Gomes, Maria do Carmo; Maia, Marcus & Moraes, João Antônio de (2005) Prosódia implícita na leitura silenciosa: um estudo com orações relativas estruturalmente ambíguas. In Maia, Marcus & Finger, Ingrid (orgs.) *Processamento da Linguagem*. Pelotas: EDUCAT, pp. 131-62.
- Lourenço-Gomes, Maria do Carmo (2008) *Efeitos de segmentação da sentença sobre o processamento*. Tese de Doutorado, FL/UFRJ, Rio de Janeiro.
- Lourenço-Gomes, Maria do Carmo; Costa, Armanda & Maia, Marcus (2011) *Number and gender integration in sentence processing: data from European Portuguese*. In 10th International Symposium of Psycholinguistics. Basque Center on Cognition, Brain and Language. April 13th-16th, Poster.
- Maia, Marcus & Maia, Juliana M. (1999/2005) A compreensão de orações relativas por falantes monolíngües e bilíngües de português e de inglês. In Maia, M. & Finger, I. (orgs.) *Processamento da Linguagem*. Pelotas: EDUCAT, pp. 163-178.
- Maia, Marcus; Costa, Armanda; Fernández, Eva & Lourenço-Gomes, Maria do Carmo (2004) A compreensão de orações relativas em português brasileiro e europeu: um estudo comparativo. *Revista da ABRALIN*, 3, 1/2, pp. 11-40.
- Maia, Marcus; Fernández, Eva; Costa, Maria Armanda; Lourenço-Gomes, Maria do Carmo (2007) Early and late preferences in relative clause attachment in Portuguese and Spanish. *Journal of Portuguese Linguistics*, 6 (1), pp. 227-250.
- Mendes, Luciana; Maia, Marcus & Gomes, Gastão C. (2010) Dislexia e processamento sintático. *Revista Psicopedagogia*, 27 (82), pp. 47-58.

- Mitchell, Don C. & Cuetos, Fernando (1991) The origins of parsing strategies. In Smith, C (ed.) *Current issues in natural language processing*. Austin, TX: University of Austin, pp. 1-12.
- Mitchell, Don C. (1994) Sentence parsing. In Gernsbacher, M. A. In *Handbook of Psycholinguistic Research*, pp. 375-409.
- Miyamoto, Edson T. (1999) Relative clause attachment in Brazilian Portuguese. Doctoral Dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA.
- Miyamoto, Edson T. (2005) Orações relativas ambíguas e a homogeneidade do processamento de sentenças. In Maia, Marcus & Finger, Ingrid (orgs.) *Processamento da Linguagem*. Pelotas: EDUCAT, pp. 71-90.
- Ribeiro, Antonio João (1999) *Um caso de não aplicação preferencial do princípio de late closure*. Trabalho apresentado no IX Congresso da ASSEL-Rio.
- Ribeiro, Antonio João (2005) *Late closure em parsing no português do Brasil*. In Maia, M. & Finger, I. (orgs.). *Processamento da Linguagem*. Pelotas: EDUCAT, 51-70.
- Sandalo, Filomena & Truckenbrodt, Hubert (2002) Some notes on phonological phrasing in Brazilian Portuguese. *MIT Working Papers in Linguistics* 42, pp. 285-310.
- Selkirk, Elisabeth (2000) The interactions of constraints on prosodic phrasing. In Horne, M. (ed.) *Theory and experiment*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Soares, Ana Paula; Fraga, Isabel; Montserrat, Comesaña & Piñeiro, Ana (2010) El papel de la animación en la resolución de ambigüedades sintácticas en portugués europeo: evidencia en tareas de producción y comprensión. *Psicothema*, 22 (4), pp. 691-696.
- Stoyneshka, Iglia; Fodor, Janet Dean & Fernández, Eva (2010) Phoneme restoration methods for investigating prosodic influences on syntactic processing. *Language and Cognitive Process*, 25 (7/9), pp. 1265-1293.
- Swets, Benjamin; Desmet, Timothy; Clifton Jr., Charles & Ferreira, Fernanda (2008) Underspecification of syntactic ambiguities: evidence from self-paced reading. *Memory & Cognition* 36 (1), pp. 201-216.
- Swets, Benjamin; Desmet, Timothy; Hambrick, David Z. & Ferreira, Fernanda (2007) The role of working memory in syntactic ambiguity resolution: A psychometric approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136, pp. 64-81.
- Traxler, Matthew (2007) Working memory contributions to relative clause attachment processing: A hierarchical linear modeling analysis. *Memory and Cognition*, 35, pp. 1107-1121.
- Traxler, Matthew (2009) A hierarchical linear modeling analysis of working memory and implicit prosody in the resolution of adjunct attachment ambiguity. *Journal of Psycholinguistic Research*, 38, pp. 491-509
- Vigário, Marina (2003) Prosody and sentence disambiguation in European Portuguese. *Catalan Journal of Linguistics*, 2, 249-278.