

# PROCESSAMENTO DA LINGUAGEM

SÉRIE INVESTIGAÇÕES EM PSICOLINGÜÍSTICA  
GT DE PSICOLINGÜÍSTICA DA ANPOLL

ORGANIZADORES  
MARCUS MAIA  
INGRID FINGER



# **PROCESSAMENTO DA LINGUAGEM**

**Série Investigações em Psicolinguística  
GT de Psicolinguística da ANPOLL**

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE  
PELOTAS**

Chanceler

*D. Jayme Henrique Chemello*

Reitor

*Alencar Mello Proença*

Pró-Reitora de Graduação

*Myriam Siqueira da Cunha*

Pró-Reitor de Pós-Graduação, Pesquisa e

Extensão

*William Peres*

Pró-Reitor Administrativo

*Carlos Ricardo Gass Sinnott*

**EDUCAT - EDITORA DA UCPel**

Editor

*Wallney Joelmir Hammes*

**CONSELHO EDITORIAL**

*Wallney Joelmir Hammes- Presidente*

*Lino de Jesus Soares*

*Luciano Vitória Barboza*

*Luiz Roberto Bitar Real*

*Vilson José Leffa*

**EDUCAT**

Editora da Universidade Católica de Pelotas - UCPEL

Rua Félix da Cunha, 412

Fone (0xx53)284.8297 - FAX (0xx53) 225.3105 - Pelotas - RS - Brasil

**MARCUS MAIA e INGRID FINGER**  
**(Organizadores)**

**PROCESSAMENTO DA**  
**LINGUAGEM**

**Série Investigações em Psicolinguística**  
**GT de Psicolinguística da ANPOLL**

**EDUCAT**

Editora da Universidade Católica de Pelotas  
Pelotas – 2005

© 2005 Marcus Maia e Ingrid Finger  
Direitos desta edição reservados à  
Editora da Universidade Católica de Pelotas  
Rua Félix da Cunha, 412  
Fone (0xx53)284.8030 - Fax (0xx53)225.3105  
Pelotas - RS - Brasil  
E-mail: educat@phoenix.ucpel.tche.br  
Editora filiada à ABEU

**PROJETO EDITORIAL**  
**EDUCAT**

**CAPA**  
Signus Comunicação  
Arte: Alexandre Feijó

---

P963 Processamento da linguagem / [organizado por] Marcus  
Maia, Ingrid Finger. - Pelotas: EDUCAT, 2005.  
535p.  
ISBN 85- 7590-044-7

1. Psicolinguística. 2. Linguística - psicologia. I. Maia,  
Marcus. II. Finger, Ingrid

CDD 401.9

---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Cristiane de Freitas Chim  
CRB 10/1233

## SUMÁRIO

Apresentação da série <b>Investigações em Psicolinguística ... 9</b>	
O zelador do labirinto .....	11
Introdução .....	13
<b>I – O Princípio da Aposição Local e o Processamento de Orações Relativas.....</b>	<b>49</b>
1. <i>Late Closure</i> em parsing no português do Brasil .....	51
<i>Antonio João Carvalho Ribeiro</i>	
2. Orações relativas ambíguas e a homogeneidade do processamento de sentenças .....	71
<i>Edson T. Miyamoto</i>	
3. A Psicolinguística não pode escapar da prosódia .....	91
<i>Janet Dean Fodor</i>	
4. A preferência de interpretação de orações relativas curtas e longas em português brasileiro .....	111
<i>Ingrid Finger e Marcia C. Zimmer</i>	
5. Prosódia implícita na leitura silenciosa: um estudo com orações relativas estruturalmente ambíguas .....	131
<i>Maria do Carmo Lourenço-Gomes, Marcus Maia e João Moraes</i>	
6. A compreensão de orações relativas por falantes monolíngües e bilíngües de português e de inglês .....	163
<i>Marcus Maia e Juliana Meyohas Maia</i>	
7. Os bilíngües são como dois monolíngües em uma única pessoa? Evidências da pesquisa sobre a ambigüidade de aposição de orações relativas .....	179
<i>Eva M. Fernández</i>	
8. Complexidade sintática: o processamento de orações relativas em português brasileiro e em inglês .....	201
<i>Ana Cristina Gouvêa</i>	

**II - O Princípio da Aposição Mínima ..... 221**

1. O processamento de concatenações sintáticas em três tipos de estruturas frasais ambíguas em português ..... 223  
*Marcus Maia,*  
*Shelen Alcântara,*  
*Simone Buarque e*  
*Fernanda Faria*
2. Diferenças de processamento entre os argumentos interno e externo em alemão ..... 263  
*Aleria Cavalcante Lage*
3. Uma investigação sobre o processamento do sintagma nominal simples e complexo no português do Brasil ..... 285  
*Jaqueline dos Santos Peixoto*

**III - O Processamento da Concordância e da Co-referência ...301**

1. Erros de atração no processamento da concordância sujeito-verbo e a questão da autonomia do formulador sintático ..... 303  
*Letícia M. Sicuro Corrêa e*  
*Érica dos Santos Rodrigues*
2. Processamento na interface sintaxe-semântica: objeto direto anafórico e traço de animacidade ..... 337  
*Márcio Martins Leitão e*  
*Marcus Maia*

**IV - O Processamento Fonológico ..... 363**

1. Processamento auditivo: diferenças entre a discriminação fonética e consciência fonológica ..... 365  
*Leonor Scliar-Cabral*
2. Formas subjacentes, processamento e teoria fonológica ..... 379  
*Carmen Lúcia Barreto Matzenauer*

<b>V - Métodos e Modelos em Processamento .....</b>	<b>399</b>
1. Métodos experimentais em Lingüística .....	401
<i>Bruce Derwing e</i>	
<i>Roberto G. de Almeida</i>	
2. Modelos conexionistas do processamento sintático .....	443
<i>Edson Françoço</i>	
3. Neurofisiologia da linguagem: aspectos	
micromodulares .....	459
<i>Aniela Improta França</i>	
Referências bibliográficas .....	480
Autores .....	518
Índice remissivo .....	529



## APRESENTAÇÃO

Em um momento de profícuo desenvolvimento de pesquisas na área da Lingüística, o GT de Psicolingüística da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Letras e Lingüística – ANPOLL – lança a série *INVESTIGAÇÕES EM PSICOLINGÜÍSTICA*, visando a atender a alguns de seus objetivos basilares, como incentivar o estudo, o ensino e a pesquisa e também promover a divulgação e o intercâmbio de trabalhos científicos produzidos nesse campo do conhecimento.

Propondo-se ser uma coleção de livros temáticos, a série *INVESTIGAÇÕES EM PSICOLINGÜÍSTICA* tem como meta mostrar o desenvolvimento da pesquisa psicolingüística na atualidade, especialmente no Brasil, identificando-se como uma área do saber que admite várias subáreas e diferentes enfoques teóricos.

O primeiro volume da série – *PROCESSAMENTO DA LINGUAGEM* – mostra-se uma contribuição particular no sentido de possibilitar a veiculação de resultados de investigações realizadas por pesquisadores vinculados a diferentes universidades, sediadas no Brasil e em outros países, os quais favorecem o estímulo ao debate de um dos grandes temas discutidos no GT de Psicolingüística – o processamento lingüístico –, abordando-o sob diferentes ângulos. Com essa iniciativa, o GT espera estar cumprindo parte de seu papel como integrante da ANPOLL, enquanto associação científica e acadêmica, evidenciando-se pólo simultaneamente agregador e irradiador de pesquisa e de produção de conhecimento na área de Psicolingüística.

Pelotas, março de 2005.

GT de Psicolingüística da ANPOLL / Gestão 2002-2004  
Carmen Lúcia Barreto Matzenauer (Coordenadora)  
Ingrid Finger (Vice-Coordenadora)



## O ZELADOR DO LABIRINTO

Luis Fernando Veríssimo\*

Tem também a história do zelador do labirinto. Todos os dias ele saía de casa cedo, com sua marmita, e entrava no labirinto. Seu trabalho era percorrer todo o labirinto, inspecionando as paredes e o chão, vendo onde precisava um retoque, talvez uma mão de tinta, etc.

Era um homem metódico. Pela manhã, fazia a ronda do labirinto, anotando tudo que havia para ser consertado, depois saía do labirinto, almoçava, descansava um pouquinho, e entrava de novo no labirinto, agora com o material que necessitaria para seu trabalho. Quando não havia nada para ser consertado, ele apenas varria todo o labirinto e, ao anoitecer, ia para casa. Um dia, enquanto fazia a sua ronda, o zelador encontrou um grupo de pessoas apavoradas. Queriam saber como sair dali. O zelador não entendeu bem.

– Como, sair?

– A saída! Onde fica a saída?

– É por ali – apontou o zelador, achando estranha a agitação do grupo.

Mais tarde, no mesmo dia, enquanto varria um dos corredores, o zelador encontrou o mesmo grupo. Não tinham encontrado a saída. Estavam ainda mais apavorados. Alguns choravam. Alguém precisava lhes mostrar a saída! Com uma certa impaciência, o zelador começou a dar a direção. Era fácil.

– Saiam por ali e virem à esquerda. Depois à direita, depois à esquerda, esquerda outra vez, direita, direita, esquerda... – Espere! – gritou alguém. – Ponha isso num papel.

Sacudindo a cabeça com divertida resignação, o zelador pegou seu caderno de notas e toco de lápis e começou a escrever.

– Deixa eu ver. Esquerda, direita, esquerda, esquerda.

---

\* O Zelador do Labirinto. *Revista Ícaro*, 230, RMC Editora, setembro de 2003, p. 34. © by Luis Fernando Veríssimo.

Hesitou.

– Não, direita. É isso. Direita, direita, esquerda... Ou direita outra vez?

O zelador atirou o papel e o lápis no chão como se estivessem pegando fogo. Saiu correndo, com todo o grupo atrás. Também estava apavorado. Aquilo era terrível. Ele nunca tinha se dado conta de como aquilo era terrível. Corredores davam para corredores que davam para corredores que davam numa parede. Era preciso voltar pelos mesmos corredores, mas como saber se eram os mesmos corredores? A saída! Onde fica a saída?

A administração do labirinto teve que procurar um novo zelador, depois que o desaparecimento do outro completou um mês. Podia adivinhar o que tinha acontecido. O novo zelador não devia ter muita imaginação. Era preferível que nem soubesse ler e escrever. E em hipótese alguma devia falar com estranhos.

## INTRODUÇÃO

Marcus Maia e Ingrid Finger

Este livro apresenta ao leitor universitário brasileiro 18 estudos produzidos, em sua grande maioria, por professores e alunos de pós-graduação de diversas universidades do Brasil, investigando um amplo conjunto de questões representativas da disciplina Psicolinguística, particularmente da subárea conhecida como Processamento de Frases. A publicação de obras na área da Psicolinguística foi decidida no XVII Encontro do Grupo de Trabalho de Psicolinguística da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Letras e Linguística – ANPOLL –, realizado em Gramado, RS, em junho de 2002. Naquele encontro, constatou-se que a produção na área, embora profícua, estava restrita a anais e a periódicos especializados, sendo desejável que pudesse alcançar também um público mais amplo. A criação de uma série intitulada *INVESTIGAÇÕES EM PSICOLINGÜÍSTICA* foi decidida na reunião administrativa do GT, realizada em outubro de 2003, durante o 6º ENAL – Encontro Nacional sobre Aquisição da Linguagem –, em Porto Alegre. Tal iniciativa tem por objetivo contribuir para divulgar os saberes e os fazeres diversos dessa subárea fascinante da Linguística. Essa é, exatamente, a intenção do presente livro que é, provavelmente, o primeiro a ser publicado no Brasil na área de Processamento da Linguagem.

Os artigos demonstram a variedade da produção na área. Há no livro, lado a lado, estudos desenvolvidos por psicolinguistas sênior e grupos de pesquisa consolidados, bem como trabalhos de alunos de pós-graduação e de grupos de pesquisa em formação, refletindo a efervescência intelectual e a informalidade características dos encontros do GT de Psicolinguística. Vários estudos resultam da colaboração entre professores ou entre professores e alunos e, pelo menos um dos estudos, o de Ribeiro, que abre o volume, pôde ser realizado graças à colaboração entre dois grupos de pesquisa filiados a universidades diferentes, o Laboratório de Psicolinguística e

Aquisição da Linguagem – LAPAL (PUC/RJ) e o Laboratório de Psicolinguística Experimental – LAPEX (UFRJ). Além de pesquisas desenvolvidas no país, o livro traz também estudos de pesquisadores brasileiros trabalhando no exterior, cuja produção pode, assim, tornar-se melhor conhecida de seus pares no Brasil, além de estudos de psicolinguistas de universidades norte-americanas que vêm colaborando com pesquisadores brasileiros na investigação de questões relevantes da área. Trata-se de um livro escrito, portanto, ‘a muitas mãos’, não se devendo esperar, naturalmente, unidade teórica ou metodológica rígidas, mas pluralidade de abordagens e questões. Os editores pretendem que a reunião de artigos diversificados no mesmo livro possa contribuir também para estreitar ainda mais o diálogo e incentivar o debate entre os grupos e correntes metodológicas e teóricas, em benefício do desenvolvimento da disciplina no país.

O capítulo introdutório está organizado da seguinte forma. Tomando como ponto de partida a história **O Zelador do Labirinto**, de Luis Fernando Veríssimo, faz-se uma breve apresentação do modelo *Garden-Path* (TGP), que fornece o quadro teórico de referência para a maioria dos artigos que compõem o livro, contrastando-o com o conexionismo. Destacam-se, nessa revisão, além das estratégias de *parsing* que caracterizam o modelo TGP, questões centrais da área, abordadas nos artigos, tais como o curso temporal do processamento, a autonomia do processador sintático e o processamento da co-referência anafórica. Apresentam-se, em seguida, os artigos, organizados nas cinco seções em que se divide o livro: O Princípio da Aposição Local e o Processamento de Orações Relativas, O Princípio da Aposição Mínima, O Processamento da Concordância e da Co-Referência, O Processamento Fonológico, Métodos e Modelos em Processamento.

## 1. O zelador do labirinto

A história do zelador do labirinto, contada por Veríssimo, pode exemplificar algumas características de um personagem central em muitos dos artigos do livro: o analisador sintático ou *parser*. O termo é originário do latim e se refere aos procedimentos mentais que determinam a estrutura de uma frase, parte integrante dos processos de produção e compreensão da linguagem. Também conhecido na literatura psicolinguística como ‘mecanismo humano de processamento de frases’ (*Human Sentence Processing Mechanism – HSPM*), o *parser* teria um curso temporal mensurável apenas em unidades de milésimo de segundos, precedendo a fase interpretativa da compreensão. Segundo Veríssimo, o zelador é um homem metódico que varre o labirinto. Alguém que faz o seu trabalho quase sem ser notado. Aliás, ele só é notado quando a gente se perde no labirinto. Igualmente, considera-se que o *parser* é fechado à introspecção consciente. Procede com método, fazendo uma varredura da cadeia de palavras na compreensão da frase, que seria rápida, serial. Geralmente, o trabalho dele de estruturar hierarquicamente os itens lexicais que vai encontrando é mínimo e eficiente, só sendo notado quando suas decisões são questionadas, posteriormente, em níveis interpretativos, menos reflexos. Por exemplo, veja-se o que pode acontecer com ele ao lermos a frase a seguir:

(1) O presidente anunciou que o ministro vai deixar o cargo ontem.

Muito provavelmente, ao chegar na palavra ‘ontem’, o leitor se perdeu no labirinto por um instante e precisou voltar, reanalisando a decisão inicial a que foi levado rápida e automaticamente pelo *parser*. Guiado pelo *parser*, ligou imediatamente o advérbio à oração subordinada, aquela que, estando mais próxima, parecia a melhor candidata a receber a modificação temporal do advérbio. Essa aposição do advérbio à estrutura mais recente parece ter sido feita de forma reflexa. Essa estratégia mínima geralmente funciona, mas em alguns

casos pode fazer a predição incorreta, como no exemplo acima. A incompatibilidade temporal indica que a decisão reflexa precisa ser reanalisada a partir de um processo interpretativo reflexivo (e não reflexo), a fim de permitir que o leitor ache a saída do labirinto, ou seja, aponha o advérbio à oração principal, mais distante dele em termos estruturais, mas compatível em termos de sua interpretação temporal.

O zelador do labirinto da história do Veríssimo compartilha com o *parser* algumas características fundamentais. Ambos são fechados à introspecção, procedem com rotina e eficácia, de modo serial. O zelador chega a ficar surpreso quando lhe perguntam a saída. Ele tem sua rotina própria, não gosta de falar com estranhos, nem tem consciência reflexiva de algo que faz de forma automática, reflexa. Assim seria supostamente o *parser*, encapsulado, modular, sem acesso inicial a informações semânticas, pragmáticas, além de suas próprias rotinas estruturais especializadas. Como o zelador, o *parser* faz a sua ronda cedo, sua estratégia é mínima, sem muita imaginação. Ele varre o labirinto exercitando uma forma de conhecimento implícito. Entretanto, quando suas rotinas automáticas são questionadas, ele falha e precisa voltar ‘pelos mesmos corredores’, engajando-se em um processo de reanálise custoso, com a finalidade de tentar encontrar a saída. Finalmente, o zelador faz uma coisa após a outra: um retoque aqui, uma mão de tinta ali, etc. Ele não parece atuar em paralelo, mas faz uma tarefa de cada vez. Sua ação é serial, assim como tem sido demonstrado através dos modelos estruturais de *parsing*.

Há, no entanto, uma característica do zelador que não é necessariamente compartilhada pelos modelos estruturais de *parsing*, como veremos a seguir. Note-se que o zelador tem como rotina percorrer, primeiro, “pela manhã”, todo o labirinto, apenas anotando o que precisa ser feito, para só, então, depois que “almoçava” e “descansava um pouquinho”, proceder, em uma segunda passada, aos reparos necessários. Ou seja, o zelador não realiza as suas tarefas imediatamente ao encontrá-las, mas atrasa os seus reparos para um segundo momento, quando “entrava de novo no labirinto, agora com o material que

necessitaria para seu trabalho”. Ele é serial, mas não incrementacional e, nisso, ele difere fundamentalmente do *parser*, pelo menos daquele concebido no âmbito de um modelo estrutural clássico: a teoria do labirinto. Conforme veremos na próxima seção, Frazier & Rayner (1982), em um estudo de monitoramento ocular da leitura, investigaram se o *parser* compromete-se imediatamente (modelo incrementacional) com a construção da estrutura ou se, como o zelador, prefere atrasar (modelo *delay*) suas atividades até que tenha percorrido todo o labirinto, isto é, até chegar ao final da frase. Seus resultados apóiam a hipótese incrementacional.

## 2. A Teoria do Labirinto

Um *parser* eficiente, modular, serial, fechado à introspecção, parecido com o zelador do labirinto de Veríssimo, só que incrementacional, é o protagonista de um modelo importante de processamento de frases, a Teoria do *Garden-Path* – TGP (Frazier & Fodor, 1978; Frazier, 1979; Frazier & Rayner, 1982), termo traduzido em português por Dillinger (1992), exatamente, como a Teoria do Labirinto. A metáfora do *garden path* ou “caminho do jardim” é basicamente semelhante a do labirinto. Trata-se de um modelo estrutural e o labirinto, à semelhança de uma frase, é uma estrutura, com várias bifurcações a serem escolhidas ao se trafegar por ele. Ao se entrar em uma sala em que há várias portas, escolhe-se uma delas, provavelmente a mais próxima e, algumas vezes, a escolha leva para fora, ao jardim, e não ao interior da estrutura, como pretendido.

A TGP ou Teoria do Labirinto fornece o quadro teórico para diversos artigos no livro. É desdobramento de modelos anteriores, tais como os de Bever (1970) e Kimball (1973) que, posteriormente à falência da *Derivational Theory of Complexity* – DTC<sup>1</sup>, a Teoria da Complexidade Derivacional, procuraram

---

<sup>1</sup> Na década de 60, após o advento do primeiro modelo transformacional (*kernel & tags*), diferentes investigações

explicar as preferências do *parser* postulando princípios de construção da estrutura superficial sensíveis tanto à competência gramatical quanto aos limites da memória de trabalho. Frazier e Fodor (1978) e, principalmente, Frazier (1979) unificam em um sistema mais econômico e elegante as estratégias propostas durante a década de setenta por Bever e por Kimball. Dois princípios são inicialmente propostos: *Late Closure* – LC (Aposição Local) e *Minimal Attachment* – MA (Aposição Mínima). Basicamente, o modelo de Frazier e Fodor, que ficou conhecido na literatura como *Sausage Machine* – a máquina de salsichas – é composto de dois estágios: um PPP – *Preliminary Phrase Packager* –, que procede à estruturação inicial dos itens lexicais em sintagmas e um SSS – *Sentence Structure Supervisor* –, responsável pela estruturação subsequente dos sintagmas em um marcador frasal completo. As decisões iniciais do PPP quanto às relações estruturais entre os nós sintáticos são determinadas pelo LC e pelo MA. Posteriormente, argumentando em favor dessas estratégias de *parsing*, Frazier & Rayner (1982) apresentam um experimento

---

experimentais procuraram demonstrar a identidade entre a história derivacional das frases e a sua complexidade perceptual. A hipótese forte propunha a transparência entre a gramática e o *parser*, isto é, frases com um maior número de transformações seriam mais difíceis de processar do que frases com menos transformações. Ao ouvirmos uma frase, computaríamos o marcador frasal superficial e a partir daí as estruturas subjacentes seriam recuperadas, revertendo-se as transformações que se aplicam na derivação da frase. Os primeiros experimentos, por exemplo, McMahon (1963) pareceram indicar que o julgamento do valor de verdade de orações ativas, passivas, afirmativas e negativas revelava grau de dificuldade variável, requerendo as negativas e passivas mais tempo de avaliação do que as afirmativas ativas. Aparentemente, haveria menos operações gramaticais envolvidas na derivação das frases ativas afirmativas do que nas outras. Entretanto, diversos outros experimentos subsequentes (cf. Fodor, Bever & Garrett, 1974), vieram demonstrar que a Teoria da Complexidade Derivacional, ao menos em sua versão mais forte, era falsa.

em que registraram os movimentos oculares de sujeitos na leitura de frases contendo ambigüidades estruturais temporárias, tais como:

- (2) Since Jay always jogs a mile this seems like a short distance to him. (*Late Closure* ou Aposição Local)  
“Como Jay sempre corre uma milha isso parece perto para ele”
- (3) Since Jay always jogs a mile really seems like a very short distance to him. (*Early Closure* ou Aposição Não-Local)  
“Como Jay sempre corre uma milha realmente parece muito perto para ele”
- (4) We figured that Tom probably forgot the flashlight. (*Minimal Attachment* ou Aposição Mínima)  
“Nós imaginamos que Tom provavelmente esqueceu a lanterna”
- (5) Tom probably forgot the flashlight had been stolen. (*Non-Minimal Attachment* ou Aposição Não-Mínima)  
“Tom provavelmente esqueceu que a lanterna tinha sido roubada”

Considere-se, inicialmente, o processamento de frases como (2) e (3) em que, segundo Frazier & Rayner (1982), a estratégia de *parsing* relevante seria a Aposição Local (*Late Closure* – LC) – “Quando possível, aponha os itens lexicais que vão sendo encontrados à oração ou sintagma correntemente sendo processado, ou seja, o nó não terminal mais baixo possível dominando o último item analisado”<sup>2</sup> (p.180). Note-se que a sua contraparte alternativa é o *Early Closure*, sendo que a idéia de *closure* ou fechamento, emprestada de Kimball, indica que um sintagma deve ser completado ou fechado logo que possível, obedecendo a restrições impostas pelos limites da memória de trabalho. *Late closure* significa, portanto, que o fechamento do sintagma é atrasado (*late*) para incluir mais um

---

<sup>2</sup> *Late Closure*: “When possible, attach incoming lexical items into the clause or phrase currently being processed (i.e., the lowest possible nonterminal node dominating the last item analyzed)”.

item, opondo-se a estratégia *early closure* em que o sintagma é fechado logo ou cedo (*early*). É interessante notar que o termo em que os autores se baseavam, como pode-se observar, em considerações de natureza temporal virá a ser estendido para referenciar também uma estratégia de localidade espacial, como veremos ao tratar do processamento de orações relativas, em que EC é freqüentemente usado como equivalente a *high attachment* ou aposição alta, não-local, e LC é empregado no sentido de *low attachment*, aposição baixa, local. No exemplo em (2), a estratégia LC é aplicada, atrasando-se o fechamento do sintagma verbal, cujo núcleo é um verbo que pode ser transitivo ou intransitivo, para incluir-se o sintagma nominal *a mile* “uma milha” como objeto direto. A operação do *parser* é bem sucedida e não há *garden path* (efeito labirinto). Já em (3), a aplicação da estratégia é mal sucedida e diz-se que o *parser* é *garden-pathed*, ou seja, perde-se no labirinto. Guiado pelo LC, optou por atrasar o fechamento do SV para incluir o SN como objeto do verbo, mas, ao tentar continuar o processamento da frase, dá-se conta de que se perdeu no labirinto. Precisa, então, rever a análise, pois a estrutura, nesse caso, requeria o EC, o fechamento imediato do SV, sem incluir aí o SN *a mile*, que deverá ser, agora, reanalisado como sujeito da próxima oração.

Antes de prosseguirmos para discutir as frases que exemplificam a estratégia da Aposição Mínima (*Minimal Attachment*), cabe explicitar uma questão sobre a estrutura de LC em (3) que pode também haver ocorrido ao leitor nesse ponto: uma vírgula após a forma verbal *jogs* “corre” não poderia guiar o *parser* a adotar a estratégia de EC, evitando o efeito labirinto? Conforme aponta Fodor no importante estudo que foi traduzido para o presente livro, uma vírgula nessa posição teria, de fato, impedido o *garden-path*. Em seu artigo, Fodor critica o fato de que muitos experimentos tenham sido aplicados desconsiderando a pontuação das frases, além de outros aspectos de sua representação prosódica, e argumenta em favor do estudo do papel da prosódia no processamento sintático. Como veremos mais adiante, essa importante questão da Psicolinguística atual, que é apresentada no capítulo de Fodor, é também objeto dos artigos de Finger & Zimmer e de

Lourenço-Gomes, Maia & Moraes, no presente livro. Além desses, que analisam o papel da prosódia no processamento sintático, o artigo de Matzenauer discute, ainda, a relevância dessa linha de investigação para os estudos sobre o processamento do componente fonológico da língua, enfatizando a possibilidade de, através desse tipo de estudo, estabelecer-se relações mais estreitas entre as teorias fonológicas e as de processamento.

Nas frases (4) e (5), o princípio de *parsing* relevante, segundo Frazier & Rayner (1982), é a Aposição Mínima (*Minimal Attachment, MA*). Em (4) e (5), o SN *the flashlight* “a lanterna” apresenta ambigüidade estrutural temporária entre uma análise como objeto direto do verbo *forgot* “esqueceu” ou como sujeito de oração subordinada substantiva objetiva direta, pois esse verbo admite como complemento tanto um SN quanto uma oração. A predição do princípio da Aposição Mínima é a de que o *parser* deve “apor o material que vai encontrando ao marcador frasal em construção, usando o menor número de nós sintáticos, de acordo com as regras de boa formação da língua”<sup>3</sup> (p. 180). Assim, tanto em (4) quanto em (5), a preferência mínima será por incorporar o SN *the flashlight* como objeto direto de *forgot* e não como sujeito de complemento oracional, pois a primeira análise requer a postulação de menos nós sintáticos. Essa decisão revela-se acertada em (4), mas não em (5), estrutura não-mínima, que leva o *parser* ao *garden-path*. Ao encontrar a forma verbal *had been* “tinha sido”, o *parser* notará que a decisão mínima não funcionou nesse caso e precisará reanalisar o SN *the flashlight* como sujeito da oração objetiva direta.

Note-se que o efeito labirinto não teria ocorrido em (5) se a ação do *parser* não fosse imediatamente incrementacional, isto é, se cada novo item encontrado não fosse imediatamente incorporado à estrutura sintática em construção. Observe-se que há três alternativas lógicas a esse respeito: (a) o *parser* atrasa a

---

<sup>3</sup> *Minimal Attachment*: “Attach incoming material into the phrase-marker being constructed using the fewest nodes consistent with the well-formedness rules of the language”.

computação até que o ponto de resolução da ambigüidade seja identificado e só então constrói a árvore correta; (b) o *parser* computa todas as análises distintas em paralelo; (c) o *parser* computa uma única análise sintática imediatamente e a mantém até que seja contradita, quando então deve retornar para reanalisar a frase. A primeira hipótese é entretida pelos modelos do tipo *delay* “atraso”, em que o *parser* só estruturaria os itens lexicais no final da frase. A segunda hipótese é o processamento paralelo, que postula que o *parser* constrói no *onset*, ou início da ambigüidade, estruturas múltiplas, vindo a abandonar aquelas que se tornam incompatíveis com o *input* subsequente. Em (4) e (5), por exemplo, o *parser* paralelo responderia ao *onset* da ambigüidade computando uma estrutura de oração nominal e uma estrutura de oração sentencial. Nesse caso, não haveria o efeito labirinto que geralmente se verifica nos estudos que apóiam a TGP, que adotam a terceira hipótese, a Imediaticidade da Análise (cf. Just & Carpenter, 1987). O processamento paralelo é adotado por modelos conexionistas, conforme discutido no artigo de Françaço, neste volume. O modelo *delay* é semelhante ao zelador do labirinto de Veríssimo, que primeiro “fazia a ronda do labirinto, anotando tudo” para depois fazer o seu trabalho. É geralmente rejeitado pelas principais teorias de processamento, pois causaria explosão computacional, ou seja, a memória de curto prazo teria dificuldades em manter muitos itens não estruturados ativos.

Além das estratégias da Aposição Mínima e da Aposição Local, outros princípios de simplicidade ou economia de processamento têm sido incorporados à TGP ao longo dos anos, tais como as estratégias do Antecedente Ativo (*Active Filler*), do Antecedente Mais Recente (*Most Recent Filler Strategy*) e o Princípio da Cadeia Mínima (*Minimal Chain Principle*). Essas estratégias são relevantes em uma subárea importante dos estudos de processamento de frases, a compreensão das relações anafóricas ou co-referenciais. Trata-se de saber se, quando e como as relações entre elementos da frase são estabelecidas. A estratégia do Antecedente Ativo (Frazier, 1987) propõe que, no estabelecimento de relações

dependenciais entre um antecedente em posição não argumental e uma categoria vazia, o *parser* postula a existência do vazio com base no antecedente ativo, antes mesmo de acessar a grade de subcategorização do verbo. Haveria, por exemplo, uma categoria vazia denominada variável de QU imediatamente após o verbo, na frase “Quais músicas Vera compôs\_?””, mencionada no artigo de França, neste volume. A categoria vazia seria a posição estrutural de objeto, sem conteúdo fonético, deixada pelo movimento do sintagma QU para a periferia esquerda da oração, no curso da sua derivação. Essa posição para onde se deslocou o sintagma QU não tem função gramatical e é, portanto, uma posição não argumental. Assim, segundo a estratégia do Antecedente Ativo, o sintagma QU seria um antecedente ativo, prevendo a existência de uma categoria vazia como seu dependente referencial, como primeiro recurso. Provavelmente, teria sido em função desse princípio, denominado no artigo de França como “bandeira de aviso”, que a autora obteve maior ativação nos traçados das ondas cerebrais de frases desse tipo, conforme reportado no estudo. Por outro lado, diferentemente da estratégia do Antecedente Ativo, que é uma estratégia de postulação da categoria vazia, a partir do antecedente, a estratégia do Antecedente Mais Recente (Frazier, Clifton & Randall, 1983) postula um antecedente próximo a partir da localização de uma categoria vazia. Uma estratégia relacionada a essa é invocada, por exemplo, no artigo de Leitão & Maia, no presente volume, para explicar por que um antecedente na posição de objeto revelou-se mais acessível à retomada pronominal do que o antecedente mais distante, em posição de sujeito. Deve-se mencionar, finalmente, um princípio que, embora não tratado por nenhum dos artigos do livro, é também parte da TGP, o princípio da Cadeia Mínima (*Minimal Chain Principle*), formulado em De Vicenzi (1991), como uma estratégia de processamento de dependências referenciais que propõe que os membros necessários de uma cadeia sejam postulados tão logo possível, sendo preferidas as cadeias menores e com menos elos.

Uma revisão importante da TGP é o modelo de *Construal*, proposto em Frazier & Clifton (1996). Segundo esse modelo, diferenciam-se relações sintáticas primárias de relações não-primárias, sendo as primeiras exemplificadas como a relação do tipo sujeito-predicado ou aquela que se estabelece entre um núcleo e seu complemento, enquanto que as segundas seriam elaborações de posições argumentais através de adjuntos. Frazier & Clifton (1996) propõem que o mecanismo de processamento de frases (*parser*) é capaz de distinguir entre esses dois tipos de relações sintáticas, procedendo de maneira específica ao computá-las. No caso das relações primárias, tais como a concatenação de um núcleo a seu complemento, como previsto na teoria do *Garden Path*, os fatores estritamente sintáticos são prioritários na construção da estrutura sintática pelo processador, invocando-se o princípio da Aposição Mínima (*Minimal Attachment – MA*), que leva o processador a decidir pela estrutura com menos nós quando confrontado com ambigüidades sintáticas, ou o princípio da Aposição Mais Baixa (*Late Closure – LC*), quando as estruturas ambíguas apresentam o mesmo número de nós. Os fatores semânticos e pragmáticos não seriam capazes de influenciar a decisão do *parser*, atuando apenas no segundo passe, quando a frase pode ser revista pelo processador temático. No caso das relações secundárias, como, por exemplo, a aposição de uma oração relativa a um SN, a decisão estrutural do processador não seria tão automática e estritamente sintática quanto no caso das relações primárias, postulando-se que a oração ambígua seja associada (e não diretamente apostá) ao marcador frasal em construção através do sistema de *Construal*, permitindo que fatores semânticos e pragmáticos influenciem a interpretação da estrutura, contribuindo para a identificação pelo *parser* da análise preferencial.

Em resumo, as afirmações fundamentais da Teoria do *Garden Path* são:

- (a) o *parser* usa uma porção do seu conhecimento gramatical isolado do conhecimento do mundo e de outras informações para a identificação inicial rápida e reflexa das relações sintagmáticas;

- (b) o *parser* confronta-se com sintagmas de aposição ambígua e compromete-se com uma estrutura única;
- (c) pressionado pela arquitetura do sistema de memória de curto prazo, que tem um limite estreito de processamento e armazenamento, o *parser* segue um princípio psicológico na escolha dessa estrutura: use o menor número possível de nós (Aposição Mínima) e, se duas aposições mínimas existem, aponha cada nova palavra ao sintagma corrente (Aposição Local);
- (d) para estabelecer relações de longa distância, o *parser* usa o conhecimento da estrutura para:
  - identificar um elemento ativo na periferia esquerda e associá-lo à primeira lacuna disponível (Antecedente Ativo);
  - associar uma lacuna ao antecedente mais recente (Antecedente Mais Recente);
  - postular rapidamente análises com menos cadeias e cadeias com menos elos (Princípio da Cadeia Mínima);
- (e) o *parser* distingue entre relações sintáticas primárias e secundárias, aplicando os princípios acima apenas para o processamento das relações primárias (*Construal*).

No presente volume, como veremos, o artigo de Corrêa & Rodrigues sustenta a afirmação em (a), propondo um modelo de produção que preserva a autonomia do *parser*. Também o artigo de Maia, Alcântara, Buarque & Faria apresenta evidências baseadas em tempos de leitura que sugerem a autonomia do *parser*. Além disso, a diferença existente entre os processos automáticos e conscientes no que diz respeito ao processamento auditivo é abordada por Scliar-Cabral, em seu artigo neste volume.

Os artigos de Ribeiro, Miyamoto, Fodor, Finger & Zimmer, Lourenço-Gomes, Maia & Moraes, Maia & Maia, e o de Fernández, na primeira seção do livro, dialogam com o princípio da Aposição Local. Os artigos de Maia, Alcântara, Buarque & Faria e o de Lage referem-se ao modelo de *Construal*, além de também testarem o princípio da Aposição

Mínima, como o de Peixoto. O princípio do Antecedente Ativo é relevante para o estudo de França e o princípio do Antecedente Mais Recente é invocado no artigo de Leitão & Maia.

### 3. Os modelos conexionistas

A Teoria do Labirinto é, prototipicamente, um modelo estrutural que pressupõe, crucialmente, que o conhecimento e o acesso lingüísticos possam ser adequadamente caracterizados em termos da manipulação de cadeias de símbolos através de princípios e regras. Em oposição aos modelos simbólicos da linguagem e da cognição humanas, uma outra classe de modelos vêm sendo exercitada desde, pelo menos, a década de 1950: os modelos de processamento distribuído e paralelo ou conexionistas. Trata-se de modelos baseados em experiência. A maquinaria computacional é montada à base de exposição ao *corpus*. O Modelo PDP de McClelland, J.L., St. John, M. & Taraban, R. (1989), por exemplo, recusa a necessidade de qualquer tipo de representação estrutural, propondo que o único requisito necessário seria que a representação forneça base suficiente para o desempenho adequado de tarefas. Quais seriam, então, as tarefas, ou demandas impostas? Os autores propõem a seguinte concepção da tarefa de compreensão de frases: uma seqüência de palavras é apresentada e o compreendedor deve formar uma representação que lhe permita responder corretamente quando testado de vários modos. Em geral, os testes podem tomar uma ampla gama de formas, requerendo ações, respostas verbais, como, por exemplo, responder perguntas usando a representação. Assim, ao ouvir “O homem mexeu o café”, espera-se que a representação – qualquer que seja – permita responder: Quem mexeu? O que mexeu? Com o quê? Uma vez que o modelo não estipula exatamente que forma a representação assume, é a performance do modelo que determina se as representações são adequadas. Assim, os autores concebem o processo de compreensão como um processo de satisfação de condições. Na compreensão de

frases isoladas haveria dois tipos de condições: as impostas pela seqüência de palavras e aquelas impostas pelo conhecimento sobre como tais seqüências devem ser interpretadas. Ambos são graduais, ou seja, agem como forças que influenciam a formação da representação e têm magnitudes que determinam o grau de sua influência. A seqüência de palavras é instanciada como uma série de padrões de ativação sobre um conjunto de unidades de processamento. Cada nova palavra é vista como uma atualização desse padrão de ativação da representação da frase. O conhecimento de como essa atualização é desempenhada está armazenado nas conexões em rede que permitem que os *inputs* atualizem a representação da frase.

Embora o artigo de Françoze, neste volume, argumente em favor de uma interessante proposta de complementaridade e compatibilização entre as duas classes de modelos, trata-se, sem dúvida, de paradigmas opostos, em competição, provocando, geralmente, muita polêmica nos congressos e simpósios onde os adeptos dos dois campos estão presentes. Os seus críticos freqüentemente lembram, como já apontado no conhecido artigo de Fodor & Pylyshyn (1988), que os modelos conexionistas ainda não parecem haver demonstrado convincentemente como lidar com a natureza produtiva e sistemática da linguagem humana. Por outro lado, os neurocientistas têm também criticado o que chamam de falta de realismo neurológico nas redes conexionistas que exibiriam recursividade limitada, inibição ilimitada, além de algoritmos de aprendizagem simplistas, distantes dos processos reais da cognição humana. Chomsky acredita que sua aplicação possa, talvez, vir a ser melhor sucedida para investigar aspectos do sistema periférico de adaptação rápida do aparato sensorial no uso da linguagem na conversação do que para dar conta da natureza da linguagem e dos sistemas lingüísticos, cujas operações básicas dificilmente poderiam ser formuladas adequadamente pelos modelos conexionistas (cf. Cella-Conde & Martí, 1998). De qualquer forma, uma grande quantidade de pesquisas tem sido produzida sob a égide do conexionismo e sua presença neste livro, representada pelo artigo de Françoze, garante que o leitor do volume possa apreciar de forma bastante

clara suas principais características. Como Françaizo conclui, em seu artigo, só o futuro nos mostrará, se o diálogo produtivo entre os dois paradigmas – o simbólico e o de redes – será, de fato, viável.

#### **4. Apresentação dos artigos**

##### **4.1. Seção I – O Princípio da Aposição Local e o Processamento de Orações Relativas**

A seção I, intitulada **O Princípio da Aposição Local e o Processamento de Orações Relativas**, apresenta oito artigos sobre um dos temas mais interessantes em Psicolinguística nas últimas décadas, a crise do princípio da Aposição Local, motivada pelo estudo seminal de Cuetos & Mitchell (1988), comparando o processamento de orações relativas em inglês e espanhol. Nesse estudo, Cuetos & Mitchell descobriram, através da aplicação de questionários e de experimentos de leitura auto-monitorada, que a compreensão de orações adjetivas restritivas ambíguas entre uma aposição ao núcleo mais alto (N1) ou ao SN mais local (N2), em um SN complexo, variava significativamente entre inglês e espanhol. Diante de estruturas como (6), por exemplo, os falantes de inglês demonstravam preferência significativa pela aposição baixa da OR, isto é, preferiam a interpretação em que a atriz estava na varanda.

(6) Someone shot [the maid] [of the actress] [who was on the balcony].

N1

N2

OR

Em contraste com o obtido para o inglês, diante de frases equivalentes em espanhol, tal como exemplificado em (7), os falantes de espanhol resolviam a ambigüidade preferencialmente em favor do SN mais alto, interpretando a OR, na maioria dos casos, como se referindo à criada.

(7) Alguém disparó contra la criada de la actriz que estaba en el balcón.

Os dados de Cuetos & Mitchell colocaram em questão a universalidade do processador sintático ou *parser* que, como foi visto acima, segundo proposto pela teoria do *Garden Path* (Frazier & Fodor, 1978; Frazier, 1979), quando confrontado com estruturas do tipo em (6), deveria optar universalmente pela aposição local. Um grande número de estudos em diversas línguas tem sido desenvolvido desde então e diferentes explicações têm sido oferecidas, a partir do questionamento aberto por Cuetos & Mitchell. A seção I do livro apresenta um conjunto representativo de estudos focalizando a compreensão de orações relativas em português brasileiro (PB), pretendendo contribuir de forma decisiva para a classificação do português brasileiro como uma língua de aposição alta da OR, corrigindo um possível equívoco surgido na literatura recente sobre a questão, como veremos a seguir.

O artigo de Ribeiro, parte de sua tese de doutorado em Linguística na UFRJ, sob a orientação de Anthony Naro e Marcus Maia, reporta inicialmente um estudo de questionário sobre a compreensão de orações relativas e ainda replica um dos estudos de leitura auto-monitorada levado a efeito por Cuetos & Mitchell (1988), restringindo-se, no entanto, às 16 frases do conjunto de estímulos de 24 frases de C&M, que apresentam SN1 e SN2 como [+ humano]. Em ambos os estudos, Ribeiro obteve preferência alta significativa de aposição das ORs, caracterizando o PB ao lado do espanhol, ao contrário do que o estudo reportado por Miyamoto (1999), em sua tese de doutorado, afirmara. Estabelecida a violação do princípio *Late Closure* (Aposição Baixa) no caso das ORs em PB, Ribeiro prossegue para verificar a aplicação do mesmo princípio em outros três tipos de estruturas em PB, equivalentes a alguns dos tipos testados em Frazier (1979), em inglês: SNs ambíguos entre uma aposição como objeto ou sujeito de oração subsequente, ambigüidade entre coordenação de SNs *versus* coordenação de orações e ligação ambígua de SNs em estruturas de coordenação. Os estudos de leitura auto-

monitorada reportados por Ribeiro indicam que esses três tipos de estrutura, ao contrário do que ocorre com as ORs, são processados com base no princípio da Aposição Baixa. Ribeiro contesta os resultados de preferência baixa de aposição das ORs obtidos por Miyamoto (1999), sugerindo que os resultados de Miyamoto possam ter sido decorrentes de interferências do inglês sobre o português, já que os sujeitos do estudo de Miyamoto eram brasileiros falantes de inglês, radicados nos Estados Unidos. Além disso, Ribeiro questiona também um dos argumentos de Miyamoto para explicar a preferência baixa obtida em seu estudo, ou seja, a suposta ordem rígida entre verbo e objeto em PB, que Ribeiro, citando diversos estudos, considera equivocada.

O segundo artigo nesta seção é justamente de Miyamoto. Nesse artigo, escrito especialmente para o livro, Miyamoto revê seu estudo de leitura auto-monitorada de 1999, passando, no entanto, a atribuir a preferência baixa de aposição das ORs obtida naquele estudo ao fato de que a concordância de número foi usada para determinar a associação das ORs. O experimento conduzido por Miyamoto apresentava quatro condições, cruzando orações relativas completas e reduzidas com o substantivo próximo ou distante com o qual a OR deveria ser associada. Crucialmente, o número (singular ou plural) dos substantivos desambigüizava a aposição da OR, cujo verbo concordava sistematicamente com um ou outro substantivo. Além dos tempos de leitura, medidos para cada palavra das frases, o experimento continha perguntas interpretativas focalizando exatamente a aposição das relativas a um ou outro substantivo. Em ambas as medidas, Miyamoto reporta haver obtido preferências significativas pela aposição baixa das ORs. Os tempos de leitura das regiões críticas foram significativamente mais rápidos na condição reduzida/ próximo do que na condição reduzida/ distante e também mais rápidos na condição completa/ próximo do que na condição completa/ distante, indicando que os participantes tiveram mais dificuldade em ler as orações relativas associadas ao substantivo distante tanto em relativas completas como nas reduzidas. As respostas às perguntas interpretativas apoiaram,

ao menos em parte, essas conclusões, obtendo-se mais respostas corretas para a condição reduzida/ próximo do que para a condição reduzida/ distante, embora não se registrasse diferença significativa entre a condição completa/ distante e a condição completa/ próximo. Na época em que o estudo foi inicialmente apresentado, como parte da sua tese de doutorado, Miyamoto concluíra que os resultados indicavam preferência de aposição baixa das ORs em PB, explicando esses resultados nos termos do modelo de Gibson *et al.* (1996) segundo o qual as línguas que apresentam ordem rígida SOV, não admitindo, por exemplo, advérbios entre o verbo e o objeto, devem apresentar preferência em associar a relativa com o substantivo mais próximo como ocorre no inglês. A implicação seria a de que como o objeto não se distanciaria muito do verbo, esse não precisaria manter níveis de ativação muito alto, facilitando a associação local da OR. No presente artigo, no entanto, Miyamoto reinterpreta seus resultados, considerando que esses teriam sido, de fato, influenciados por um efeito específico da concordância de número, usada para desambiguar a aposição das ORs. Baseando-se em estudos como o de Nicol, Foster, & Veres (1997), que demonstram que a saliência de plural afeta a compreensão de frases, Miyamoto considera que esse fato é problemático no seu estudo pois a interferência estaria ocorrendo nos casos em que o substantivo local é plural e o verbo singular, dando a impressão de que haveria dificuldade para criar a associação distante, quando de fato a dificuldade estaria relacionada com a saliência do plural. Miyamoto conclui então que seu estudo não pode ser usado como evidência de que a preferência no processamento de relativas completas ambíguas em português do Brasil é pelo substantivo próximo e que a preferência no PB deve ser pelo substantivo distante como obtido nos experimentos com questionários<sup>4</sup>. Nesse caso,

---

<sup>4</sup> Nota dos organizadores: na verdade, como apresentado no artigo de Ribeiro neste volume, a preferência pela aposição alta ou não local da OR em PB já foi também constatada em estudo de leitura auto-monitorada, além de em estudos de questionário.

a teoria de Gibson *et al.* não poderia ser invocada para explicar os fatos em PB.

Por que não se aplicaria, então, o princípio da Aposição Local (ou baixa) na compreensão das ORs em português e qual a razão da preferência de aposição alta das ORs nessa língua? Os três próximos artigos da seção I apresentam um caminho de explicação para a ‘crise do princípio da Aposição Local’ estabelecida a partir do estudo de Cuetos e Mitchell (1988). O estudo de Janet D. Fodor, **A Psicolinguística não pode escapar da prosódia** apresenta para o leitor brasileiro a Hipótese da Prosódia Implícita (Fodor, 1998, 2002) que propõe que as diferenças no processamento de orações relativas que são encontradas entre as línguas poderiam ser devidas a um padrão de fraseamento prosódico *default* mentalmente projetado pelos falantes sobre o estímulo durante a leitura silenciosa, influenciando a resolução da ambigüidade sintática. A suposição é a de que, nas línguas em que o fraseamento prosódico favorece uma ruptura prosódica entre o SN mais baixo e a OR em sentenças ‘longas’ (com duas ou mais palavras depois do relativo ‘que’), a preferência de aposição é alta, ao passo que nas línguas em que tal ruptura não é naturalmente exigida nesse local, a preferência seria pela aposição baixa. A Hipótese da Prosódia Implícita pode ser encontrada de forma embrionária no modelo de *parsing* conhecido como *Sausage Machine*, a “máquina de salsichas” (Frazier & Fodor, 1978). Nesse modelo, a idéia de que o comprimento do constituinte pode influenciar as decisões do *parser* já está presente, na forma do que seria uma ‘lei de anti-gravidade’, que reconhece que os constituintes mais pesados demonstram uma tendência para serem apostos mais alto na árvore sintática do que os mais leves<sup>5</sup>. Conforme apontado por

---

<sup>5</sup> Frazier & Fodor (1978) demonstram, por exemplo, que em uma frase como (i), o item *down* tende a ser aposto mais baixo, no âmbito do SN *glove*, resultando em um efeito *garden-path*. Já em uma frase como (ii) em que o constituinte é mais pesado, a frase é processada (*parsed*) corretamente, podendo-se apor com mais facilidade o constituinte ao verbo e não ao SN mais baixo:

Lovri (2003), no modelo de 1978, essa tendência era analisada como decorrente de pressão da memória de trabalho, tendo sido reinterpretada em Fodor (1998) como consequência do fraseamento prosódico. A proposta de Fodor fornece uma resposta ao questionamento sobre a universalidade do princípio *Late Closure*, levantado em Cuetos & Mitchell (1988), conforme revisto acima. De modo geral, haveria uma tendência nas línguas para ‘colar’ embaixo os constituintes mais leves, que buscariam um hospedeiro local. Os constituintes mais pesados, por outro lado, seriam mais autônomos para buscar hospedeiros não locais, dependendo dos padrões prosódicos de cada língua. No caso da aposição das orações relativas, uma língua que favorecesse uma quebra prosódica na margem esquerda da relativa, logo após o N2, deveria facilitar sua aposição alta, não local. Por outro lado, uma língua que preferisse a continuidade prosódica entre o N2 e a oração relativa, deveria favorecer a sua aposição baixa. Em outras palavras, a proposta de Fodor é a de que as línguas que preferem a aposição não-local à OR são aquelas cujas restrições de interface favorecem uma pausa prosódica antes da OR, pausa essa que poderia ser mal entendida como marcadora de uma descontinuidade estrutural na árvore sintática. No final do artigo, Fodor sugere ainda uma série de construções em que a Hipótese da Prosódia Implícita pode vir a ser testada, ampliando o seu escopo para além das ORs.

O artigo de Finger & Zimmer e o de Lourenço-Gomes, Maia & Moraes consideram que as preferências de aposição obtidas nos estudos sobre a compreensão de orações relativas em PB possam, de fato, estar refletindo efeitos da prosódia implícita. Em **A preferência de interpretação de orações relativas curtas e longas em português brasileiro**, Finger & Zimmer reportam um experimento de questionário em que manipulam a variável comprimento da OR e concordância de número e gênero entre os SNs alto e baixo e o verbo da OR. Seus resultados indicaram uma preferência geral significativa

- 
- (i) She threw [the bat, the ball and [the glove **down**]]
  - (ii) She threw [the bat, the ball and the glove] **down into the mud**]

pela aposição alta das ORs. Entretanto, as autoras verificaram ser essa preferência sensível ao comprimento da OR: as OR longas são significativamente apostas ao SN mais alto com maior frequência do que as ORs curtas, de acordo com a previsão da Hipótese da Prosódia Implícita. Por outro lado, o instrumento aplicado não revelou qualquer interação significativa entre gênero e número e a preferência de aposição. As autoras concluem, então, que a aposição alta da OR tende a ser preferencial em português brasileiro, independentemente dessas variáveis.

O artigo de Lourenço-Gomes, Maia & Moraes, **Prosódia implícita na leitura silenciosa: um estudo com orações relativas estruturalmente ambíguas**, é um desdobramento da dissertação de mestrado de Lourenço-Gomes, sob a orientação e co-orientação dos dois outros autores, respectivamente. O artigo apresenta, inicialmente, um estudo de produção oral de ORs longas e curtas com aposição alta ou baixa que parece indicar a existência de duração maior da sílaba tônica do substantivo precedendo imediatamente as ORs longas do que do substantivo precedendo imediatamente as ORs curtas. Essa diferença é analisada pelos autores como indicativa de maior probabilidade de ocorrência de uma quebra prosódica entre os substantivos e as ORs longas do que entre os substantivos e as ORs curtas. Com a finalidade de estabelecer se essas quebras prosódicas capturadas na produção oral podem de fato ser relevantes na leitura silenciosa, os autores aplicam dois experimentos de julgamento imediato de compatibilidade em que sujeitos leram períodos contendo ORs curtas e longas e julgaram se frases subseqüentes, correspondendo a aposições altas ou baixas, representavam afirmações adequadas sobre as frases precedentes. Em um dos experimentos, as frases-alvo foram apresentadas integralmente na tela e no outro as mesmas frases foram apresentadas em quatro segmentos não cumulativos. Conforme predito pela Hipótese da Prosódia Implícita, detectaram-se interações significativas entre o comprimento das ORs e os índices de aceitação das aposições alta e baixa, observando-se maior aceitação das ORs longas apostas aos SNs altos do que aos SNs baixos e maior aceitação

das ORs curtas quando apostas aos SNs baixos do que aos altos. Além disso, o estudo reporta um efeito significativo da segmentação. No caso das ORs longas, a segmentação parece haver alterado os índices de aceitação obtidos no paradigma não segmentado na direção de uma maior aceitação da aposição baixa, enquanto que no caso das ORs curtas, a segmentação teve o efeito contrário, aumentando os índices de aceitação da aposição alta. Os autores interpretam esses resultados como sugerindo que a segmentação fornece um excesso de pistas para as fronteiras prosódicas, levando os leitores a tratar cada fronteira de segmento como sinalizando uma fronteira prosódica, exatamente como predito pela Hipótese da Prosódia Implícita.

Os dois artigos seguintes abordam a interessante questão do processamento de orações relativas por falantes bilíngües. O problema já é mencionado nos artigos de Ribeiro, de Finger & Zimmer e de Miyamoto. Ribeiro e Finger & Zimmer sugerem que a preferência pela aposição baixa da OR encontrada no estudo de Miyamoto pode ter sido decorrente do fato de que seus sujeitos são falantes de português e de inglês. Miyamoto, por outro lado, refuta essa possibilidade, argumentando que estudo similar conduzido com falantes do espanhol residentes nos Estados Unidos produziu preferência pelo substantivo distante da mesma maneira como a obtida com residentes na Espanha (Gibson, Pearlmutter & Torrens, 1999). A instigante questão que se coloca aqui é conhecida como ‘uma mente, duas línguas’ e diz respeito, entre outras coisas, à possibilidade de transferência de rotinas de processamento entre as línguas na mente dos falantes bilíngües. Em **A compreensão de orações relativas por falantes monolíngües e bilíngües de português e de inglês**, Marcus Maia e Juliana Meyohas Maia reportam um estudo baseado em questionários, focalizando a compreensão de orações adjetivas restritivas ambíguas por falantes nativos e não nativos de português e de inglês, com o objetivo de obter uma avaliação preliminar das possíveis interferências entre estratégias de processamento nessas línguas. Seus resultados indicaram que os falantes monolíngües de português e de inglês apresentam preferências significativas pelas aposições alta e

baixa da OR, respectivamente, mas que essas preferências não estão instanciadas nas segundas línguas dos falantes bilíngües. Esses resultados são interpretados como indicativos de que as estratégias de processamento da primeira língua dos bilíngües possam ter-se tornado solidificadas, passando a influenciar o processamento do *input* da sua segunda língua.

O artigo de Eva Fernández, **Os bilíngües são como dois monolíngües em uma única pessoa? Evidências da pesquisa sobre a ambigüidade de aposição de orações relativas**, escrito especialmente para o presente volume, revisa a questão do processamento de orações relativas por falantes monolíngües e bilíngües, concluindo em sentido contrário ao que é indicado no estudo de Maia & Maia: o mecanismo humano de processamento de frases nos bilíngües seria independente de uma língua específica, isto é, seguiria os mesmos princípios operacionais, independentemente de qualquer que seja a língua estímulo. Em contraste com o procedimento adotado no artigo de Maia & Maia e em vários outros estudos, Fernández utiliza como critério de distinção entre bilíngües a sua língua dominante, ao invés da idade da aquisição. Fernández reporta no artigo um estudo que realizou em sua pesquisa de doutorado (Fernández 2000/2003) com bilíngües espanhol/ inglês a quem foram administrados questionários idênticos àqueles administrados aos monolíngües. Os resultados desse estudo indicam um efeito invariante de dominância lingüística sem interação com nenhuma outra variável no desenho experimental, com índices percentuais de aposição a N1 para os bilíngües com espanhol dominante mais altos do que para aqueles com inglês dominante. Fernández conclui que as divergências encontradas entre os estudos demandam novas pesquisas experimentais e sugere que as diferenças translingüísticas encontradas no processamento das ORs possam, de fato, ser atribuídas à interface sintaxe/ prosódia e/ou à interface sintaxe/ pragmática e não aos princípios operacionais do *parser* em si.

Finalmente, o último artigo da seção I, **Complexidade sintática: o processamento de orações relativas em português brasileiro e em inglês**, escrito por Ana Cristina

Gouvêa, destaca-se dos demais artigos da seção porque, ao invés de estudar a compreensão de orações relativas ambíguas, investiga comparativamente dois tipos de orações relativas não-ambíguas: orações relativas de sujeito e objeto com um encaixe central e orações relativas de sujeito e objeto com um encaixe à direita. Gouvêa revê, inicialmente, estudos preliminares sobre o inglês em que utilizou as metodologias de apresentação serial visual rápida e de rastreamento ocular. Os resultados desses estudos haviam levado a autora a atribuir a maior dificuldade encontrada no processamento de ORs de encaixe à direita do que de ORs de encaixe central a uma particularidade da língua inglesa, que admite construções de extraposição, podendo, portanto, ocasionar ambigüidade na interpretação da OR, que poderia ser compreendida como modificando o sujeito ou o objeto. Gouvêa, em seguida, reporta estudos de leitura auto-monitorada em inglês e português, cujos resultados a levaram a propor que, de fato, a dificuldade com ORs de encaixe à direita não é específica do inglês como propõe Gouvêa (2003), mas uma propriedade geral das línguas como propõe Gibson *et al.* (a aparecer), refutando, no entanto, a explicação aventada por esses autores, baseada no fluxo de informação no discurso.

#### **4.2. Seção II – O Princípio da Aposição Mínima**

Os três artigos desta seção investigam construções cujo processamento é explicado pelo Princípio da Aposição Mínima. Em **O processamento de concatenações sintáticas em três tipos de estruturas frasais ambíguas em português**, Maia, Alcântara, Buarque & Faria reportam estudos de questionário e experimentos de leitura auto-monitorada que investigam três tipos de concatenações sintáticas ambíguas em português: (a) orações iniciadas por QUE, ambíguas entre aposição como complemento ou como adjunto; (b) formas verbais ambíguas entre a flexão de presente do indicativo ou o particípio passado; e (c) sintagmas preposicionais ambíguos entre aposição ao sintagma verbal ou ao sintagma nominal. Analisam-se essas duplas possibilidades de concatenações nos termos de Frazier &

Clifton (1996), respectivamente, como relações sintáticas primárias e secundárias, mapeando-as em termos da caracterização apresentada em Chomsky (2001). Os resultados permitem corroborar a atuação, no processamento de frases em português, do Princípio da Aposição Mínima (Fodor & Frazier, 1978; Frazier, 1979) e apontam no sentido do encapsulamento do *parsing* sintático.

Em **Diferenças de processamento entre os argumentos interno e externo em alemão**, Lage relata um experimento de leitura auto-monitorada em que mede os tempos de leitura de segmentos de frases com formas do verbo *haben*, que pode ser usado tanto como verbo auxiliar quanto como verbo principal, a fim de investigar a realidade psicológica das concatenações dos argumentos verbais internos e externos. O estudo permitiu diferenciar a concatenação primária (argumento interno) da concatenação secundária (argumento externo), demonstrando que apenas nesse último caso o processador revelou-se sensível à variável ‘nível de plausibilidade semântica’ (Frazier & Clifton, 1996).

O artigo de Jaqueline Peixoto, **Uma investigação sobre o processamento do sintagma nominal simples e complexo no português do Brasil**, apresenta estudos de questionário focalizando a compreensão e a produção de construções introduzidas pelo constituinte QUE, ambíguas entre uma oração complemento e uma oração relativa e construções ambíguas entre uma oração adjetiva reduzida e uma oração principal, testando a aplicação da estratégia da Aposição Mínima em falantes de português brasileiro. Os resultados dos experimentos sugerem que a informação semântica/ pragmática não é igualmente acessada na solução dos dois tipos de ambigüidade nas atividades de compreensão e produção de sentenças.

### 4.3. Seção III – O Processamento da Concordância e da Co-referência Anafórica

O artigo escrito por Letícia Sicuro Correa e Érica dos Santos Rodrigues, intitulado **Erros de atração no processamento da concordância sujeito-verbo e a questão da autonomia do formulador sintático**, traz uma contribuição importante à psicolinguística, não só por avançar o conhecimento sobre a questão específica do processamento da concordância, mas também por conter uma proposta original com relevo para um dos temas fundamentais da área: a autonomia do *parser* sintático. As autoras reportam dois experimentos de produção induzida bimodal conduzidos com falantes adultos de português brasileiro com o objetivo de verificar o número de erros na formulação do verbo em condições experimentais em que se manipularam a distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo (curta e longa) e o tipo de modificador (sintagma preposicional e oração relativa), no experimento 1, e número do N1 (singular/plural), número do N2 (singular/plural) e número do N3 (singular/plural), no experimento 2, que restringiu-se aos sintagmas preposicionais e incluiu também pseudo-verbos. Os resultados obtidos indicaram que a distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo é, de fato, um fator que favorece a ocorrência de erros de atração e que a posição hierárquica do núcleo nominal interveniente é a propriedade que permite fazer prever erros de atração no processamento da concordância sujeito-verbo. As autoras passam, a seguir, a resenhar a explicação fornecida por Vigliocco & Nicol (1998) para os erros de atração, em termos da distância hierárquica de um traço de número a ser ascendentemente percolado para o nó mais alto do DP. Demonstrando as dificuldades que os modelos de percolação de traços encontram para dar conta do efeito de fatores de natureza distinta que podem atuar em conjunto, tais como marcação morfofonológica, posição estrutural do núcleo interveniente e distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo, as autoras passam, então, a expor o modelo por elas concebido para tratar dos erros de atração. Trata-se de um modelo de produção de

natureza incremental, que inclui um *parser* monitorador, capaz de produzir análises concomitantemente à formulação do resto da sentença, prevendo a possibilidade de que os erros de atração sejam gerados em momento posterior ao da formulação sintática e preservando, portanto, o automatismo e o encapsulamento do processador sintático.

O artigo **Processamento na interface sintaxe-semântica: Objeto direto anafórico e traço de animacidade**, de Leitão & Maia, reporta dois experimentos psicolinguísticos utilizando dados do português do Brasil: o primeiro, baseado no paradigma de reativação ou *priming* e o segundo, um experimento de julgamento imediato de compatibilidade, desenvolvidos com o objetivo de investigar se o processamento da co-referência pronominal faz uso de forma eficiente de alguns tipos de informação de natureza semântica. Mais especificamente, o estudo pretendeu verificar se ocorre o acesso ao traço semântico de animacidade na compreensão de sentenças coordenadas, compostas por objeto direto anafórico preenchido por pronome lexical (ele ou ela) co-referente a um antecedente [+ animado] e objeto direto anafórico preenchido por objeto nulo co-referente a um antecedente [- animado]. Os resultados dos dois experimentos levaram os autores a concluir que a retomada anafórica, seja com pronome lexical ou com objeto nulo, é real psicologicamente, capturando-se um efeito relevante do traço de animacidade apenas nas condições em que se teve um pronome lexical retomando os antecedentes em posição de objeto. Esse efeito é interpretado pelos autores como corroborando a hipótese de que existe uma relação léxico-semântica forte entre pronome lexical e traço [+ animado], sugerindo que a posição sintática também parece ser um fator importante a ser considerado no momento do processamento em que se co-indexa o pronome a um antecedente.

#### **4.4. Seção IV – O Processamento Fonológico**

Os dois artigos que compõem esta seção abordam a questão da interface entre as teorias fonológicas e as de

processamento, enfocando, em particular, a postulação de uma representação mental das formas subjacentes que constituem o sistema fonológico dos falantes. No artigo intitulado **Processamento auditivo: diferenças entre a discriminação fonética e consciência fonológica**, Leonor Scliar-Cabral enfatiza a distinção que existe entre os processos automáticos e conscientes em termos de processamento auditivo. A autora afirma que, a fim de distinguirem pares mínimos na comunicação diária, os ouvintes necessitam processar pistas acústicas, sendo sensíveis aos parâmetros fonéticos da variedade lingüística que internalizaram. Segundo ela, esse processo se aplica de forma compulsória e inconsciente. Entretanto, a consciência fonológica, uma habilidade que exige a manipulação de consoantes que co-articulam com a vogal na mesma sílaba, somente se desenvolve no contexto da aprendizagem dos sistemas alfabéticos e é um processo consciente.

Em **Formas subjacentes, processamento e teoria fonológica**, utilizando os pressupostos da Teoria da Otimidade e do modelo teórico proposto por Clements (2001), Carmen Matzenauer defende a existência de representações não plenamente especificadas que dariam conta de explicar recorrentes assimetrias no comportamento dos traços fonológicos no processo de aquisição da fonologia. Em particular, o artigo apresenta considerações sobre dois pontos: (a) tipos e valores de traços presentes nas formas subjacentes da língua e as suas relações com valores que se encontram nas formas de *output* e (b) comportamento de traços como base de possíveis relações entre diferentes unidades fonológicas (segmentos e constituintes prosódicos) e entre unidades de processamento. A análise tem base em dados da aquisição da fonologia por crianças brasileiras, com idade entre 2:0 e 3:2 anos (anos: meses). A autora postula estarem na prosódia as unidades capazes de estabelecer relações mais estreitas entre as teorias fonológicas e as de processamento, no sentido de que as teorias fonológicas, ao reconhecerem domínios prosódicos como demarcativos do comportamento de traços, por exemplo, podem estar paralelamente estabelecendo unidades de

processamento lingüístico. Assim, nesse trabalho, a autora adota as idéias introduzidas em Fodor (2002, neste volume), que coloca na prosódia uma das chaves do processamento sintático, e argumenta que, ao assumir-se que o *parsing* prosódico pode vir a interferir no processamento do componente sintático da língua, é natural esperar-se que tenha relevância também no processamento do componente fonológico que, por natureza, integra a prosódia.

#### 4.5. Seção V – Métodos e Modelos em Processamento

A seção final do livro inclui três artigos discutindo e exemplificando métodos e modelos em Psicolingüística. O artigo **Métodos experimentais em Lingüística**, que abre a seção, escrito em colaboração entre o psicolingüista canadense Bruce Derwing e o psicolingüista brasileiro Roberto G. de Almeida, filiado à Concordia University (Canadá), argumenta em favor de uma concepção intrinsecamente psicológica da estrutura lingüística. Caracterizando a lingüística experimental como “necessariamente impulsionada pelas teorias lingüísticas”, os autores, entretanto, condicionam a credibilidade científica das teorias à submissão de seus postulados ao crivo de testes rigorosos com usuários de uma língua. Passam, então, a descrever e a exemplificar diferentes métodos experimentais *off-line* ou não-cronométricos, aplicáveis, em particular, a questões relacionadas à realidade psicológica de unidades fonológicas e morfológicas, embora sejam também revistos testes relevantes para se explorar a representação mental de estruturas sintáticas e semânticas. São detalhadamente apresentados e ilustrados experimentos de segmentação, testes de julgamento com escala, experimentos com ‘jogos de palavras’, experimentos de formação de conceitos, estudos com ‘mini-línguas artificiais’, além de testes com recordação e reconhecimento. Os autores defendem a multiplicidade de técnicas experimentais, ao invés de uma técnica experimental mais geral, demonstrando a adequação

específica de cada uma delas, bem como a sua maior eficácia na detecção de artefatos experimentais.

O artigo **Modelos conexionistas do processamento sintático**, de Edson Françaço, faz, inicialmente, uma apresentação geral do conexionismo, para, logo em seguida, deter-se na modelagem conexionista do processamento de frases. Baseando-se, principalmente, em modelo desenvolvido por Smolensky (1988, 1990, 2001), procura demonstrar que as descrições abstratas da computação conexionista podem ser tomadas como parte de uma teoria da mente ou da linguagem, articulando conexionismo e gramática formal, em uma “estratégia baseada em gramática”. Françaço aponta no sentido de uma complementaridade entre o poder explicativo da teoria lingüística e esse tipo de conexionismo que, tomando as representações mentais como padrões de atividades e assumindo uma espécie de álgebra de tensores, seria capaz de aproximar padrões de atividades a estruturas simbólicas. Em seguida, revê duas subclasses desses modelos computacionais. Em uma classe que inclui, por exemplo, o *parser* conexionista de Sopena (1991), o objetivo é o de chegar a uma gramática compatível com a estrutura dos exemplos, tomando como entrada sentenças com um etiquetamento em constituintes. Uma outra classe é a dos modelos de ‘conexionismo estruturado’ em que redes recorrentes contêm módulos especializados em diferentes aspectos do processamento sintático, tais como atribuição de papel temático, controle das transições de nível hierárquico na derivação de uma sentença e identificação de orações. Embora otimista em relação à possibilidade de aplicação da modelagem conexionista a aspectos específicos do comportamento lingüístico, tais como a resolução de ambigüidades sintáticas temporárias, dificuldades no processamento de orações de encaixe central, e mesmo efeitos da afasia sobre os julgamentos de gramaticalidade, Françaço destaca alguns problemas metodológicos a serem superados com o desenvolvimento dos modelos, que se encontram ainda em uma fase muito inicial.

O último artigo da seção, que encerra o livro, é **Neurofisiologia da linguagem: aspectos micromodulares**, de

Aniela Improta França. Trata-se de um estudo pioneiro no Brasil, na área da neurolingüística, desenvolvido para a tese de doutorado da autora, defendida na UFRJ em 2002, sob a orientação de Miriam Lemle. França reporta uma pesquisa com vistas a investigar as relações entre a teoria lingüística e o processamento cerebral da linguagem. Embora sem explorar diretamente, nesse trabalho, todas as relações possíveis entre seus achados neurológicos e o processamento psicolingüístico, França reconhece haver a neurolingüística surgido “no rastro da psicolingüística”, considerando que as técnicas experimentais neurolingüísticas vêm permitindo observar mais diretamente fenômenos que puderam ser entendidos através dos tempos de reação e dos índices de acerto obtidos nos experimentos psicolingüísticos, desde os anos 80. A questão, cujos efeitos cerebrais do processamento lingüístico França investiga através do monitoramento de sujeitos por um eletroencefalógrafo (EEG), é a incongruência semântica na concatenação entre verbo e complemento. Na introdução do artigo, França apresenta com didatismo a literatura relevante sobre as técnicas eletromagnéticas que têm permitido capturar a onda cerebral N400, formada ao ouvir-se frases incongruentes, tais como ‘vou comer sandália’, comparando-as às técnicas hemodinâmicas, que têm menor resolução temporal, sendo, por isso, menos úteis para a avaliação do comportamento lingüístico do que as assinaturas elétricas obtidas através de EEG. Em seguida, passa a reportar o estudo que desenvolveu com sentenças incongruentes em português, distribuídas em três séries, a saber, construções com verbo e complemento lado a lado, construções com concatenação entre verbo e pronome e construções com sintagma QU extraído da posição de objeto. Os resultados são, então, discutidos e comparados, inclusive, com outras ondas cerebrais capturadas (N100, P600), sendo interpretados pela autora com base em postulados teóricos sobre a concatenação entre verbo e complemento e considerados consistentes com premissas de modelos da neurofisiologia da linguagem que vêem o processamento como a interação de micro-computações tarefa-específicas.

## 5. Questões para investigação futura

Os artigos compilados neste volume abordam algumas das questões mais centrais da pesquisa em Psicolinguística. De todos os tópicos abordados aqui, alguns merecem particular destaque:

Em primeiro lugar, cada vez mais tem sido constatada a importância de investigar-se o grau de dependência ou independência de língua específica nas atividades do *parser*. Nesse sentido, os resultados das pesquisas envolvendo falantes bilíngües são particularmente interessantes, pois eles permitem demonstrar em que medida o desempenho linguístico – independentemente da questão do acesso ou não aos Princípios e Parâmetros da Gramática Universal – pode ser visto como uma das fontes de diferenças linguísticas observadas entre falantes monolíngües de uma língua e aprendizes estrangeiros dessa mesma língua, uma vez que o aprendiz de L2 necessariamente filtra o dados do *input* através do seu mecanismo de *parsing*. Daí a importância, então, de um programa de investigação que una teoria linguística a evidências psicolinguísticas. A esse respeito, uma medida que permite aferir o impacto recente dos estudos psicolinguísticos sobre a própria caracterização da faculdade da linguagem é a sua abordagem contrastante em Chomsky (1995) e Chomsky (1998). Enquanto Chomsky (1995) assume a hipótese de que o processamento, ao contrário do sistema da competência gramatical, é invariável, Chomsky (1998) propõe, à base de evidências psicolinguísticas recentes, que os sistemas de processamento podem variar de língua para língua, sendo modulados pela gramática de cada língua específica.

Além disso, um dos aspectos mais interessantes e típicos da pesquisa em processamento da linguagem é justamente umas das maiores fontes de preocupação para os estudiosos. Grande parte das dificuldades desse tipo de pesquisa ocorre devido ao fato de que a análise sintática de uma sentença é influenciada não somente por vários tipos de informação sintática (como, por exemplo, flexão de número e gênero) como também por informação não sintática (aspectos léxico-semânticos,

prosódicos, do discurso, frequência do *input*, etc), sem falar da questão do processamento fonológico, como apontado por Matzenauer e Scliar-Cabral, neste volume. Muitos desses fatores já vêm sendo investigados (o papel dos aspectos prosódicos da língua, por exemplo, foi abordado neste volume), mas também sabe-se que o fato de encontrarmos-nos, ainda, bastante distantes de definições claras sobre o papel de cada um deles é causa de grande parte da divergência encontrada em termos de resultados.

Divergências são constatadas, também, até mesmo dentre os estudiosos que investigam fatores de uma mesma natureza, como, por exemplo, a questão do acesso prosódico, que tem aparecido na literatura como bastante controversa. As pesquisas têm sido norteadas no sentido de investigar o papel do *parser* em termos de atribuição de uma estrutura inicial a uma seqüência de palavras ou de reanálise. Em outras palavras, a prosódia é computada nas preferências iniciais de interpretação, atuando desde os primeiros momentos do processamento (cf. Fodor, 1998, e neste volume), ou deve ser incluída dentre os fatores pós-sintáticos que determinam as preferências de aposição, determinando um reajuste *a posteriori* da análise sintática inicial, sempre que necessário (cf. Fernández, 2003; Bader, 1998)? Nesse contexto, independentemente da suposição inicial adotada por cada pesquisador, é consenso que a preocupação central passa a ser a adoção de paradigmas experimentais adequados que permitam capturar com precisão o curso do acesso prosódico.

Em certa medida, as diferentes metodologias de pesquisa utilizadas na área podem, também, explicar algumas das disparidades em termos de resultados que são comumente relatadas. Para exemplificar, pode-se citar as divergências que têm sido reportadas quando o experimento conduzido utiliza técnicas *on-line* em comparação a estudos *off-line*. Em italiano, De Vincenzi & Job (1993), por exemplo, mostraram diferenças entre os dados obtidos de maneira *off-line* e *on-line*. Ao lado das controvérsias sobre diferenças entre interpretação final e inicial, a literatura sobre o tema tem apresentado

questionamentos de base metodológica para ambos os tipos de medida.

Finalmente, espera-se que os fatos e análises apresentados no presente volume contribuam, em alguma medida, para o avanço da pesquisa na área de Psicolinguística no país.



## **SEÇÃO I**

# **O PRINCÍPIO DA APOSIÇÃO LOCAL E O PROCESSAMENTO DE ORAÇÕES RELATIVAS**



## **LATE CLOSURE EM PARSING NO PORTUGUÊS DO BRASIL\***

Antonio João Carvalho Ribeiro

### **1. Introdução**

O pressuposto básico da pesquisa em Psicolinguística em nossos dias é o de que – a par da faculdade de linguagem – somos equipados com um ‘dispositivo’ mediador de sua produção e compreensão: o processador de linguagem humana. E toda a tensão nesse campo de estudo alimenta-se do contraponto dos modelos teóricos que se sucedem – nas diversas tentativas de explicar o *modus operandi* desse hipotético mecanismo – e os resultados da experimentação realizada com o objetivo de testar essas mesmas teorias.

Especificamente, na subárea da Psicolinguística conhecida como Processamento de Frases, em que se insere este meu trabalho, as disputas giram em torno dos aspectos do processador que o fazem um ‘analisador’ de frases da linguagem humana ou processador sintático ou, simplesmente, *parser*. E as duas maiores questões permanentemente em jogo são: (1) se o *parser*, para atribuir significado a uma frase, computa, paralelamente, todas as possibilidades de estruturação do *input* – ou se é menos elástico, parcimonioso em suas ações; e (2) se o *parsing* (ou computação das relações hierárquicas que se estabelecem entre os constituintes frasais) é guiado por quaisquer informações que estejam disponíveis, ou fia-se, apenas, na informação sintática.

---

\* Este artigo apresenta o problema e os resultados da pesquisa em que se baseou a tese de doutorado que defendi, em junho de 2004, no Programa de Pós-Graduação em Linguística da FL/UF RJ.

## 2. Apresentação do problema

De acordo com Frazier (1979: p.1-3), para ser capaz de atribuir significados às frases da linguagem humana, em situações reais, o *parser* deve lidar com os limites naturalmente impostos à capacidade de nossa memória de curto prazo (cf. Miller, 1956) – e, em se tratando da língua falada, com a exigüidade do tempo que pode despender na análise do *input*, em razão da transitoriedade do sinal acústico. Precisa superar, ainda, o *design* próprio das línguas naturais, que não facilita o *parsing* pois, além da ambigüidade puramente semântica, defrontamo-nos com inúmeras ocorrências de ambigüidade estrutural total e de ambigüidade estrutural local ou temporária<sup>6</sup>. Contudo, somos, em geral, bem-sucedidos na compreensão do que ouvimos e lemos.

Em vista dessa realidade, e a partir da constatação da assimetria do efeito *garden path*<sup>7</sup> na resolução da ambigüidade estrutural, sugerindo que o *parser*, de fato, adere a uma análise por vez, conforme a Hipótese do Processamento Serial, Frazier (*op. cit.*: p.76) propôs, naquela que ficou conhecida como a Teoria do *Garden Path* (TGP) que o *parsing* é governado, exclusivamente, por duas estratégias gerais<sup>8</sup>, que chamou de *Late Closure* (LC): “Se possível, ligue o material interveniente à oração ou ao sintagma que estiver sendo analisado no momento”<sup>9</sup>; e *Minimal Attachment* (MA): “Ligue o material

---

<sup>6</sup> Ambigüidade estrutural total é a que não se resolve com recurso às informações que se acham na frase; temporária ou local é a que se resolve com recurso à informação que se acha além da porção ambígua da frase.

<sup>7</sup> O efeito é observado, exclusivamente, em consequência da resolução forçada da ambigüidade local em determinado sentido – o da alternativa que implica maior grau de complexidade – e, nunca, no sentido oposto.

<sup>8</sup> Posteriormente, incorporaram-se à TGP mais três princípios, chamados de *Active Filler Principle*, *Most Recent Filler Strategy* e *Minimal Chain Principle*.

<sup>9</sup> *Late Closure*: “When possible, attach incoming material into the clause or phrase currently being parsed.” (Frazier, 1979: p.76)

interveniente à estrutura sintática que está sendo construída, utilizando o menor número de nós – de maneira consistente às regras de formação de frases da língua”<sup>10</sup>. Assim, diante de ambigüidade estrutural local, o *parser* comprometer-se-ia com a análise do *input* segundo *Late Closure* (se tal análise não ferir *Minimal Attachment*), empregando recursos cognitivos parcos no sentido de evitar o esgotamento de nossa memória de trabalho com a armazenagem de múltiplas análises de seqüências ambíguas ou de *input* não estruturado.

No que concerne à qualidade dos recursos utilizados, Frazier (*op. cit.*) presume que a informação semântica deve-se limitar, de acordo com a Hipótese da Semântica Fraca (*Weak Semantic Hypothesis, WSH*)<sup>11</sup>, a impedir a adesão do *parser* a análises anômalas, obedecendo ao chamado Princípio da Semântica Fraca (*Weak Semantic Principle, WSP*)<sup>12</sup>. E conclui que, desse modo – utilizando toda a informação disponível: sintática e semântica – o *parser* estaria obviamente melhor capacitado a perseguir seu objetivo (p. 73-74).

Caracterizada a TGP desse modo, ou seja, como um conjunto de postulados – dentre eles, *Late Closure*, aos quais estaria subjacente a parcimônia do sistema cognitivo humano – abre-se, naturalmente, a possibilidade de observar, no processamento de frases de quaisquer línguas naturais humanas, a alegada universalidade de seus princípios. Decorre daí, então, que meu problema se tenha apresentado, justamente, como o de mostrar a aplicação geral de *Late Closure* em *parsing* no português do Brasil (PB); e o objetivo de minha pesquisa,

---

<sup>10</sup> *Minimal Attachment*: “Attach incoming material into the phrase marker being constructed using the fewest nodes consistent with the well-formedness rules of the language.” (*id., ibid.*: p.76)

<sup>11</sup> *Weak Semantic Hypothesis*: “The parser uses semantic constraints during its syntactic analysis but only to reject anomalous analyses” (Frazier, 1979: p.73).

<sup>12</sup> *Weak Semantic Principle*: “Constituent decisions are not made in violation of lexical semantic constraints on the possible relations between the words of a sentence, unless other analysis of the sentence is available” (Frazier, 1979: p.66).

conseqüentemente, como sendo o de verificar – nos resultados de experimentos controlados com falantes do PB – a validade de suas predições, já confirmadas, por Frazier (*op. cit.*), no processamento de frases do inglês.

### 3. Verificação experimental das predições de *Late Closure* em *parsing* no português do Brasil

Tendo em vista o que se acaba de expor, meu trabalho deveria ser, naturalmente, de início, o de testar as predições de *Late Closure* no processamento de frases do PB similares àquelas que Frazier (*op. cit.*) focalizou – por exemplo, (1) e (2) a seguir:

(1) Enquanto Maria costurava a meia **caiu** do colo dela.<sup>13</sup>

(2) Enquanto Maria costurava a meia **ela** caiu do colo dela.

Diante de (1) e (2), indiferentemente, *Late Closure* prediz que o *parser* liga ‘a meia’ a ‘costurava’ como objeto direto (de ora em diante, OD), pois deve ligar novos itens ao material que está sendo processado (a menos que tal ligação requeira nós frasais potencialmente desnecessários). Entretanto, tal ligação mostra-se incorreta – quando ‘a meia’ é chamada a ser sujeito de ‘caiu’ – levando à ruptura do processamento de (1) e, conseqüentemente, o leitor a experimentar o efeito *garden path*. Assim, por conta da indispensável revisão da estrutura inicialmente proposta pelo *parser*, há um custo a ser pago para se chegar à interpretação correta de (1). A mesma opção inicial, de ligar ‘a meia’ a ‘costurava’ como seu OD, por outro lado, é bem-sucedida frente a (2), quando conta com a presença de ‘ela’ para exercer a função de sujeito de ‘caiu’. Nesse caso, o

---

<sup>13</sup> Apenas enquanto faltar pontuação a seqüências como essa (no caso, vírgula antes de ‘a meia’) está garantida sua ambigüidade – justamente o que possibilita experimentar as estratégias adotadas pelo *parser* em sua análise.

*parser* leva a bom termo a tarefa de atribuir, de imediato, um significado feliz à frase.

Portanto, *Late Closure* prediz que a menor complexidade perceptual de (2) deve-se traduzir em menor tempo de processamento da frase, quando comparado ao de (1).

### 3.1. Processamento de orações relativas ambíguas do português do Brasil

A série de verificações experimentais que realizei, entretanto, deixa de lado, em princípio, esse caminho (pode-se dizer) mais óbvio e só depois a ele retorna. E, temerariamente, se inicia com o exame do processamento de orações relativas (ORs) do PB do tipo que Cuetos & Mitchell (1988) tornaram a contra-evidência que primeiro se levantou e ainda resiste à demonstração da universalidade de *Late Closure* – tipo materializado no exemplo (3), abaixo, tornado um clássico no original, em espanhol<sup>14</sup>:

(3) *Alguien disparó contra el criado de la actriz que estaba en el balcón.*

Busquei determinar, então, em primeiro lugar, se – de acordo com as predições de *Late Closure* – falantes nativos ligam, preferencialmente, ORs ambíguas do PB do tipo das de Cuetos & Mitchell (*op. cit.*) ao antecedente (gramaticalmente

---

<sup>14</sup> Cuetos & Mitchell (*op. cit.*) mostraram que falantes nativos do espanhol (ao contrário de falantes nativos do inglês) optam preferencialmente por ligar as ORs ambíguas do tipo em (3), *que estaba en el balcón*, ao antecedente mais alto na estrutura, *el criado* – portanto, de acordo com *Early Closure* – tanto na interpretação quanto no *parsing* das frases em questão. A partir de seus achados, sugerindo que, ao menos no *parsing* desse tipo de estrutura, *Late Closure* não é estratégia geral em todas as línguas, permanece insolúvel a questão da universalidade do *parser*, sustentada por Frazier (*op. cit.*).

legítimo) mais baixo na estrutura – por ser esse o sintagma que está sendo processado no momento em que elas se apresentam.

### 3.1.1. Interpretação de orações relativas ambíguas do português do Brasil

A partir das predições de *Late Closure*, sondei a estratégia preferencialmente adotada por falantes nativos do PB na interpretação das versões das frases de Cuetos & Mitchell (*op. cit.*), como, por exemplo, (4), a seguir:

(4) Alguém atirou contra o empregado da atriz que estava na varanda.

Para isso, contei com dezoito sujeitos, selecionados entre universitários de ambos os sexos, que não utilizavam outra língua além do PB, nem haviam residido no exterior antes da puberdade, respondendo a um questionário nos moldes do que fora aplicado por Cuetos & Mitchell (*op. cit.*) a falantes do espanhol. Imediatamente após a leitura de cada uma das dezesseis frases-teste (intercaladas a frases-distrativas), eles(as) registraram, por escrito, suas respostas a perguntas como, por exemplo, ‘Quem estava na varanda?’ em seguida a (4), permitindo, desse modo, verificar em que sentido haviam resolvido a ambigüidade em questão.

**Tabela 1: Aposição de ORs do PB no questionário**

Aposição da OR	<i>Early Closure</i>	<i>Late Closure</i>
Médias	11 / 16	3 / 16

Como demonstram os números que se apresentam na Tabela 1, acima, em média, frente a onze das dezesseis frases<sup>15</sup>, os sujeitos de meu questionário ligaram as ORs ambíguas ao

---

<sup>15</sup> O fato de, por cinco vezes, inesperadamente, os sujeitos não terem associado a OR a um dos antecedentes válidos explica a disparidade entre o número de respostas computadas e o de frases-teste lidas.

antecedente mais alto – no caso de (4), associando ‘que estava na varanda’ a ‘o empregado’ – indicando sua preferência pela aposição das ORs ambíguas em questão segundo *Early Closure*; e em três, apenas, obedecendo a *Late Closure* ( $F(1, 34) = 75,65, p < 0,001$ )<sup>16</sup>.

Portanto, *Late Closure* não prevaleceu no que tange à interpretação final que os sujeitos testados deram às frases consideradas.

### 3.1.2. *Parsing* de orações relativas ambíguas do português do Brasil

A seguir, a fim de possibilitar a comparação das escolhas dos sujeitos do questionário, feitas sempre ao final da leitura das frases em questão, a outras, realizadas, supostamente, durante seu processamento – refletindo genuínas opções do *parser* – propusemos a um grupo de vinte e três falantes nativos com o mesmo perfil, um experimento de leitura auto-monitorada. Nesse caso, também como Cuetos & Mitchell (*op. cit.*), acrescentamos fragmentos ao final de cada uma das frases-teste utilizadas em nosso questionário, dessa maneira, mantendo compatível a ligação das ORs a seu antecedente mais baixo, em obediência a *Late Closure*; mas tornando, incompatível sua ligação ao antecedente mais alto – como se vê em (5), a seguir, resultante da extensão de (4):

(5) Alguém atirou contra o empregado da atriz / que estava na varanda / **com seu marido.**

(6) Alguém atirou contra a atriz / que estava na varanda / **com seu marido.**

As dezesseis frases-teste ambíguas assim obtidas, como (5), mescladas a um mesmo número de frases-controle, essas,

---

<sup>16</sup> Os resultados de nosso questionário foram relatados em primeira mão em Ribeiro (1998).

com o formato de (6), não ambíguas, nas quais aparece apenas um antecedente para a OR, e intercaladas a frases-distrativas, foram mostradas aos sujeitos de acordo com o seguinte. Todos os estímulos em jogo (frases-teste e frases-controle) foram divididos em fragmentos (conforme a divisão exemplificada em (5) e (6)) e apresentados, de maneira não cumulativa, centralizados na tela de um micro-computador – exclusivamente sob o comando dos indivíduos testados. Esses, apenas pressionando um dos três botões da *button box* que foi ligada à porta paralela do micro, puderam promover, à sua vontade, a substituição de cada um dos fragmentos pelos subseqüentes até que a frase se completasse. Assim, cada um dos sujeitos leu dezesseis frases, metade na forma de frase-teste, metade na de controle, e respondeu com um SIM ou com um NÃO às perguntas sobre o conteúdo de cada uma delas, pressionando, conforme o caso, um dos dois outros botões da *button box* acoplada ao micro<sup>17</sup>. E, no mesmo micro, ficaram registrados tanto os tempos de leitura (*RTS*) em milissegundos (*msecs.*) dos fragmentos ambíguos das frases quanto o acerto / erro das respostas às perguntas.<sup>18</sup>

Diante das frases-teste construídas para o experimento de leitura auto-monitorada, como, por exemplo, (5), *Late Closure* prediz que o *parser* liga a OR ao antecedente mais baixo na estrutura (ligando, em (5), ‘que estava na varanda’ a ‘a atriz’), pois deve ligar novos itens ao material que está sendo processado, a não ser que isso requeira nós frasais potencialmente desnecessários. Conseqüentemente, *Late Closure* prediz que não deve haver diferença entre os RTs das

---

<sup>17</sup> As perguntas sobre o conteúdo das frases visam, nesse caso, a controlar a atenção do sujeito à realização da tarefa, permitindo ao pesquisador descartar tempos de leitura associados a respostas erradas, provavelmente resultantes de *performances* aleatórias.

<sup>18</sup> O protocolo que nos permitiu expor a tarefa aos sujeitos do experimento foi construído em Linguagem EXPE. E as sessões de experimentação foram realizadas no Laboratório de Psicolinguística e Aquisição de Linguagem da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – LAPAL – PUC-RJ.

frases-teste e seus respectivos controles, por exemplo, entre (5) e (6), pois, nessa, a OR só se pode ligar a ‘a atriz’. Portanto, *Late Closure* prediz que a eventual ligação da OR, ‘que estava na varanda’, a ‘o empregado’, ao se revelar inadequada – em razão da implausibilidade da subsequente ligação de ‘com seu marido’ a ‘o empregado’ –, acarreta a ruptura do processamento da frase, levando o ouvinte/leitor a experimentar o efeito *garden path*. Conseqüentemente, a indispensável revisão da estrutura assim proposta deve gerar um custo adicional de tempo a ser gasto com seu processamento, para se chegar à interpretação correta da frase. Sendo assim, *Late Closure* prediz, em relação a (5) e (6), que a maior complexidade perceptual redundante da ligação da OR, ‘que estava na varanda’, a ‘o empregado’, deve-se traduzir num tempo de processamento do fragmento final de (5) maior do que aquele observado quando a mesma OR se liga a ‘a atriz’ – como ocorre, obrigatoriamente, no processamento de (6), frase-controlado não ambígua correspondente.

De fato, de acordo com os valores que se acham, abaixo, na Tabela 2, os sujeitos de meu experimento de leitura auto-monitorada despenderam, em média, significativamente ( $F(1, 294) = 13,11, p < 0,001$ ) mais tempo, 324 *msecs.*, na leitura do último fragmento das frases-teste – frases ambíguas, em que havia dois candidatos a antecedente da OR – do que, dependeram, em média para ler o último fragmento das frases-controlado, no qual havia apenas um candidato a antecedente da OR.

**Tabela 2: Aposição de ORs do PB na leitura auto-monitorada**

Aposição da OR	Frases-teste	Frases-controlado
<i>RTs</i> em <i>msecs.</i>	2074	1750

Tais resultados permitem inferir que, frente à ambigüidade, os sujeitos testados, em média, preferiram ligaram a OR, inicialmente, ao antecedente mais alto (em (5), ‘o empregado’), de acordo com *Early Closure*; e que, logo a

seguir, defrontando-se com a incompatibilidade (de ordem semântico-pragmática) entre a escolha que fizeram e o fragmento final (em (5), ‘com seu marido’), entraram no *garden path*. E precisaram reformular a ligação da OR, associando-a ao antecedente mais baixo (em (5), ‘a atriz’) para, assim, chegar à interpretação correta das seqüências ambíguas.

Portanto, as predições de *Late Closure* novamente não se confirmaram e, dessa feita, aparentemente, durante o *parsing* das ORs consideradas; e não mais apenas por ocasião da interpretação final das frases, como ficou demonstrado nas respostas do questionário.

Esses meus resultados se coadunam com os que Finger & Zimmer (2002, também neste volume) apontaram a partir das respostas a um questionário aplicado a cerca de duas centenas de falantes nativos do PB e com os do estudo-piloto *off-line* de características similares, realizado por Maia & Maia (2001, também neste volume) com falantes monolíngües e bilíngües do PB e do inglês<sup>19</sup>.

Considerando as críticas de Frazier (1990) à arquitetura das frases de Cuetos & Mitchell (*op. cit.*) e, portanto às suas versões, de que me servi – cuja extensão permitiria entrarem em jogo, entre a porção ambígua e o item que resolve a

---

<sup>19</sup> Sem controlar possíveis interferências do inglês sobre o português no processamento entre bilíngües, apontadas por Maia & Maia (2001), Miyamoto (1999) chegou a mostrar, em experimento de leitura auto-monitorada, o predomínio de *Late Closure* entre falantes nativos do PB radicados fora do país. E, combinando aqueles seus achados ao pressuposto equivocado de que o PB “tem ordem SVO rígida e (que) advérbios não podem ocorrer entre V e seu OD” (no original, “BP has rigid SVO word order and adverbs cannot intervene between a verb and its direct object” (cf. *op. cit.*, p. 75)) defendeu a validade da hipótese da parametrização do *parser*, segundo Gibson *et al.* (1996). Entretanto, para a refutação da tese de Miyamoto (*op. cit.*), é possível ver, em Ribeiro (2004), além dos resultados aqui reproduzidos, uma síntese de Ilari *et al.* (1990), Naro & Votre (1999), Martelotta & Leitão (2002), Martelotta; Barbosa; Leitão (2002), Martelotta & Barbosa (2003) e Milli (2003).

ambigüidade, processos de interpretação de nível mais alto<sup>20</sup> – os resultados a que cheguei, em princípio, sustentariam a hipótese do *Construal*, de Frazier & Clifton Jr. (1996). De acordo com eles (*op. cit.*: p.31-32), a aposição de ORs – essas sendo constituintes afetos às relações não primárias da frase – não seria guiada por princípios de *parsing*. Inicialmente, ORs seriam associadas (e não ligadas) ao domínio temático corrente, que, no caso em questão, inclui seus dois antecedentes em potencial (já que ambos estão sob a projeção máxima do último item capaz de atribuir papel temático, o antecedente mais alto). Em um segundo estágio, ORs seriam interpretadas (*construed*), utilizando-se informações de natureza sintática, semântica e discursiva. No entanto, os achados de Zagar *et al.* (1997), paralelos aos nossos, sugerem que o *parser* se apóia em propriedades estruturais do estímulo no processamento de ORs. Com a realização de um experimento de monitoramento ocular durante a leitura (*eye-tracking*), eles evidenciaram, objetivamente, o comprometimento inicial dos sujeitos por eles testados com a ligação alta de ORs do francês cuja ambigüidade se resolve pela concordância de gênero, indicando, segundo eles, que *Late Closure* não é estratégia universal. E ainda, segundo eles (*op. cit.*, p. 433), talvez mais do que isso: que *Early Closure*, tanto quanto *Late Closure* deva ter *status* de estratégia de *parsing*, ainda que sua motivação esteja por determinar.

### **3.2. *Parsing* de estruturas ambíguas do PB equivalentes àquelas do inglês testadas por Frazier (1979)**

Tendo não confirmadas as predições de *Late Closure* em meus achados sobre o processamento de ORs ambíguas do PB, retornei ao ponto de onde, naturalmente, deveria ter partido, para observar o *parsing* de versões em PB de frases que Frazier

---

<sup>20</sup> Segundo Frazier (1990: p. 321-322), *Relativized Relevance Principle* orientaria a associação das ORs em questão ao antecedente mais alto por ser esse o foco central da assertiva principal da frase.

(*op. cit.*) focalizou.<sup>21</sup> Abordei, primeiramente, versões em PB das frases que ela chamou do tipo A, envolvendo a ligação ambígua de um SN em estruturas de subordinação, por exemplo, (7a), (7b) e (7c) a seguir:

(7a) Por mais que Jorge continuasse lendo / as histórias / *aborreciam* as crianças / da creche. (EC)

(7b) Por mais que Jorge continuasse lendo / as crianças *detestavam* as histórias / de terror. (SC)

(7c) Por mais que Jorge continuasse lendo / as histórias *as* crianças choravam / sem parar. (LC)

Nove frases do tipo A (de fato, três *tokens*, cada *token* nas três versões, EC LC e SC) foram repartidas em três subconjuntos, de modo que, em cada um desses, aparecia apenas uma versão de cada *token*, misturando-se a dezoito frases distrativas. E cada um foi mostrado a um terço dos quarenta e oito sujeitos selecionados também entre universitários de ambos os sexos, falantes nativos que não utilizavam outra língua além do PB, nem haviam residido no exterior antes da puberdade. A esse grupo foi proposta uma tarefa de leitura auto-monitorada nos moldes daquela à que recorreremos para investigar o *parsing* de ORs<sup>22</sup>. E, também nesse caso, o micro-computador que foi utilizado durante o experimento registrou os tempos de leitura (*RTs*) do penúltimo

---

<sup>21</sup> A partir dos cinco tipos de frases focalizados por Frazier (*op. cit.*) foi possível verter ou adaptar satisfatoriamente em PB apenas as frases dos tipos A, D e E (cf. Ribeiro, 2004, para conhecer as determinantes da impossibilidade de retratar, em estruturas do PB, a ambigüidade das frases dos tipos B e C).

<sup>22</sup> O protocolo que nos permitiu expor a tarefa aos sujeitos do experimento foi construído em Linguagem *PsyScope*. E as sessões de experimentação foram realizadas no LAPEX-UFRJ, Laboratório de Psicolinguística Experimental da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

fragmento de cada uma das frases além o acerto / erro das respostas às perguntas feitas sobre seu conteúdo.

Diante das versões *EC* e *LC* de frases do tipo A, *Late Closure* prediz que o SN que abre o segundo fragmento deve-se ligar àquele que lhe é imediatamente anterior por ser o sintagma que está sendo analisado. Por sua vez, no caso das versões *SC*, face às restrições da semântica lexical que exclusivamente nelas se apresentam, *Weak Semantic Principle* prediz que o *parser* deve evitar tal ligação e associar o SN do segundo fragmento àquele que abre o fragmento seguinte.

Então, diante dos exemplos (7a) e (7c), *Late Closure* prediz que o *parser* deve ligar o SN ‘histórias’ a ‘lendo’, como seu OD. E que a decisão tomada pelo *parser* – ao se revelar equivocada quando chega o terceiro fragmento de (7a), trazendo o V ‘aborreciam’ – leva o leitor a entrar no *garden path*, até ele entender que seu SUJ deve ser aquele mesmo SN, ‘histórias’, não mais disponível. Então, a estrutura é, necessariamente, revista: ‘lendo’ é re-interpretado como V intransitivo e ‘histórias’, ligado, como SUJ, a ‘aborreciam (as crianças)’.

Portanto, *Late Closure* prediz que o tempo de leitura do terceiro fragmento (que resolve a ambigüidade) da versão *EC* de frases do tipo A é maior do que o tempo de leitura de seu correspondente na versão *LC* de frases do mesmo tipo. E, frente a (7b), *Weak Semantic Principle* prediz que o *parser* – evitando associar ‘lendo’ e ‘as crianças’ como V e OD – prefere ligar ‘as crianças’ a ‘detestavam’, como seu SUJ. Conseqüentemente, espera-se que os tempos de leitura do terceiro fragmento das versões *LC* e *SC* não difiram, pois, em cada um desses casos, *Late Closure* e *Weak Semantic Principle*, respectivamente, devem ser decisivos na ligação feliz do SN do segundo fragmento.

De fato, os resultados a que pudemos chegar confirmaram significativamente as predições tanto de *Late Closure* quanto de *Weak Semantic Principle* no *parsing* de frases do tipo A.

**Tabela 3: O parsing de frases do tipo A**

Frag. crítico	Versões <i>EC</i>	Versões <i>LC</i>	Versões <i>SC</i>
RTs em <i>msecs.</i>	1503	1079	1194

De acordo com os valores que reunimos na Tabela 3, acima, o tempo médio de leitura do fragmento crítico da versão *EC* foi mais alto 424 *msecs.* ( $F(1, 68) = 34,50; p < 0,05$ ) do que seu correspondente na versão *LC*. Além disso, não encontramos diferença significativa entre os tempos médios de leitura dos fragmentos críticos das versões *SC* e *LC* ( $F(1, 60) = 4,19; p > 0,05$ ).

A seguir, abordamos frases do tipo D de Frazier (*op. cit.*), envolvendo ambigüidade entre coordenação de SNs *versus* coordenação de orações, como, por exemplo, (8a), (8b) e (8c) abaixo:

(8a) Maria beijou João / e o irmão dele / *arregalou* os olhos / de espanto. (*EC*)

(8b) Maria beijou João / e o carro dele / *derrubou* as árvores / do quintal. (*SC*)

(8c) Maria beijou João / e o irmão dele / *estalando* os lábios / com vontade. (*LC*)

E, por fim, frases do tipo E de Frazier (*op. cit.*), essas, contemplando a ligação ambígua de um SN em estruturas de coordenação, como, por exemplo, em (9a), (9b) e (9c) a seguir:

(9a) A torcida aplaudia / os atletas / *faziam* as jogadas / e o time vencia. (*EC*)

(9b) A torcida aplaudia / o ginásio / *ecoava* os gritos / e o time vencia. (*SC*)

(9c) A torcida aplaudia / os atletas / *as* jogadas saíam / e o time vencia. (*LC*)

Dezoito frases-teste do tipo D e outras dezoito do tipo E (seis *tokens* de cada tipo de frase, cada *token* nas versões *EC*, *LC* e *SC*) foram repartidas em três subconjuntos, de modo que, em cada um desses, aparecessem duas versões de cada *token*. Acrescentaram-se a cada subconjunto dezoito frases distrativas, misturadas, aleatoriamente, às frases-teste. E cada um dos subconjuntos foi mostrado (também *between subjects*) aos integrantes do grupo de vinte e um sujeitos selecionados (como antes, de ambos os sexos e todos estudantes universitários). Contando com esse material, propusemos a esse grupo de sujeitos uma tarefa de leitura auto-monitorada nos moldes das demais já realizadas.

Frente às versões *EC* e *LC* das frases dos tipos D e E, *Late Closure* prediz que o SN do segundo fragmento deve-se ligar àquele que lhe é imediatamente anterior (por ser esse o sintagma que está sendo analisado). E, no caso das versões *SC* de ambos, tanto D quanto E, face às restrições da semântica lexical que exclusivamente nelas se apresentam, *Weak Semantic Principle* prediz que o *parser* deve evitar tal ligação e associar o SN do segundo fragmento àquele que abre o fragmento seguinte.

Assim, diante das versões *EC* e *LC* do *token* do tipo D da frase exemplificada em (8), *Late Closure* prediz que o *parser* deve coordenar os SNs ‘o irmão dele’ e ‘João’ como OD de ‘beijou’ e que tal escolha não se revela feliz quando se apresenta o terceiro fragmento, durante a leitura de (8a). Tendo o *parser* ligado o SN ‘o irmão dele’ equivocadamente a ‘João’, quando nos deparamos com ‘arregalou’ no terceiro fragmento, entramos no *garden path*, até entendermos que seu SUJ precisa ser o SN, ‘o irmão dele’, não mais disponível. Então, a estrutura é revista: ‘João’ é re-interpretado como OD simples e – necessariamente – ‘o irmão dele’, ligado, como SUJ, a ‘arregalou (os olhos)’.

Portanto, *Late Closure* prediz que (por conta de revisões como essa) o tempo de leitura do terceiro fragmento da versão *EC* de frases do tipo D é maior do que o tempo de leitura do fragmento correspondente na versão *LC* de frases do mesmo tipo. Frente à versão *SC* do mesmo *token*, o *Weak Semantic*

*Principle* prediz que o *parser* – evitando associar ‘João e o carro dele’ a ‘beijou’, como seu OD – deve ligar ‘o carro dele’ a ‘derrubou’, como seu SUJ, coordenando, desse modo, as duas orações constituídas pelos dois primeiros fragmentos da frase. Conseqüentemente, espera-se que os tempos de leitura do terceiro fragmento das versões *LC* e *SC* do tipo D de frase não difiram, desde que, em cada um desses casos, *Late Closure* e *Weak Semantic Principle*, respectivamente, sejam decisivos na ligação feliz do SN do segundo fragmento.

Diante das versões *EC* e *LC* do *token* do tipo E da frase, exemplificado em (9), *Late Closure* prediz que o *parser* deve ligar o SN ‘os atletas’ a ‘aplaudia’, como seu OD. E que, à chegada do terceiro fragmento de (9a), a opção do *parser* não se revela feliz porque o *parser* liga o SN ‘os atletas’ equivocadamente a ‘aplaudia’ e, quando nos deparamos com ‘faziam’ no terceiro fragmento, entramos no *garden path*, até entendermos que seu SUJ deve ser o SN, ‘os atletas’, não mais disponível. A partir daí, então, necessariamente, a estrutura é revista: ‘aplaudia’ é re-interpretado como V intransitivo e, então, o SN ‘os atletas’, ligado, como SUJ, a ‘faziam (as jogadas)’.

Portanto, *Late Closure* prediz que (por conta de revisões como essa) o tempo de leitura do terceiro fragmento da versão *EC* de frases do tipo E é maior do que o tempo de leitura do fragmento correspondente na versão *LC* de frases do mesmo tipo. Frente à versão *SC* do mesmo *token*, *Weak Semantic Principle* prediz que o *parser* – evitando associar ‘aplaudia’ e ‘o ginásio’ como V e OD – liga o mesmo SN ‘o ginásio’ a ‘ecoava (os gritos)’, como seu SUJ. Sendo assim, espera-se que os tempos de leitura do terceiro fragmento das versões *LC* e *SC* do tipo E de frase não difiram, pois, em cada um desses casos, *Late Closure* e *Weak Semantic Principle*, respectivamente, devem ser decisivos na ligação feliz do SN localizado no segundo fragmento.

Os resultados a que pudemos chegar confirmaram significativamente tanto as predições de *Late Closure* quanto as de *Weak Semantic Principle* no *parsing* de frases do tipo E.

**Tabela 4: O parsing de frases do tipo E**

Frag. crítico	Versões <i>EC</i>	Versões <i>LC</i>	Versões <i>SC</i>
RTs em <i>msecs.</i>	1608	1333	1547

Conforme os valores associados aos RTs (ou tempos de reação) na Tabela 4, acima, o tempo médio de leitura do fragmento crítico (no caso, o terceiro fragmento) da versão *EC* foi mais alto 275 *msecs.* ( $F(1, 57) = 8,72; p < 0,05$ ) do que seu correspondente na versão *LC*. E não foi significativa ( $F(1, 60) = 3,63; p > 0,05$ ) a diferença entre os tempos médios de leitura dos fragmentos críticos das versões *SC* e *LC*.

Em relação às frases do tipo D, nossos resultados confirmaram as predições de *Late Closure*, embora, inesperadamente, também diante da versão *SC* dos *tokens* (às custas, nesse caso,, é claro, da não confirmação das predições de *Weak Semantic Principle*). De acordo com os valores dos RTs indicados na Tabela 5, abaixo, o tempo médio de leitura do terceiro fragmento da versão *EC* mostrou-se significativamente mais alto 608 *msecs.* ( $F(1, 63) = 64,93; p < 0,05$ ) do que seu correspondente na versão *LC*. E, além dessa, embora bastante menor, também acabou por se revelar estatisticamente significativa a diferença de 226 *msecs.* ( $F(1, 64) = 6,57; p < 0,05$ ) entre os tempos médios de leitura do fragmento crítico das versões *SC* e *LC*.

**Tabela 5: O parsing de frases do tipo D**

Frag. crítico	Versões <i>EC</i>	Versões <i>LC</i>	Versões <i>SC</i>
RTs em <i>msecs.</i>	1791	1183	1409

Contudo, essa última, por ser de pequena monta e apresentar distribuição restrita exclusivamente ao Tipo D de frase, não se acha capaz de validar a Tese da Autonomia do Processamento Sintático, segundo a qual o *parser* seria cego para quaisquer restrições de ordem semântica, inclusive lexical, contrariando a tendência geral até aqui demonstrada, em favor do Hipótese do Processamento Serial obedecendo a *Late Closure* e *Weak Semantic Principle*. Trata-se, a nosso ver, de

exacerbação (que não resistiria a um ligeiro estreitamento dos limites de validação dos dados) do efeito observado, por Frazier (*op. cit.*, p. 94), em seus achados. Ainda que estatisticamente não significativa, ela relatou ligeira diferença entre os RTs dos sujeitos testados diante de suas frases ns versões *SC* e *LC*, sugerindo que o *parser* ‘considera’ a ligação seguindo *Late Closure* inclusive diante da versão *SC*, mas imediatamente a rejeita, quando o conteúdo semântico dos itens sintaticamente ambíguos torna-se disponível.

#### 4. Conclusão

Concluindo, os resultados dos experimentos realizados, como os de Frazier (*op. cit.*), rejeitam a Hipótese do Processamento Paralelo, bem como aquelas que preconizam *delay* do *parser* para decidir entre as análises alternativas de estruturas temporariamente ambíguas. Rejeitam ainda igualmente a hipótese de que o *parser* utiliza a informação semântica antes ou ao invés da sintática na condução do *parsing*. Tal qual os de Frazier (*op. cit.*), nossos achados sugerem que, frente às estruturas examinadas, o *parser* opera com base no processamento serial do *input* – obedecendo a *Late Closure* e *Weak Semantic Principle*, refletindo, assim, a parcimônia do sistema cognitivo humano – exceção feita ao processamento de ORs ambíguas construídas nos moldes de Cuetos & Mitchell (*op. cit.*). Em relação a essas, ainda se está por demonstrar, de maneira inequívoca, no PB, a prevalência de *Late Closure* ou de *Early Closure*, ou mesmo se o caso é outro (por exemplo, conforme o *Construal*). Ao menos até o presente momento, em que ainda falta, na literatura, a abordagem de ORs do PB cuja ambigüidade se resolva, prioritariamente, a

cargo da gramática, como ensaiaram, no francês, Zagar *et al.* (*op. cit.*).<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> Antecipo aqui minha pretensão de estar realizando, brevemente, no LAPEX-UFRJ, experimento de leitura auto-monitorada de frases do PB que envolvem a aposição de ORs ambíguas construídas nos moldes daquelas que foram criadas por Zagar *et al.* (*op. cit.*).



## ORAÇÕES RELATIVAS AMBÍGUAS E A HOMOGENEIDADE DO PROCESSAMENTO DE SENTENÇAS

Edson T. Miyamoto

### 1. Introdução

Na área de processamento de sentenças, o objetivo é investigar como as pessoas processam e entendem o significado de sentenças. Nós não lemos (esta discussão vai se limitar à leitura de sentenças) todas as palavras em uma sentença de uma vez só. Em geral, cada palavra é lida individualmente e a questão é entender como a representação mental da sentença é construída à medida em que cada palavra é lida. Considere uma sentença iniciada da seguinte maneira:

(1) Maria enviou. . .

Após ler as duas palavras em (1), uma pessoa falante do português é capaz de extrair uma série de informações. Por exemplo, ocorreu um evento ‘enviar’ no passado, e o seu agente foi Maria. Não é necessário saber como a sentença vai prosseguir a fim de extrair essas informações. Em geral, nós não esperamos até o final da sentença para começarmos a interpretá-la. Nós procuramos associar cada palavra imediatamente em relação às palavras lidas anteriormente. O objetivo em processamento de sentenças é entender como essas associações são criadas, os fatores que as influenciam e o papel dos vários mecanismos cognitivos necessários à sua implementação.

Mesmo num exemplo trivial como (1), uma série de processos estão envolvidos. Para entender que Maria é o agente de enviou, é preciso saber o significado de cada palavra, por exemplo que Maria é geralmente um nome pessoal e que portanto pode assumir o papel de agente. É também necessário ter conhecimento da gramática da língua e saber que numa

sentença do português que se inicia com um substantivo e um verbo, é quase certamente o caso de que o substantivo é o sujeito desse verbo. Todos esses tipos de conhecimento (vocabulário, conhecimento geral, gramática) são usados no processamento de sentenças e o mais crucial é entender a maneira como essas informações são usadas e obter um modelo detalhado da forma como uma representação mental é criada ao longo dos centésimos de segundo necessários para processar cada palavra.

## **2. Homogeneidade do processamento**

Uma questão básica no processamento de sentenças é a de determinar se existe variação no processamento de línguas distintas. Mais precisamente, assumamos que o processamento de sentenças envolve dois componentes básicos: a gramática de uma dada língua (e outros conhecimentos tais como normas sociais, conhecimentos gerais) e um algoritmo que usa a gramática para processar sentenças. A gramática constitui o conhecimento estático que um falante nativo possui sobre a língua, enquanto que o algoritmo é dinâmico, é uma descrição de como a gramática é posta em uso quando sentenças são processadas.

Claramente, cada língua possui uma gramática distinta (por ex., a gramática do português é diferente da gramática do chinês, que, por sua vez, é diferente da do espanhol, etc.). A questão de interesse é saber se cada língua também necessita de um algoritmo distinto, exclusivo. Em outras palavras, a questão é saber se o algoritmo precisa ser parametrizado de maneira similar à que as gramáticas são parametrizadas.

A hipótese mais simples é assumir que todas as línguas são processadas da mesma maneira pelo mesmo algoritmo (a homogeneidade do algoritmo de processamento). Nesse caso, qualquer diferença no processamento de duas línguas deve ser explicada baseando-se na maneira como as diferentes gramáticas interagem com o algoritmo. Esse tipo de pesquisa tem como objetivo buscar o entendimento das características

básicas do algoritmo que são independentes da língua considerada, o que tem o potencial de revelar propriedades básicas da cognição humana.

## 2.1. Orações relativas ambíguas

Dentro dessa linha de pesquisa, um fenômeno que tem sido estudado em detalhe nos últimos 15 anos é o processamento de orações relativas ambíguas, como a que é apresentada no exemplo abaixo.

(2) a filha do coronel [que sofreu o acidente]

A oração relativa entre colchetes pode ser associada com o substantivo distante ‘filha’ ou com o substantivo próximo ‘coronel’. De acordo com vários resultados experimentais, a preferência média em construções desse tipo varia de uma língua para a outra. Por exemplo, a preferência dessa mesma construção em inglês (em (3a)) é pelo substantivo próximo ‘coronel’, enquanto que em espanhol (em (3b)), a preferência é pelo substantivo distante ‘hija’ (Cuetos & Mitchell, 1988).

(3) a. the daughter of the colonel [who suffered the accident]  
b. la hija del coronel [que tuvo el accidente]

A preferência em alemão (Hemforth, Konieczny & Scheepers, 2000), francês (Zagar, Pynte & Rativeau, 1997), holandês (Brysbaert & Mitchell, 1996), entre outras línguas, é, como no espanhol, pelo substantivo distante. O processamento de relativas ambíguas tem gerado interesse por dois motivos. Primeiro, existe uma longa tradição em processamento de sentenças que sugere que em construções ambíguas em que há mais de um candidato possível, a preferência é pelo candidato mais próximo (Frazier, 1987; Gibson, 1998; Kimball, 1973; *inter alia*). Segundo, a diferença em preferência entre as várias línguas é, à primeira vista, um contra-exemplo à homogeneidade do algoritmo de processamento.

## 2.2. Proximidade

A preferência pelo candidato próximo é observada em diversas construções nas mais variadas línguas. Nos pares de exemplos abaixo, a construção em português e o seu equivalente em outras línguas são apresentados com os candidatos sublinhados e a frase ambígua entre colchetes.

- (4) a. Eu tomei o sorvete que comprei [ontem].  
b. [Kinou] katta aisu-kurimu-o tabetesimatta. (japonês)
- (5) a. O policial viu o homem que estava observando a mulher [com os binóculos].  
b. Policajt vidl muže který koukal na ženu [s dalekohledem]. (checo)
- (6) a. A filha do professor [no Sudão] gosta de maçãs.  
b. Die Tochter des Professors [in Sudan] mag Äpfel. (alemão)
- (7) a. João comprou um laptop com monitor TFT [e um fax].  
b. John bought a laptop computer with a TFT screen [and a fax machine]. (inglês)

Considere, por exemplo, (4a). O advérbio ‘ontem’ é preferencialmente associado com o verbo mais próximo (comprei) embora em termos puramente lógicos a associação com o verbo mais distante (tomei) também deveria ser possível. Mesmo numa língua SOV (i.e., sujeito-objeto-verbo) como o japonês, na qual o advérbio *kinou* ‘ontem’ precede os dois candidatos, a preferência é por associá-lo ao verbo mais próximo *katta* ‘comprei’. A preferência, nesses exemplos, é tão forte que mesmo quando a ambigüidade é desfeita, como em (8a), na qual ‘vai tomar’ é o único candidato possível, a tendência é ainda assim associar ‘amanhã’ com ‘comprou’, criando a sensação de que a sentença é absurda. O fato é que a sentença é perfeitamente razoável, bastando notar a sua paráfrase em (8b).

- (8) a. A Emi vai tomar o sorvete que a Márcia comprou no supermercado amanhã.  
b. Amanhã a Emi vai tomar o sorvete que a Márcia comprou no supermercado.

Tendo em vista a frequência com que a preferência pelo candidato mais próximo é observada, a preferência pelo substantivo distante em relativas ambíguas no alemão, espanhol, francês, holandês, entre outras línguas, é particularmente surpreendente.

### **2.3. Interação entre algoritmo e gramáticas**

O segundo motivo pelo qual o processamento de relativas ambíguas é interessante tem relação com a homogeneidade do algoritmo de processamento. A preferência pelo substantivo distante em línguas como o espanhol e a preferência pelo substantivo próximo em inglês contradizem, pelo menos em aparência, a hipótese de que todas as línguas são processadas da mesma maneira. A diferença em preferência parece sugerir que o algoritmo de processamento dessas línguas é realmente distinto. O desafio é explicar tal diferença sem abrir mão da homogeneidade do algoritmo. Desse modo, pesquisadores sugeriram uma série de diferenças nas gramáticas dessas línguas e no modo como elas interagem com o algoritmo único de forma a gerar os dois tipos de preferências.

A idéia básica nessas várias propostas é a de que existem dois fatores que influenciam o processamento de orações relativas. O primeiro fator é o que chamaremos de 'proximidade', ou seja, a preferência pelo candidato mais próximo, que portanto favorece a associação da relativa com o substantivo próximo. Esse fator é frequentemente associado à limitada memória de trabalho que o sistema cognitivo humano tem à sua disposição. O segundo fator favorece a associação da oração relativa com o substantivo distante. Para explicar a diferença em termos de preferência, é necessário assumir que a importância de um dos fatores ou de ambos varia de língua para

língua devido a propriedades específicas de cada gramática. Em outras palavras, aspectos específicos da gramática de uma língua levam esses fatores a terem uma importância maior (ou menor) durante o processamento de orações relativas. Entre as várias características gramaticais que foram propostas para explicar a preferência pelo substantivo próximo em inglês (i.e., fatores que levam proximidade a ter a sua importância acentuada), destacam-se as seguintes.

- (9) i. as orações relativas podem usar pronomes relativos (por ex., *who suffered the accident*) ou complementizadores (*that suffered the accident*) (Cuetos & Mitchell, 1988);
- ii. a existência de uma construção alternativa para expressar o genitivo (*colonel's daughter* ao invés de *the daughter of the colonel*) em conjunto com máximas griceanas (Frazier & Clifton, 1996; Thornton, Gil & MacDonald, 1998);
- iii. a opcionalidade do pronome relativo em relativas com a posição de objeto relativizada (*the woman John saw* ao invés de *the woman who John saw*) (Hemforth, Konieczny & Scheepers, 2000);
- iv. a língua não permite ordens do tipo VOS, na qual o sujeito ocorre após o objeto e portanto longe do verbo (Gibson *et al.*, 1996);
- v. a língua não permite que advérbios intervenham entre o verbo e o seu objeto direto (Miyamoto, 1999);
- vi. a prosódia da língua desfavorece a inserção de uma pausa entre os substantivos e a relativa (Fodor, 1998).

Línguas cujas gramáticas apresentam uma das características acima devem apresentar preferência em associar a relativa com o substantivo mais próximo, como ocorre no

inglês. Em geral, cada um desses fatores é proposto como uma condição necessária e suficiente que determina a preferência nas relativas<sup>24</sup>.

O processamento de orações relativas tem atraído a atenção de pesquisadores das mais diversas línguas tornando a investigação do processamento de sentenças uma área de escopo realmente universal<sup>25</sup>. As seções a seguir descrevem um experimento em português do Brasil a fim de ilustrar como dados experimentais são usados para verificar a validade de propostas como as em (9). O experimento também servirá para discutir alguns dos problemas metodológicos que precisam ser considerados neste tipo de pesquisa.

### 3. Português do Brasil

Experimentos são conduzidos a fim de testar as predições que fatores como os apontados em (9) fazem para uma dada língua. O objetivo é obter um fator (ou conjunto de fatores) que seja capaz de prever corretamente a preferência em todas as línguas humanas. Considere, por exemplo, a preferência que cada proposta em (9) prevê para o português do Brasil (PB).

De acordo com o exemplo (10) abaixo, o PB não permite o pronome relativo ‘quem’ em relativas, portanto (9i) prevê que a preferência em PB deve ser diferente da do inglês, ou seja, a preferência deve ser pelo substantivo distante.

- (10) a. \* a atriz [quem João viu no cinema]  
b. a atriz [a qual João viu no cinema]

---

<sup>24</sup> Uma discussão detalhada não será dada aqui de como cada um dos fatores em (9) se relaciona com a preferência nas orações relativas (veja, por exemplo, Miyamoto, 1999, que fornece um resumo e referências detalhadas).

<sup>25</sup> Ver <http://www.lingua.tsukuba.ac.jp/etm/rc> para obter uma lista de línguas testadas e suas respectivas preferências.

Note que o PB permite os pronomes ‘o qual’ ou ‘a qual’ em relativas (por ex. (10b)), mas nesse caso, as propriedades diferem das relativas ambíguas investigadas (por exemplo, relativas com ‘o qual’ são, em geral, explicativas e nunca restritivas).

Similarmente, (9ii) também prevê que o substantivo distante é preferido em PB, tendo em vista que não há construção alternativa para expressar o genitivo.

O complementador ‘que’ é obrigatório em relativas do tipo mostrado em (11a)), portanto (9iii) deve também prever que a preferência no PB deva ser pelo substantivo distante.

- (11) a. ? a atriz [João viu no cinema]  
b. a atriz [que João viu no cinema]

Em contraste, (9iv) leva à conclusão que no PB relativas devem ser preferencialmente associadas ao substantivo próximo uma vez que, em geral, o PB não permite que o sujeito ocorra depois do objeto direto (veja Kato & Raposo, 1996, para diferenças entre o PB e o português europeu nesse caso).

- (12) a. ? Viu a atriz o João.  
b. O João viu a atriz.

O problema é que o francês também não permite que o sujeito apareça após o objeto, portanto (9iv) prevê que a preferência no francês é pelo substantivo próximo ao contrário do que se observa empiricamente (Zagar, Pynte & Rativeau, 1997). Portanto, os resultados do francês indicam que (9iv) é incorreta.

O fator descrito em (9v) também assume que a posição do verbo em relação ao seus argumentos é o fator crucial no processamento de relativas. Entretanto, para fazer a predição correta para o francês, o teste nesse caso envolve a posição do objeto direto em relação ao verbo de acordo com as posições em que a língua permite advérbios (Pollock, 1989; cf. Iatridou, 1990). A idéia básica, aqui, é a de que o objeto direto pode aparecer relativamente longe do verbo em francês e, portanto, a

ativação do verbo durante o processamento deve ser mais intensa do que no inglês, para garantir que informações sobre o verbo ainda estejam disponíveis quando o objeto direto é processado. Devido a essa maior ativação do verbo, assume-se que o substantivo distante torna-se mais saliente, atraindo portanto a relativa (Gibson *et al.*, 1996; Miyamoto, 1999). Por exemplo, o substantivo distante ‘filha’, em (13), é o argumento do verbo ‘entrevistou’ e, portanto, receberá mais atenção se esse verbo for ativado mais intensamente (‘coronel’ não tem relação direta com esse verbo, e a ativação que recebe do verbo ‘sofreu’ é relativamente pequena, uma vez que esse verbo é parte da relativa e, portanto, não expressa informação tão importante quanto o verbo na oração principal).

(13) O jornalista entrevistou a filha do coronel que sofreu o acidente.

A observação de interesse é que, no PB, os advérbios, geralmente, não aparecem entre o verbo e o objeto direto.

- (14) a. ? A Maria abraça freqüentemente o João  
b. ? Maria abraça freqüentemente João.  
c. A Maria abraça o João freqüentemente.  
d. Maria abraça João freqüentemente.

A gramaticalidade parcial de (14a) deve-se provavelmente ao fato de que ‘o João’ pode ocupar uma posição de foco. Note que quando o artigo está ausente, tornando mais difícil a ênfase do objeto direto ‘João’, a sentença resultante em (14b) torna-se inaceitável. Portanto, (9v) deve prever que, no PB, as orações relativas sejam preferencialmente associadas ao substantivo próximo.

O fator proposto em (9vi) não será considerado a seguir já que uma discussão detalhada dos contornos prosódicos do PB seria necessária (veja Finger & Zimmer (neste volume) e Lourenço-Gomes, Maia & Moraes (neste volume), para tal discussão; veja também Miyamoto, Nakamura & Takahashi, 2003, para um argumento contra (9vi) baseado em

experimentos com sentenças em japonês usando interferência com a repetição simultânea de sílabas durante a leitura, o que previne a criação de contornos prosódicos).

Recapitulando, o PB é uma língua interessante de ser testada, já que é possível verificar as predições de várias propostas na literatura de processamento de sentenças. Se os fatores em (9i,ii,iii) são corretos, as orações relativas devem ser associadas preferencialmente ao substantivo distante; já (9v) prevê a preferência pelo substantivo próximo.

## **4. Experimento**

Esta seção descreve um experimento em PB que foi conduzido para testar as predições das propostas em (9).

### **4.1. Metodologia**

#### **4.1.1. Participantes**

Quarenta falantes nativos de português do Brasil residentes em Boston, nos Estados Unidos, participaram do estudo. Todos os participantes aprenderam inglês como adultos e tinham vivido nos Estados Unidos entre uma semana e 15 anos na época em que participaram do estudo (M= 25,8 meses).

É possível argumentar que o uso de participantes residentes nos Estados Unidos poderia contaminar o resultado, entretanto experimento similar conduzido com falantes do espanhol residentes nos Estados Unidos produziu preferência pelo substantivo distante da mesma maneira como a obtida com residentes na Espanha (Gibson, Pearlmutter & Torrens, 1999).

#### 4.1.2. Materiais

O experimento tem quatro condições que cruzam duas variáveis: tipo de relativa (completa ou reduzida) e substantivo com o qual a relativa deve ser associada (próximo ou distante). O conjunto de orações a seguir é um exemplo das manipulações usadas.

(15) a. Relativa completa / candidato distante  
(completa/distante)

A kombi trouxe os supervisores do engenheiro [que foram pagos pela empreiteira].

b. Relativa completa / candidato próximo (completa/próximo)

A kombi trouxe o supervisor dos engenheiros [que foram pagos pela empreiteira].

c. Relativa reduzida / candidato distante (reduzida/distante)

A kombi trouxe os supervisores do engenheiro [pagos pela empreiteira].

d. Relativa reduzida / candidato próximo (reduzida/próximo)

A kombi trouxe o supervisor dos engenheiros [pagos pela empreiteira].

Um total de 32 conjuntos de sentenças, como os acima, foram criados para o experimento, a partir dos quais quatro listas, com 32 sentenças cada, foram criadas de acordo com um esquema de quadrado latino para garantir que três requisitos sejam satisfeitos: (i) toda lista contém oito sentenças de cada condição, (ii) cada sentença de cada conjunto pertence a exatamente uma lista, e (iii) quaisquer duas sentenças de um mesmo conjunto não pertencem à mesma lista. Cada participante viu uma única lista. As condições de interesse são as orações relativas completas. As orações reduzidas foram incluídas para se fazer uma comparação com as completas.

A concordância de número foi usada a fim de determinar a associação das relativas. Por exemplo, em (15a) o predicado

dentro da relativa (foram pagos), por estar marcado no plural, só pode ser associado com o substantivo distante ‘supervisores’. O experimento teve como objetivo medir o tempo que os participantes levavam para ler as sentenças e se assumiu que a interpretação preferida dever ser lida mais rapidamente. O interesse nesse caso é comparar as regiões que contêm os predicados dentro das relativas, já que essas são as palavras que indicam a interpretação desejada. As palavras imediatamente depois do predicado também são de interesse, uma vez que o efeito às vezes ocorre com atraso.

### 4.1.3. Procedimentos

O experimento foi conduzido com computadores Macintosh usando um *software* especialmente desenvolvido no Laboratório de Processamento de Sentenças do MIT (Massachusetts Institute of Technology). Cada sentença foi apresentada individualmente na tela do computador. Inicialmente, todas as letras apareciam mascaradas com travessões e com espaços indicando a posição de cada palavra. Cada vez que o participante apertava uma tecla do computador, as letras de uma palavra apareciam. Quando a tecla era apertada novamente, a palavra voltava a ser mascarada com travessões e a palavra seguinte aparecia. Assume-se que o tempo para apertar a tecla corresponde ao tempo que o participante leva para ler a palavra que foi apresentada nesse intervalo. Este tipo de apresentação, chamado de ‘leitura auto-monitorada’ (*self-paced reading*), é comumente usado atualmente na investigação sobre o processamento de sentenças e produz resultados comparáveis (embora menos detalhados) do que técnicas mais sofisticadas, tais como o monitoramento ocular (*eyetracking*) (veja Just, Carpenter & Woolley, 1982, para uma comparação detalhada). A vantagem da técnica de leitura auto-monitorada é que essa não requer equipamento especializado e sua execução é relativamente fácil.

Um fator importante é o tipo de segmentação usada na apresentação das sentenças. A mais óbvia é simplesmente usar

cada palavra como uma região, como descrito acima, embora em alguns casos seja preferível incluir mais de uma palavra em cada região a fim de tornar a leitura mais natural. Neste experimento, optou-se pela segmentação em que cada palavra é mostrada individualmente numa região já que um experimento usando esse tipo de segmentação em espanhol obteve preferência pelo substantivo distante confirmando resultados anteriores (Gibson, Pearlmutter & Torrens, 1999; veja também Miyamoto, 1999, com relação a segmentações alternativas e alguns problemas que foram observados em experimentos no italiano e no japonês).

Após a leitura de cada sentença, o participante respondeu ‘sim’ ou ‘não’ a uma pergunta relacionada com a sentença lida a fim de garantir que estava prestando atenção. O experimento foi precedido por uma tela com instruções e oito sentenças para treino. Cada participante leu 32 sentenças testes que faziam parte do experimento misturadas com 62 sentenças distratoras que serviam para disfarçar o objetivo do experimento. As 84 sentenças foram apresentadas em ordem quase-aleatória com a restrição de que duas sentenças testes não podiam ser apresentadas em sucessão.

#### **4.1.4. Análise dos dados**

A média de repostas corretas dadas em cada condição e o tempo para a leitura das sentenças foram analisados. Para cada participante, apenas as sentenças cujas perguntas foram respondidas corretamente foram incluídas na análise de tempo de leitura.

#### **4.2. Experimento auxiliar: plausibilidade**

O objetivo principal deste tipo de pesquisa é o de investigar de que maneira a preferência de se associar relativas ambíguas depende da posição do substantivo sendo modificado. Para tanto, é necessário garantir que fatores irrelevantes não

interferiram durante o experimento. Torna-se particularmente importante garantir que ambas as associações de interesse sejam igualmente plausíveis. Por exemplo, o experimento deve evitar sentenças como as a seguir.

(16) a. O médico examinou o avô da recém-nascida que tem reumatismo crônico.

b. O médico examinou a recém-nascida do homem que tem reumatismo crônico.

A relativa da sentença em (16a) é mais natural quando associada a avô do que a recém-nascida. Essa preferência não tem nenhuma relação com a posição dos substantivos (compare com a preferência oposta em (16b)). É simplesmente o reflexo do nosso conhecimento geral de que recém-nascidos geralmente não sofrem de reumatismo.

Para garantir a naturalidade dos 32 conjuntos de sentenças usados no experimento, um experimento auxiliar no qual falantes nativos do PB responderam a um questionário contendo pares de sentenças como os a seguir foi conduzido.

(17) a. Substantivo distante

A kombi trouxe os supervisores do engenheiro.

Os supervisores tinham sido pagos pela empreiteira.

b. Substantivo próximo

A kombi trouxe o supervisor dos engenheiros.

Os engenheiros tinham sido pagos pela empreiteira.

Para cada conjunto de sentenças usados no experimento principal, dois pares de sentenças como os acima foram criados. O par de sentenças em (17a) corresponde à relativa associada com o substantivo distante (i.e., (15a,c)), enquanto que o par em (17b) equivale à relativa associada com o substantivo próximo (i.e., (15b,d)). Participantes julgaram a naturalidade desses pares de sentenças numa escala de 1 (natural) a 7 (estranho). Cada participante viu apenas um dos pares de cada

conjunto e não participou no experimento principal. Vinte e cinco falantes nativos do PB residentes na cidade de São Paulo responderam ao questionário.

As médias para substantivos distantes (3,08) e para substantivos próximos (2,90) não diferiram em termos estatísticos ( $F_s < 1$ ). Portanto, qualquer diferença detectada no tempo de leitura das sentenças no experimento principal não devem ter sido causadas por diferenças na naturalidade das relativas usadas.

### **4.3. Resultados**

Esta seção apresenta os resultados do experimento principal.

#### **4.3.1. Compreensão**

Com relação às perguntas para testar a compreensão das sentenças, houve uma interação entre tipo de relativa e tipo de associação ( $F(1,39)=8,86$ ,  $p < 0,01$ ;  $F(1,31)=8,81$ ,  $p < 0,01$ ). Houve mais repostas corretas para reduzida/próximo (79%) do que para reduzida/distante (66%;  $F(1,39)=17,69$ ,  $p < 0,01$ ;  $F(1,31)=5,17$ ,  $p < 0,05$ ), enquanto que completa/próximo (72%) e completa/distante (69%) não diferiram ( $F_s < 1$ ).

#### **4.3.2. Tempo de leitura**

Os resultados referentes ao tempo de leitura na região crítica foram como a seguir (veja Miyamoto, 1999, capítulo 2, para obter resultados mais detalhados).

A condição reduzida/próximo foi lida mais rapidamente do que a reduzida/distante na análise de participantes na região do verbo no participípio ( $F(1,39)=4,96$ ,  $p < 0,05$ ;  $F(1,31)=2,23$ ,  $p=0,14$ ) e nos dois tipos de análises na região seguinte

(contendo a palavra imediatamente depois do verbo;  $F1(1,39)=4,25$ ,  $p < 0,05$ ;  $F2(1,30)=8,3$ ,  $p < 0,01$ ).

A condição completa/próximo foi lida mais rapidamente do que a completa/distante na região do verbo no participípio ( $F1(1,39)=6,46$ ,  $p < 0,05$ ;  $F2(1,30)=5,51$ ,  $p < 0,05$ ). Não houve diferença na região seguinte ( $F_s < 1$ ).

#### **4.4. Discussão**

Os resultados sugerem que os participantes tiveram mais dificuldade em ler as relativas associadas ao substantivo distante tanto nas orações completas como nas reduzidas.

Na época em que o resultado foi divulgado, sugeriu-se que a preferência por relativas completas no PB era de fato pelo substantivo mais próximo, como é o caso no inglês, constituindo, portanto, evidência de que a proposta em (9v) era correta (Miyamoto, 1999).

Entretanto, estudos baseados em questionários usando itens similares aos usados no estudo original em inglês e espanhol (Cuetos & Mitchell, 1988), sugerem que a preferência em PB é pelo substantivo próximo (Maia & Maia, 2001, e também neste volume; Miyamoto & Finger, 2002 e Finger & Zimmer neste volume). Em geral, estudos conduzidos com questionários apresentam resultados compatíveis com experimentos medindo tempo de leitura (isto é, a interpretação preferida em questionários tende a apresentar tempo de leitura mais curto). No presente caso, vários estudos sugerem que o resultado medindo tempo de leitura tem uma explicação alternativa relacionada com o uso da concordância de número para determinar a interpretação desejada.

#### **4.5. Interferência da concordância baseada em número**

Para garantir que a ambigüidade seja resolvida como desejado em cada caso, isto é, que a relativa seja associada com o substantivo apropriado em cada tipo de condição, o número dos substantivos e do predicado dentro da relativa foram

manipulados. Entretanto, existe a possibilidade de que a concordância de número tenha interferido no processo, produzindo resultados indesejados.

Na literatura de produção de linguagem, sabe-se que erros ocorrem com mais frequência quando o substantivo próximo é marcado como plural, enquanto o substantivo distante é marcado como singular (Bock & Miller, 1991). No exemplo abaixo, embora o verbo deva concordar com o substantivo distante (como indicado em (18a)), falantes do inglês produzem erros em que o verbo é incorretamente produzido no plural (como em (18b)), concordando incorretamente com o substantivo local em aproximadamente 5% de sentenças produzidas. Note que, quando o substantivo local é singular (como em (18c)), os participantes não fazem tantos erros (do tipo indicado em (18d)), o que sugere que o substantivo próximo no plural é saliente e influencia a concordância em (18b).

- (18) a. o supervisor do engenheiros foi  
b. ? o supervisor do engenheiros foram  
c. os supervisores do engenheiro foram  
d. ? os supervisores do engenheiro foi

Sabe-se atualmente que a saliência do plural afeta não somente a produção como também a compreensão de sentenças (Nicol, Foster, & Veres, 1997). Tal evidência torna-se particularmente problemática no presente estudo, uma vez que a interferência ocorre nos casos em que o substantivo local é plural e o verbo singular, isto é, na condição em que a relativa deve ser associada com o substantivo distante, dando portanto a impressão de que os sujeitos apresentam (ao invés de há) dificuldade para criar esse tipo de associação distante, quando na realidade a dificuldade está provavelmente relacionada com a saliência do plural. De fato, quando a análise do tempo de leitura foi refeita, a vantagem da condição completa/ próximo sobre a completa/ distante é restrita aos itens em que o predicado dentro da relativa é marcado como singular (Miyamoto, 1999, p. 83).

Tendência similar foi observada em outros experimentos (Cuetos, Mitchell & Corley, 1996; Gibson, Pearlmutter & Torrens, 1999, de acordo com Pearlmutter, comunicação pessoal). Um estudo usando número para determinar a interpretação obteve preferência pelo substantivo próximo no espanhol (Fernandez, Bradley & Fodor, 2000) ao contrário de outros experimentos conduzidos nessa língua (Cuetos & Mitchell, 1988; Gibson, Pearlmutter & Torrens, 1999; *inter alia*). Finalmente, um estudo em espanhol confirmou que quando a interpretação é determinada por número, a preferência aparente é pelo substantivo próximo, mas quando a interpretação é determinada por gênero a preferência reverte ao substantivo distante (Carreiras, Betancort & Meseguer, 2001).

Portanto, a conclusão mais razoável no momento é que no experimento de relativas no PB, foi a saliência do plural que levou ao tempo de leitura mais longo na associação de relativas com o substantivo distante. Assim, a preferência no PB deve ser pelo substantivo distante, como obtido nos experimentos com questionários. Se tal conclusão for confirmada no futuro, ela sugere que (9v) é incorreta e que dados sobre novas línguas são necessários para determinar o fator que determina a diferença no processamento de relativas ambíguas (mas veja Miyamoto & Finger, 2002, para uma possível versão mais fraca de (9v)).

## 5. Conclusão

Um experimento para medir o tempo de leitura de orações relativas ambíguas foi descrito com o objetivo de determinar qual é o substantivo com o qual a relativa ambígua é mais naturalmente (e portanto mais rapidamente) associada. Alguns problemas que podem dificultar a interpretação dos resultados nesse tipo de estudo (por exemplo, plausibilidade e a segmentação das sentenças para a apresentação no teste de leitura auto-monitorada) foram também discutidos. Em particular, a saliência dos substantivos no plural pode ter causado o tempo de leitura mais longo observado nas

associações distantes, e portanto esse resultado não pode ser usado como evidência de que a preferência no processamento de relativas completas ambíguas em português do Brasil é pelo substantivo mais próximo.



## A PSICOLINGÜÍSTICA NÃO PODE ESCAPAR DA PROSÓDIA

Janet Dean Fodor

### 1. Por que tentar escapar?

Houve uma época em que a pesquisa sobre o processamento de frases deixou de lado a prosódia para concentrar-se no processamento semântico e sintático. As sentenças experimentais eram, na maioria dos estudos, apresentadas visualmente e sem quaisquer marcadores prosódicos, tais como vírgulas. Isso acontecia, em certa medida, por uma razão prática: a tecnologia de estudo da fala era ainda um tanto primitiva. Entretanto, havia também uma razão teórica: muitas eram as perguntas a serem feitas sobre sintaxe e semântica, e parecia que tais questões poderiam ser melhor respondidas se não se permitisse que a fonologia se intrometesse. Agora que já obtivemos algum progresso com essa abordagem de ‘dividir e conquistar’, e que a tecnologia empregada no estudo da fala melhorou, talvez seja o momento de integrar a prosódia nos modelos de processamento. Eu defendo que não temos outra escolha, a não ser fazê-lo, uma vez que as evidências atualmente demonstram que, mesmo na leitura silenciosa, a prosódia é projetada nas frases escritas, e pode influenciar o curso do processamento sintático.

Nos primeiros anos das pesquisas sobre o processamento de frases, algumas possíveis reclamações a respeito dessa restrição metodológica surgiram, mas foram mantidas à distância. Em sua dissertação, Lyn Frazier (Frazier, 1978) discutiu o assunto:

Em muitos casos, estarei confiando em dados que consistem em respostas a (ou intuições sobre) frases apresentadas em circunstâncias um tanto artificiais, tais como frases apresentadas de forma isolada, frases apresentadas visualmente e que não possuem pistas supra-

segmentais normais, pontuação, etc. É claro que a informação suprasegmental e contextual encontra-se, tipicamente, disponível aos ouvintes e pode-se esperar que tenha um papel importante no processo de compreensão frasal. A razão fundamental para se confiar em dados que não levam em consideração esses fatores é simplesmente o fato de que isso nos permite isolar as várias rotinas sintáticas, semânticas e lexicais que estão disponíveis ao *parser*. Embora existam perigos em potencial nessa abordagem de ‘dividir e conquistar’, ela tem sido aplicada com êxito a outras ciências. E, no caso dos estudos em compreensão da linguagem, ela pode ser necessária simplesmente pela mera complexidade do objeto de investigação (p. 23).

Mais adiante, Frazier indica que a exclusão não é definitiva, mas somente “até que se saiba mais sobre que informação suprasegmental está disponível no sinal da fala, e sobre como essa informação é interpretada e usada pelo *parser*” (p.113).

Uma questão a ser observada é que não foi somente a prosódia da fala que foi posta de lado, mas também os símbolos de pontuação, tais como as vírgulas, que a representam parcialmente por escrito. De maneira muito controversa, rodaram-se experimentos com frases sem vírgulas entre a oração subordinada e a oração principal, como, por exemplo, em *While Mary was mending the sock fell off her lap*. [Enquanto Mary remendava a meia caiu do seu colo.] Com uma vírgula após *mending* [remendava], não restaria nenhum *garden path* sintático para ser estudado. Frazier poderia apontar vários tipos de ambigüidade sintática que NÃO são resolvidos através da prosódia ou da pontuação, como *The horse raced past the barn fell*. [O cavalo passou/passado correndo pelo celeiro caiu.] Recentemente, Hill & Murray (2000) confirmaram que a eliminação da ambigüidade por intermédio de vírgulas é eficaz somente em algumas construções sintáticas. Além disso, Lehiste (1973) e outros mostraram o mesmo para o processo de eliminação da ambigüidade através da prosódia. Entretanto, a pesquisa na área de processamento de frases não tem se

limitado a casos em que a pontuação ou a prosódia sejam irrelevantes.

## 2. Por que não podemos escapar

Os tempos mudaram. Hoje, um clique no *mouse* mostra registros instantâneos de ondas sonoras na tela de um *laptop*. A fonologia do fraseamento prosódico e da entonação têm conhecido enormes avanços e sistemas notacionais fundamentados em princípios gerais que representem as propriedades prosódicas das frases têm sido criados. Além disso, vem-se acelerando rapidamente o número de estudos sobre o processamento de frases que envolvem especificamente a prosódia. Portanto, estamos cumprindo a promessa encontrada em trabalhos anteriores de que um dia ‘a informação suprasegmental’ não seria mais ignorada. Os psicolingüistas envolvidos com o processamento de frases agora não somente têm condições de manipular – e, de fato, manipulam – a prosódia nas frases de *input*, bem como medem as propriedades prosódicas das frases que os indivíduos produzem. Neste artigo, argumentarei que não somente temos condições, mas que devemos fazê-lo. Não se trata de casos em que algumas pessoas estudam a prosódia no processamento de frases, enquanto que outras podem continuar a excluí-la a fim de considerar o ‘puro’ processamento sintático/semântico. Até mesmo na leitura, a prosódia está presente. Mesmo na leitura silenciosa, e também quando a pontuação de marcação prosódica está ausente. A prosódia é projetada mentalmente pelos leitores na cadeia, escrita ou impressa, de palavras. E – o que é crucial – então é tratada como se fosse parte do *input*, podendo, portanto, afetar a resolução da ambigüidade sintática do mesmo modo que a prosódia explícita o faz na fala.

Concordo que isso tudo possa parecer um tanto inverossímil e que, no mínimo, tais idéias possam ser percebidas como sendo, talvez, desprovidas de fundamentos lógicos. Se a prosódia na leitura deve ser projetada com base na cadeia lexical e na estrutura sintática a ela associada, então

como poderia essa prosódia projetada influenciar a atribuição de estrutura sintática à cadeia lexical? A resposta é, em parte, que a análise sintática e a atribuição da prosódia podem estar intercaladas, com o processamento prosódico dando prosseguimento ao processamento sintático de baixo nível e alimentando, mais tarde, as decisões sintáticas. Mas a pergunta também tem um aspecto mais profundo. Se a prosódia na leitura é derivada de fatos léxico-sintáticos, ela deve ser, num sentido estrito, redundante. Ao contrário do papel desempenhado pelo contorno prosódico em uma frase falada, em princípio não seria possível conceber que a prosódia na leitura contribua com qualquer informação adicional. Embora a codificação fonológica possa ser um modo eficiente de REPRESENTAR a estrutura de uma oração (ver Slowiaczek & Clifton, 1980), ela não consegue suprir nenhum fato que ELIMINE A AMBIGÜIDADE da estrutura da oração. Desse modo, a prosódia implícita (interna, silenciosa) pode existir, mas em princípio não faria qualquer diferença no processamento ao nível da oração.

Essa refutação da possibilidade de um papel causal para a prosódia gerada internamente parece inquestionável. Entretanto, em face de crescente evidência empírica, que apresentarei de maneira resumida posteriormente, deve haver algum jeito de driblá-la. De forma demonstrável, a prosódia implícita realmente afeta as decisões sintáticas. Tentarei formular uma caracterização geral dos casos em que isso acontece. Antecipando: são situações nas quais tanto a prosódia quanto a sintaxe são ambíguas. Refiro-me não somente a casos em que a prosódia não elimina a ambigüidade na sintaxe, como em *The horse raced past the barn (fell)*. [O cavalo passou/passado correndo pelo celeiro (caiu).], mas a casos onde um traço prosódico específico como, por exemplo, uma importante fronteira frasal, poderia ter tido diferentes fontes – talvez ocorra devido a uma restrição no tamanho da frase prosódica ou a uma restrição no alinhamento sintaxe/prosódia. Tais ambigüidades prosódicas devem ser resolvidas pelos ouvintes, estejam eles, de fato, expostos à fala ou simplesmente monitorando mentalmente a prosódia implícita do discurso

interno. E, como de costume, quando há ambigüidade, pode ocorrer uma decisão mal feita. Um leitor pode criar uma fronteira por uma determinada razão (ex.: tamanho ideal de frase), mas a fronteira pode ser entendida como resultado de outro fator (ex.: alinhamento com a sintaxe). Sob essa última interpretação, a pausa prosódica pode ser relevante à atribuição da estrutura sintática: ela pode influenciar a resolução de uma ambigüidade sintática do mesmo modo que uma pausa prosódica o faz numa frase falada. É válido notar que ao considerar somente os aspectos sintáticos ou semânticos, o *parser* pode ter favorecido a análise alternativa. Desse modo, a análise que é computada pode – sem contradição lógica – ser afetada causalmente pela prosódia que é derivada pelo leitor a partir de uma cadeia de palavras sem prosódia.

Sem dúvida, tudo isso é muito abstrato. Alguns exemplos reais nas próximas seções mostrarão que tais idéias possuem aplicação à linguagem natural. Tentarei, então, avaliar a abrangência do fenômeno. Essa parte do projeto é nova e ainda muito especulativa, mas tem importância prática para a psicolinguística. Sempre que a leitura silenciosa é afetada pela prosódia projetada mentalmente, não se pode escapar à prosódia apresentando-se materiais experimentais visualmente. 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.

### **3. A Hipótese da Prosódia Implícita**

O grupo de pesquisa sobre o processamento de frases na CUNY – City University of New York – vem colhendo evidências, de diversas línguas, com base na Hipótese da Prosódia Implícita (HPI).

(1) **Hipótese da Prosódia Implícita (HPI)**: Na leitura silenciosa, um contorno prosódico padrão *default* é projetado no estímulo e pode influenciar a resolução da ambigüidade sintática. Tudo mais permanecendo constante, o *parser* favorece a análise sintática associada ao contorno prosódico mais natural (*default*) para a construção.

Na verdade, chegamos a essa proposta acidentalmente. Cuetos & Mitchell (1988) relataram uma diferença na preferência de resolução da ambigüidade entre o espanhol e o inglês, desafiando a hipótese segundo a qual o mecanismo humano de processamento frasal é inato e, conseqüentemente, aplica-se uniformemente a todas as línguas. Várias explicações promissoras sobre esses fatos translingüísticos têm sido propostas, mas uma a uma todas acabaram sucumbindo a dados contrários de outros idiomas, incluindo o africaner, o romeno, o português do Brasil e o croata (ver Mitchell & Brysbaert, 1998; Ehrlich *et al.*, 1999; Lovri *et al.*, 2000).

O que finalmente sugeriu o envolvimento da prosódia, embora os dados tenham vindo de atividades de leitura silenciosa, foi a sensibilidade desses fenômenos não universais ao tamanho do constituinte (Fodor, 1998), remanescente dos efeitos de ‘agrupamentos de input’ de modelos antigos de análise criados para acomodar limitações de memória de curto prazo (por ex., Frazier & Fodor, 1978). Contudo, como a capacidade de memória de curto prazo deve ser praticamente a mesma nas diversas línguas, essa limitação em termos de memória parece fornecer uma base explicativa menos plausível para as tendências estruturais na medida em que ficam claras as diferenças entre as línguas. Por outro lado, o fraseamento prosódico varia tanto em função da estrutura sintática quanto devido ao tamanho do constituinte, além de ser parcialmente universal, apesar de sujeito a regras específicas às línguas. Sendo assim, o fraseamento prosódico oferece o tipo apropriado de perfil para dar conta do padrão mais universal de

tendências de processamento sintático sensível ao tamanho, com poucas exceções específicas a determinadas línguas<sup>26</sup>.

Aqui, ilustrarei essa proposta com exemplos de ambigüidade de aposição da oração relativa semelhantes aos apresentados inicialmente por Cuetos & Mitchell e que, desde então, têm sido muito estudados. Por uma questão de espaço, limitarei a discussão à comparação entre o inglês e o francês, utilizando, na maior parte, os dados de Quinn *et al.* (2000), porém gostaria de enfatizar que a força empírica da HPI está na convergência de evidências de construções variadas em um grande número de diferentes idiomas. Para obter dados altamente informativos sobre a aposição da oração relativa em croata, veja Lovri *et al.* (2000, 2001). Para outras duas construções relevantes, em japonês, veja Hirose (1999, 2000). Todo esse material se encontra resumido em Fodor (2002).

#### 4. Evidência empírica

O processamento sintático exibe uma tendência geral de localidade: existe uma preferência em manter palavras adjacentes bem próximas umas às outras na estrutura de árvore hierárquica da frase. Tal princípio da localidade é conhecido na literatura de diversas formas, dentre elas Aposição Local (*Late Closure*), Associação à Direita (*Right Association*), Associação Local (*Local Association*), ou Recência (*Recency*), e se aplica a quase todas as construções em todas as línguas que já foram estudadas. Entretanto, Cuetos & Mitchell perceberam que existe uma exceção. Quando há a aposição da oração relativa (OR) a um sintagma nominal (SN) complexo que possui dois

---

<sup>26</sup> Explicações não fonológicas têm sido oferecidas para dar conta dos efeitos de comprimento de constituinte sobre a ordem vocabular preferida, mas não são aplicáveis às ambigüidades de aposição que temos estudado. Pynte & Colonna (2000) propõem uma explicação não fonológica para esses fatos em termos do curso temporal das decisões de *parsing*, mas sua proposta não parece cobrir efeitos comparáveis nas línguas com ramificação à esquerda.

núcleos nominais concorrentes, como em (2), a aposição local é a estrutura preferida em inglês mas não em espanhol. Em inglês, a tendência é de a OR modificar o substantivo mais próximo (mais baixo): *actress* [atriz] em (2a), enquanto que em espanhol é mais freqüente que a OR modifique o substantivo mais distante (mais alto): *criada* [empregada] em (2b).

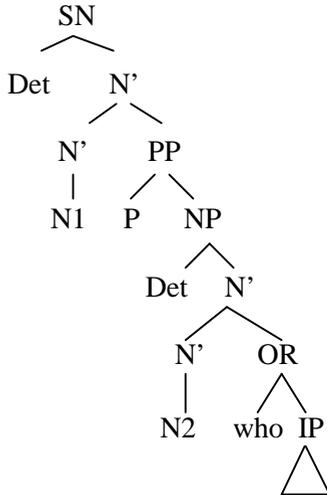
(2) a. Someone shot the servant of the actress who was on the balcony. *60% de aposição local*

b. Alguien disparó contra la criada de la actriz que estava en el balcón. *40% de aposição local*

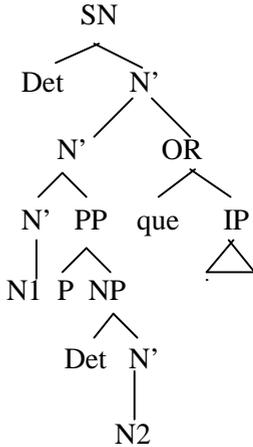
[Alguém atirou na empregada da atriz que estava na sacada.]

As porcentagens descritas em (2) são somente aproximadas, e as diferenças entre as línguas não são grandes, embora sejam consideravelmente estáveis em um número grande de experimentos. Observe os diagramas de árvore em (3), onde (3b) claramente mostra a não-localidade da aposição do pronome relativo na estrutura que é preferida em espanhol.

(3) a. Aposição local de OR (preferida em inglês)



b. Aposição não-local de OR (preferida em espanhol)



Desde a descoberta de Cuetos & Mitchell, as pesquisas têm revelado mais línguas com preferências por aposição local e não-local, conforme mostra a Tabela 1 abaixo. Como indicado pelo ponto de interrogação, alguns casos permanecem indefinidos; tentei acertar ao máximo a qual lista essas línguas pertencem. As referências se encontram em Lovri *et al.* (2001).

A nossa tarefa é dar conta dessa curiosa classificação de línguas. Observe que o norueguês e o sueco contrastam com o holandês e o alemão, e o romeno contrasta com o espanhol, portanto a tipologia não é das mais simples, como, por exemplo, línguas germânicas em oposição a línguas românicas. O único ponto sobre o qual os idiomas aparentemente convergem é que em ORs curtas (uma palavra prosódica) existe uma tendência mais forte para a aposição baixa (local) do que em ORs de tamanho médio a longo (mais do que uma palavra prosódica). Isso é verdadeiro para todas as línguas que foram testadas até agora, indicadas por asteriscos na Tabela 1. Para melhor compreensão, os resultados para o inglês e o francês foram resumidos na Tabela 2.

**Tabela 1: Diferenças translingüísticas na resolução preferida da ambigüidade de aposição da OR na leitura silenciosa**

<u>PREFERÊNCIA POR APOSIÇÃO LOCAL</u>		
Árabe do Egito	Norueguês	Romeno
* Inglês americano?	Inglês britânico	Sueco
<u>PREFERÊNCIA POR APOSIÇÃO NÃO-LOCAL</u>		
Africaner	Holandês	**Alemão
* Croata		Italiano?
* Espanhol	* Português do Brasil <sup>27</sup>	
	Russo	* Francês

\* Há maior tendência à aposição local de ORs curtas.

\*\* Há o efeito do tamanho somente na aposição de sujeito.

**Tabela 2: Preferências de aposição em inglês e francês**

	Inglês	Francês
OR longa	leve aposição baixa	forte aposição alta
OR curta	mais aposição baixa	sem tendências

Dada a resistência desses fatos a outras tentativas de explicação, consideremos como o fraseamento prosódico poderia explicá-los. Nossos dados experimentais sustentam o que a teoria prosódica prediz: que em todas as línguas há uma menor probabilidade de uma pausa prosódica antes de uma OR curta, como *who cried* [que chorou], do que antes de uma longa, como *who cried all through the night* [que chorou durante toda a noite]. Embora a existência de uma fronteira

<sup>27</sup> A primeira versão do presente artigo (Fodor, 2002) listava o português brasileiro (PB) entre as línguas com preferência de aposição local da OR, pois baseava-se apenas nos dados de Myamoto (1999). Diversas pesquisas subsequentes vêm demonstrando que a aposição não local ou alta da OR é, de fato, preferida em PB, conforme concluem-se em Ribeiro (neste volume), Maia & Maia (neste volume), Lourenço-Gomes, Maia & Moraes (neste volume), Finger & Zimmer (neste volume) e mesmo em Myamoto (neste volume).

prosódica antes de uma oração seja comum, uma OR que consiste de somente uma frase pequena não pode, de forma satisfatória, constituir uma frase principal por si só (ver a restrição BinMin, de Selkirk, 2000), então tenderá a agrupar-se com palavras anteriores. Na medida que os princípios da interface sintaxe-prosódia preferem uma relação congruente (isto é, alinhamento frasal; ver discussão abaixo), a ausência de uma fronteira prosódica pré-OR em ORs curtas tenderia a favorecer a estrutura sintática (3a), enquanto que a presença de uma fronteira pré-OR em ORs longas favoreceria a estrutura (3b). Que a presença ou ausência de uma pausa prosódica antes da OR afeta as tendências de aposição desse tipo de oração foi confirmado no caso da prosódia explícita, em estudos realizados com orações lidas em voz alta. Maynell (1999) demonstrou que, em inglês, mais respostas indicando aposições altas são dadas pelos ouvintes quando uma pausa e um prolongamento pré-pausal criam uma quebra prosódica depois de N2, antes da OR. A HPI prediz que isso também ocorre na leitura silenciosa; dessa forma, o efeito do tamanho da OR nas tendências de aposição na OR na leitura silenciosa é explicado: o tamanho da OR afeta o fraseamento prosódico e o fraseamento prosódico afeta a aposição da OR<sup>28</sup>.

Observe que a explicação elaborada a partir da HPI exemplifica o tipo de resolução equivocada sobre a ambigüidade prosódica que foi esboçado em termos gerais na seção 2. A ausência de uma pausa prosódica antes de uma OR curta é determinada por princípios de tamanho frasal ótimo, embora aparentemente seja freqüentemente elaborada (até pelo mesmo leitor) como sinalizadora de uma aposição local (baixa).

---

<sup>28</sup> Em francês, observou-se significativamente mais aposições baixas para as ORs curtas do que para as longas, mas não significativamente mais do que 50%. Podemos apenas supor que algumas ORs curtas tenham sido fraseadas separadamente, quer por terem sido tratadas como não restritivas, quer por terem sido fortalecidas por um acento focal. Em decorrência de tais opções, não se deve esperar que as correlações entre a sintaxe e a fonologia que propomos neste artigo sejam absolutas.

A presença de uma pausa prosódica antes de uma OR longa pode ser a consequência de uma regra específica da língua que requer uma pausa (de acordo com o tamanho) no limite esquerdo de uma oração (talvez especificamente uma oração relativa), porém pode também ser interpretada como marcadora de aposição não-local (alta).

Agora, consideremos a classificação incomum de línguas na Tabela 1. Uma explicação pela HPI deve procurar por algumas diferenças translingüísticas relevantes no que diz respeito aos princípios de alinhamento sintaxe-prosódia para ORs longas. Acredito que essas diferenças existam, mas a essa altura vou além de qualquer tratado que pude encontrar na literatura fonológica. O que se segue é, portanto, especulação. Sustenta-se em nossos dados experimentais sobre inglês, francês e croata, mas muito mais é necessário. Também pode ser que essa explicação precise ser revista quando soubermos mais sobre os princípios de interface, como eles se diferenciam entre as línguas, e quais, se algum, são universais (ver Jun, 2002).

A minha proposta é a de que as línguas que preferem a aposição não-local à OR são aquelas cujas restrições de interface favorecem uma pausa prosódica antes da OR, pausa essa que poderia ser mal entendida como marcadora de uma descontinuidade estrutural na árvore sintática, como em (3b) acima. (Essa restrição imposta às ORs pode ser um caso específico de uma restrição mais geral, mas, aqui, limitarei a discussão ao caso das ORs.) Nossa evidência sugere que isso acontece em francês e em croata (com respeito à competição com condições de comprimento ótimo, como observado acima<sup>29</sup>), mas não em inglês. Evidências intuitivas sugerem que o inglês não tem nenhuma exigência de alinhamento à esquerda (exceto pelo que estiver envolvido em construções apositivas ou material parentético, o que não discutirei aqui). No quadro da Teoria da Otimidade poderia ser dito que as restrições de

---

<sup>29</sup> O comprimento do material precedente também importa. Encontramos menor tendência para frasar a OR separadamente após um nome simples do que após N1 de N2.

alinhamento à esquerda são universais embora sejam de baixa prioridade em inglês. Uma frase em inglês pode, ou não, ter uma pausa prosódica na margem esquerda de um CP, um IP ou um VP, e assim por diante, dependendo totalmente do que é preferido baseando-se em outros fatores, tais como considerações de tamanho (BinMin e BinMax) e outras restrições de alinhamento. Selkirk (2000) propôs para o inglês uma restrição de Alinhamento-D em XP, a fim de permitir uma fronteira frasal relevante depois de um complemento dentro de um VP, como em (4a). O Alinhamento-D em XP é opcional na medida em que tem a mesma prioridade que a restrição *Wrap* XP de Truckenbrodt (1995) que proíbe a quebra do VP.

- (4) a. (She loaned her rollerblades)(to Robin.)  
[Ela emprestou os seus patins][ao Robin.]  
b. (She loaned the book we bought)(to Robin.)  
[Ela emprestou o livro que compramos][ao Robin.]

Sugeri (Fodor, 2002) que a restrição Alinhamento-D em XP, em inglês, é um exemplo de um fenômeno de alinhamento à direita mais geral, que é sensível ao número de fronteiras sintáticas à direita entre palavras adjacentes. Em outras palavras, é uma restrição gradual que reflete as relações configuracionais na árvore sintática: a pressão em inserir a pausa prosódica (e talvez a intensidade da realização acústica da pausa) é maior onde a descontinuidade estrutural na árvore for maior (isto é, mais fronteiras à direita juntas)<sup>30</sup>. Em (4a) uma pausa é extremamente opcional porque a descontinuidade é suave. Em (4b) uma pausa está mais próxima da obrigatoriedade porque *bought* [compramos] está relativamente baixo na árvore comparado ao *to* [ao] seguinte; há um número de fronteiras à direita (VP, IP, CP, NP) entre eles. (Contrapondo-se à pausa depois de *bought* [compramos] está o pequeno tamanho de *to Robin* [ao Robin].) Observe que tais

---

<sup>30</sup> Ver Cooper & Paccia-Cooper, 1980, sobre a força das fronteiras; ver Frazier & Clifton, 1998, sobre a dificuldade de *parsing* em posições com múltiplas fronteiras à direita.

restrições graduais contribuem para a congruência entre o fraseamento prosódico e o sintático. Embora a estrutura prosódica seja plana e não consiga espelhar diretamente a estrutura hierárquica recursiva da sintaxe, a obrigatoriedade ou força de suas pausas pode indireta e parcialmente sinalizar a informação hierárquica. Aplicando-se agora esses pontos às estruturas em (3): o Alinhamento-D em XP aumentaria a probabilidade (ou força) de uma pausa prosódica pré-OR em (3b), comparado com (3a), já que (3b) tem mais fronteiras à direita entre N2 e o pronome relativo.

Agora podemos voltar à comparação entre as línguas. Uma língua como o francês, cujas regras exigem uma pausa (caso o tamanho da frase o permita) na margem esquerda de uma OR, terá uma pausa nesse local, não interessando a posição da OR na árvore (caso as restrições de tamanho da frase tenham sido satisfeitas). Mas um idioma como o inglês, cuja gramática requer uma pausa onde múltiplas margens direitas coincidem, terá uma pausa antes da OR somente quando a OR é aposta alta (ou quando as considerações de tamanho assim exigirem). Sem qualquer evidência, presumo que a restrição gradual (sensível à configuração) de Alinhamento-D em XP é universal, e não, de fato, direcional. Seus efeitos irão variar naturalmente com a direção de ramificação da sintaxe. Em uma língua com ramificação à esquerda, como o japonês, as principais descontinuidades ocorrem onde as múltiplas fronteiras à ESQUERDA coincidem na cadeia de palavras, então uma restrição configuracional universal de Alinhamento em XP será lá equivalente a uma restrição de Alinhamento-E de XP<sup>31</sup>. O status universal implica que o Alinhamento gradual em XP também seja ativo em francês, embora seja menos visível do que em inglês, já que seu efeito às vezes coincidirá com aquele da restrição de Alinhamento-E da OR<sup>32</sup> (não gradual).

---

<sup>31</sup> Kubozono (1993) descreve fenômenos graduais em japonês, os quais acredito refletirem essa preocupação com a descontinuidade estrutural, mas não cabe discuti-los aqui.

<sup>32</sup> O Alinhamento de XP configuracional, se operativo em francês, reforçaria a pausa de Alinhamento-E da OR para as ORs com

Resumindo: tanto o inglês quanto o francês têm razões em realizar uma pausa, em alguns casos, entre um substantivo e uma OR. Mas as suas razões são diferentes. Em francês, o Alinhamento-E da OR e o BinMin favorecem uma pausa antes de uma OR longa mas não de uma curta, não importando a altura da aposição da OR<sup>33</sup>. Em inglês, o BinMin e o Alinhamento configuracional de XP favorecem uma pausa antes de uma OR longa mas não de uma curta, se a OR longa é aposta alta, mas não se for baixa. (Mesmo em (3b) a OR não é aposta MUITO alta, de forma que uma OR longa alta poderia apresentar menor tendência a realizar uma pausa em inglês do que em francês. Detalhes precisos de como as propriedades acústicas ou a probabilidade de uma pausa se escalam ainda estão para serem estabelecidos.)

Os dados sobre acústica relatados por Quinn *et al.* (2000) para o inglês americano e o francês europeu, assim como os dados adicionais sobre o francês canadense discutidos em Fodor (2002), mostram exatamente essa distribuição de pausas prosódicas para períodos não ambíguos, como resumido na Tabela 3 abaixo.

A desambiguação da aposição a N1 ou a N2 foi feita pela marcação da concordância no verbo da OR. Os sujeitos faziam uma leitura silenciosa para compreensão e, em seguida, liam as frases em voz alta para gravá-las. Para identificar as pausas prosódicas, medimos F0 no ponto médio da vogal na sílaba tônica de N1, de N2, e do verbo da OR (que era sempre a primeira proeminência na OR), procurando a reinicialização de F0 como um índice do início de uma frase nova. Para os

---

aposição alta. De fato, nossos dados não mostram efeitos aditivos significativos. Talvez esses possam ser capturados em medidas da continuação da elevação. Caso contrário, ou eu estou errada sobre essa restrição em francês ou as restrições de alinhamento não são aditivas, mas mutuamente exclusivas.

<sup>33</sup> Concebivelmente, a diferença entre o francês e o inglês não é o Alinhamento-E da OR, mas o caráter estrito de BinMax, que limita o tamanho das frases principais. Entretanto, os dados de LovricLovri mostram que isso não se daria em croata.

materiais em francês canadense também medimos as pausas e/ou o alongamento pré-pausa no final de N1, e de N2. Os dados sobre FO e a duração estavam de acordo quanto à distribuição das pausas: em nenhuma das duas línguas antes de ORs curtas; antes de ORs longas em francês; e antes de ORs longas de aposição alta em inglês.

**Tabela 3: Distribuição de pausas prosódicas pré-OR em períodos não ambíguos**

	INGLÊS	FRANCÊS
OR LONGA	alta forçada: <b>pausa</b>	alta forçada: <b>pausa</b>
	baixa forçada: sem pausa	baixa forçada: <b>pausa</b>
OR CURTA	alta forçada: sem pausa	alta forçada: sem pausa
	baixa forçada: sem pausa	baixa forçada: sem pausa

Dada a HPI, esses fatos prosódicos podem justificar as preferências sintáticas na leitura silenciosa de orações ambíguas, como mostra a Tabela 2. As ORs curtas foram discutidas antes. Então precisamos considerar agora a situação do leitor diante de uma OR longa, sem qualquer desambiguação lexical ou sintática da posição pretendida para a OR na árvore. Que prosódia deve o leitor usar? Para o francês, é claro: uma pausa deve ser feita antes da OR. As preferências de aposição na Tabela 2 se explicam para o francês se (a) leitores silenciosos são sensíveis à prosódia que projetaram no resultado visual, como postula a HPI, e (b) quando uma pausa prosódica tem mais do que uma causa em potencial, os sujeitos tendem a atribuí-la a uma congruência configuracional com a sintaxe em vez de a uma restrição específica de uma categoria ou a uma restrição de tamanho. O pressuposto (b) é importante, e retornarei a ele abaixo. Anteriormente teve um papel na justificativa para a aposição baixa mais freqüente das ORs curtas do que das longas. E precisa-se dela aqui para explicar por que os leitores franceses, cuja gramática oferece duas fontes de pausa antes de uma OR longa (um conjunto de fronteiras à direita, ou uma única fronteira à esquerda intitulada OR), têm

tendência a uma delas: tendem mais frequentemente a interpretar uma pausa como o resultado do Alinhamento-D de XP, configuracionalmente sensível, e não como resultado da restrição de Alinhamento-E da OR, baseada em categorias.

Em contraste com o francês, os princípios prosódicos do inglês não determinam se deve ou não haver uma pausa prosódica antes de uma OR longa apostada de forma ambígua. Contudo, os dados da aposição para ORs longas em inglês não são neutros; eles mostram uma leve preferência para a aposição baixa (aproximadamente 60%). Aqui há duas possibilidades de explicação. Uma é a explicação prosódica: talvez o inglês se incline a não inserir uma pausa pré-OR para as ORs longas e ambíguas porque seja fácil ou aceitável; então, a ausência de uma pausa é interpretada, pela prioridade geral de princípios configuracionais, como um sinal de aposição baixa. Contudo, há uma possibilidade alternativa: na medida que os princípios prosódicos em inglês são neutros, abre-se espaço para um princípio de localidade sintática, como a Aposição Local (*Late Closure*) que, então, entra em jogo e resolve a ambigüidade. Assim, não podemos argumentar que as ORs longas em inglês apoiam a hipótese da eliminação da ambigüidade sintática pela prosódia implícita. O que sustenta a HPI é o padrão de contrastes entre as ORs curtas e longas, e entre as línguas. Até hoje, não se encontrou nenhuma outra explicação estável de qualquer espécie, mas é exatamente o que seria esperado dados os fatos demonstráveis independentemente sobre o fraseamento prosódico.

## 5. A extensão do fenômeno

É importante estabelecer a extensão da influência da prosódia implícita sobre a resolução da ambigüidade sintática na leitura. Há também efeitos sobre os tempos de leitura para estruturas não ambíguas; ver Pynte & Colonna (2000) e referências aí citadas. Exagerando-se um pouco: nenhum dado de processamento de frases derivado de uma tarefa de leitura pode ser interpretado com segurança até que se conheça o

escopo da prosódia implícita. Mas se pudermos formular uma generalização sobre a variedade de construções que são suscetíveis às influências da prosódia implícita, então poderemos ignorar com segurança o problema em outros casos. Todas as construções que estudamos até agora, em japonês e croata, assim como em inglês e em francês, envolveram adjuntos. Isso não foi planejado, mas pode, contudo, não ser uma coincidência. A Teoria de Construal (Frazier & Clifton, 1996) distingue o processamento das relações primárias e não-primárias. Essas últimas, que incluem os adjuntos, são processadas mais flexivelmente; estão abertas a muitas influências, não somente aos princípios de aposição sintática. Desse modo, isso poderia ser a generalização, da qual precisamos, sobre o escopo dos efeitos da HPI. Embora esse fato seja interessante, uma razão de dúvida é que uma das construções japonesas estudadas por Hirose (1999, 2000), a qual não tive oportunidade de discutir aqui, não envolve uma ambigüidade em relação a onde o adjunto se enquadra na oração (isto é, o que ele modifica), mas um tipo bem diferente de ambigüidade ao qual o contraste primário / não-primário da Teoria de *Construal* não se aplica.

Deixando a hipótese de *Construal* em aberto como candidata, penso que o melhor caminho de circunscrever o fenômeno é entender a sua causa. O que observamos até agora é uma tendência em interpretar a pausa prosódica como um marcador da configuração sintática onde possível, mesmo que a gramática da língua contenha outros princípios que poderiam ser sua fonte. Ainda não sabemos por que tem que haver essa tendência interpretativa, mas especulei (em Fodor, 2002) que um observador, face a uma ambigüidade estrutural, esteja procurando por uma pista – qualquer pista – para resolvê-la. Tratar uma fronteira prosódica como devida a uma restrição de tamanho, ou a uma restrição de alinhamento fixo, como no Alinhamento-E da OR, não contribui para esse objetivo. Mas tratá-la como configuracional na origem, devido à restrição gradual de Alinhamento de XP, realmente favorece a análise estrutural em vez da outra. Sugiro, então, que a preferência pelas interpretações configuracionais seja um princípio geral

que guie a resolução das ambigüidades prosódicas (comparável a princípios como o da Aposição Mínima, o qual guia a decisão sobre as ambigüidades sintáticas). Mais trabalhos são necessários para se estabelecer se há outros tais princípios (por exemplo, uma tendência em atribuir uma pausa prosódica à presença do foco em vez de ao alinhamento frasal). Quando soubermos quais são esses princípios, então poderemos identificar os casos de interesse, nos quais o fraseamento prosódico que não seja configuracional na origem seja investido de importância configuracional pelos observadores.

Termino com uma variedade de exemplos onde isso possa acontecer. Nenhum deles foi estudado segundo esse ponto de vista, e alguns podem se mostrar irrelevantes, mas penso que valem a pena serem investigados.

- (5) a. *She put the candy in her mouth on the table.*  
[Ela colocou o doce na sua boca sobre a mesa.]
- b. *Did she put the candy in her mouth on the table?*  
[Ela colocou o doce na sua boca sobre a mesa?]
- c. *I met the niece of the king Spaniards hated.*  
[Conheci a sobrinha do rei que os espanhóis odiavam.]
- d. *I met the niece of the king Italians hated.*  
[Conheci a sobrinha do rei que os italianos odiavam.]
- e. *Sam knows which books students like to read most.*  
[Sam sabe que livros os alunos mais gostam de ler.]
- f. *Sam knows what the students like to read most.*  
[Sam sabe o que os alunos mais gostam de ler.]
- g. *Chickens were eating the remaining green vegetables.*  
[As galinhas estavam comendo as verduras restantes.]
- h. *This is the book I was reading while waiting for Marvin.*  
[Este é o livro que estava lendo enquanto esperava pelo Marvin.]
- i. *He cleaned the rug for Jennifer Wilkinson.*  
[Ele limpou o tapete para Jennifer Wilkinson.]
- j. *He steam-cleaned the rug for Jill.*  
[Ele limpou o tapete a vapor para Jill.]

Em (5b) a entonação interrogativa ascendente no último sintagma (*on the table*) [sobre a mesa] parece separá-la perceptivamente do sintagma precedente (*her mouth*) [sua boca] de forma que se evita a interpretação boba em (5a). A fonte do contorno é a força ilocucionária, mas essa pode ser interpretada como reveladora da estrutura frasal. Em (5c), o hiato causado pelo choque de tonicidade entre N2 e o início da OR pode estimular uma pausa estrutural e encorajar a aposição da OR a N1 (*Spaniards hated the niece*)[Os espanhóis odiavam a sobrinha]. Compare (5d) que é similar mas sem o choque de tonicidade (*Italians hated the king*)[Os italianos odiavam o rei]. O exemplo (5e) mostra uma pausa bastante clara à esquerda do IP sintático (isto é, antes de *students* [alunos]), enquanto que (5f), se tiver qualquer pausa, divide-se à esquerda do CP sintático (antes de *what* [o que]). O choque de tonicidade pode estar de novo atuando, mas também há maior foco em *which books* [que livros] do que em *what* [o que], e o fraseamento prosódico pode estar aproveitando-se da tendência de fazer uma pausa depois de um item com foco. Esses exemplos claramente ilustram a flexibilidade do inglês em relação a margens à esquerda, como no exemplo clássico (5g) onde a pausa não precede o SV mas o SN objeto. O exemplo (5h) ilustra novamente que o tamanho de um constituinte pode anular a configuração estrutural: a oração matriz e metade da oração relativa estão em uma frase prosódica, enquanto que a outra metade da oração relativa (a frase com *while* [enquanto]) está na próxima. A frase (5i) e a (5j) tendem a se dividirem diferentemente devido ao tamanho de seus constituintes, criando-se uma diferente tendência de aposição do SP ambíguo com *for* [para] (*cleaned for* [limpou para] ou *the rug for* [o tapete para]). Todos esses vários exemplos têm potencial para nos mostrar como o sistema de fraseamento prosódico lida com a concorrência e com as compensações entre comprimento, foco, força ilocucionária, alinhamentos nas margens, e a configuração arbórea (ver Selkirk, 2000), e como os ouvintes e leitores resolvem as ambigüidades nesses casos.

## A PREFERÊNCIA DE INTERPRETAÇÃO DE ORAÇÕES RELATIVAS CURTAS E LONGAS NO PORTUGUÊS BRASILEIRO\*

Ingrid Finger e Márcia C. Zimmer

### 1. Introdução

Nas últimas décadas, tem-se presenciado um enorme interesse, por parte dos estudiosos da linguagem, em pesquisas que investigam a universalidade de propriedades e características da linguagem humana. Lingüistas do mundo todo têm se mostrados particularmente interessados em investigar se certas propriedades ou características da linguagem humana são inatas, ou seja, determinadas pela estrutura da mente humana, ou adquiridas em consequência das experiências de interação dos seres humanos. Embora dificilmente se encontre quem conteste a afirmação de que existem certos aspectos da linguagem que são adquiridos pelos indivíduos através do contato e da interação com outros seres humanos (como, por exemplo, vocabulário, sotaque, e dialetos específicos), há pesquisadores que defendem que a estrutura da linguagem humana – ou conhecimento da linguagem – é restringida por princípios universais e inatos (Chomsky, 1986; Pinker, 1994).

---

\* Este trabalho relata o terceiro estudo sobre a preferência de aposição das orações relativas no PB. A investigação foi iniciada em 2000 com o intuito de inserir nossa língua na discussão sobre a possível universalidade do mecanismo de interpretação e das estratégias de processamento da frase (*sentence parsing*). Na época em que este estudo foi feito, sentimos a necessidade de investigar a preferência de interpretação no português brasileiro através de testes diferentes daqueles utilizados por Miyamoto (1999), conforme será discutido na seção 2.2.

Uma questão relacionada diz respeito à investigação dos diversos níveis de processamento da linguagem. Tomando como base as afirmações discutidas acima, passa a ser de interesse dos lingüistas investigar que procedimentos universais operam nas línguas humanas, bem como verificar se existem certos aspectos do processamento que são restritos a determinadas línguas ou famílias de línguas. É possível que pelo menos alguns dos procedimentos/ mecanismos que os indivíduos utilizam para processar a linguagem sejam também universais e inatos? Os psicolingüistas têm norteado suas pesquisas, portanto, no sentido de buscar evidências, nas diversas línguas do mundo, da existência ou não de um conjunto fixo de estratégias de processamento comuns a todas elas.

Na investigação sobre a natureza das estratégias utilizadas pelos seres humanos no processamento de sentenças, um dos maiores desafios tem sido explicar como os indivíduos (leitores ou ouvintes) resolvem questões de ambigüidade. Em outras palavras, o que se quer saber é como se dá, nas línguas individuais, a interpretação de uma sentença em situações em que há pelo menos duas alternativas possíveis e se esses mecanismos de processamento operam da mesma forma nas diferentes línguas.

Atualmente, grande parte das pesquisas em Psicolingüística na área de processamento da linguagem tem sido direcionada para a análise de orações relativas. Como veremos a seguir, esse tipo de oração tem despertado especial atenção dos especialistas devido à variação intra-lingüística que tem sido observada na sua interpretação.

## 2. Fundamentação teórica

### 2.1. O processamento de orações relativas

As estratégias utilizadas pelos falantes na interpretação de orações relativas que apresentam ambigüidade têm despertado particular interesse dos especialistas. Sentenças como (1-3), a seguir, têm sido estudadas, principalmente a partir da constatação de Cuetos e Mitchell (1988) de que as estratégias de processamento de orações relativas não parecem ser universais a todas as línguas e podem, até mesmo, variar no que diz respeito aos diversos falantes de uma mesma língua.

- (1) Alguém atirou no empregado da atriz que estava na sacada.  
SN1 SN2
- (2) Someone shot the servant of the actress who was on the balcony.  
SN1 SN2
- (3) Alguien disparó contra la criada de la actriz que estaba en el balcón.  
SN1 SN2

Cuetos e Mitchell (1988) descobriram que, quando dois sintagmas nominais (SNs) podem servir de local para a interpretação de uma oração (no caso de (1), *empregado e atriz*), ao contrário dos falantes nativos de inglês, que preferiram a interpretação na qual a oração relativa se refere ao segundo SN (*the actress was on the balcony*) (exemplo 2), os falantes nativos do espanhol demonstraram uma clara preferência pela interpretação na qual a oração relativa refere-se ao primeiro SN (*la criada estaba en el balcón*) (exemplo 3).

Vários estudos têm comprovado as descobertas de Cuetos e Mitchell (1988) de que as diversas línguas demonstram variação no que diz respeito à interpretação de orações relativas complexas. Fernández (ver Tabela 2, em artigo publicado neste volume) e Fodor (Tabela 1, também neste volume) citam as referências dos estudos que comprovam que falantes nativos do inglês, do sueco, do norueguês, do

romeno, do hebreu e do árabe do Egito tendem a preferir a interpretação na qual a oração relativa se refere ao segundo SN. Por outro lado, falantes nativos de espanhol, africano, búlgaro, croata, italiano, japonês, holandês, francês e alemão parecem preferir a interpretação na qual a oração relativa refere-se ao primeiro SN.

A variabilidade evidenciada nos tipos de estratégias de processamento de orações relativas nas diversas línguas tem sido explicada por, pelo menos, dois grandes grupos de autores, apresentados aqui segundo suas tendências principais. O primeiro grupo defende que os mecanismos computacionais e as estratégias de processamento são basicamente idênticos em todas as línguas. Dentro dessa visão, todas as diferenças intra-lingüísticas em termos de processamento são atribuídas a interações entre o dispositivo universal e os fatos particulares (gramaticais e lexicais) de cada língua. A literatura da área apresenta um grande número de propostas universalistas que argumentam em favor de um mecanismo de processamento da linguagem – *parser* – responsável pela análise sintática que é não somente inato, como também universal a todas as línguas, e cujas operações são determinadas por princípios internos, sendo duas delas consideradas as mais importantes: Modelo de *Construal* (Frazier & Clifton, 1996) e a Hipótese da Prosódia Implícita – HPI – (*Implicit Prosody Hypothesis* – Fodor, 1998 e 2002), ambos construídos com base nos modelos universalistas de *parser* propostos inicialmente por Bever (1970), Kimball (1973), Frazier & Fodor (1978) e Frazier (1979).

Segundo o modelo de *Construal*, que propõe uma revisão importante da Teoria do *Garden Path*<sup>34</sup> (Frazier & Fodor, 1978 e Frazier, 1979), os princípios gerais de aposição não se aplicam universalmente a todos os tipos de estruturas sintáticas, dado que nas línguas existem relações sintáticas primárias (por exemplo, as que se estabelecem entre sujeito e predicado ou entre núcleo e complemento) e secundárias (por exemplo, inserção de adjuntos), que são computadas através de dois

---

<sup>34</sup> Para detalhes sobre a Teoria do *Garden Path*, ver o capítulo de introdução deste volume.

processos diferentes – aposição e associação, respectivamente. No primeiro caso, fatores estritamente sintáticos seriam inicialmente invocados na resolução de ambigüidade, sendo que somente num segundo momento – durante a reanálise – é que fatores pragmáticos, semânticos e discursivos poderiam vir a interferir na interpretação. No caso das relações secundárias, entretanto, a teoria prevê que a decisão do *parser* não é inteiramente estrutural e automática, permitindo que fatores extra-sintáticos intervenham na interpretação da estrutura. Em se tratando de orações relativas ambíguas associadas a um SN complexo, por exemplo, que exibem relação secundária, a preferência pode variar conforme a estrutura temática do SN complexo ou de acordo com o significado da preposição que compõe o SN.

Ainda dentre os defensores de um *parser* universal a todas as línguas, temos o modelo prosódico de Fodor (1998, 2002) e Bader (1998), que será analisado em maior detalhe neste artigo. Segundo esse enfoque, quaisquer variações evidenciadas nas diferentes línguas são causadas por características particulares dos componentes prosódicos das gramáticas das línguas, uma vez que a computação da informação prosódica ocorre simultaneamente ao processamento da estrutura sintática pelo *parser*. A diferença básica entre essas duas visões refere-se ao momento particular em que a informação prosódica é tomada como relevante durante o processamento. Enquanto Bader propõe que a informação prosódica entra em jogo em casos de ambigüidade sintática durante o processo de reanálise, num estágio pós-sintático, Fodor defende que, desde o início do processamento, o *parser* é influenciado por esse tipo de informação. São as idéias de Fodor que basearam a investigação relatada neste artigo.

De acordo com a Hipótese da Prosódia Implícita – HPI – (Fodor, 1998, 2002), as gramáticas das línguas incluem regras de alinhamento sintático-prosódico que, ao serem projetadas sobre o estímulo pelos falantes – mesmo na leitura silenciosa –, determinam onde a parada prosódica deve ou pode ocorrer e influenciam a resolução de ambigüidade sintática. Esse padrão

de fraseamento prosódico difere entre as línguas e é capaz de explicar as variações existentes com relação à interpretação preferida para as orações relativas. Assim, segundo esse enfoque, todos os contrastes que aparecem entre as línguas resultariam de regras para as paradas prosódicas que são particulares a cada uma delas. A hipótese prevê que, nas línguas em que existe preferência clara pelo N1 – ou seja, aposição alta –, as regras de alinhamento sintático-prosódico favorecem uma ruptura prosódica entre o N mais baixo e a oração relativa se essa sentença for ‘longa’ (duas ou mais palavras depois do ‘que’) mas não se essa for ‘curta’. Ao contrário, nas línguas que exibem preferência pelo N2 – ou aposição baixa –, tal preferência ocorreria porque a ruptura prosódica não é exigida pela língua – ou seja, essas línguas exibiriam continuidade prosódica entre o N2 e a oração relativa. Em outras palavras, pode-se dizer que as línguas demonstram uma tendência de ‘colar’ mais embaixo os constituintes mais leves<sup>35</sup>, que procuram um hospedeiro mais próximo, ao passo que os constituintes mais pesados teriam mais liberdade para procurar hospedeiros mais distantes, seguindo os padrões prosódicos de cada língua.

O segundo grupo de autores propõe a interação entre o mecanismo de processamento e o estímulo ao qual os falantes são expostos. Existem várias concepções a respeito do que sejam os fatores mais fundamentais nessa interação, como diferenças paramétricas entre as línguas, o papel da experiência prévia dos falantes e do tipo de *input* na aprendizagem. Essas concepções vão determinar os diferentes modelos que tentam explicar por que certos aspectos das estratégias de processamento variam de língua para língua. Gibson, Perlmutter, Canseco-Gonzales & Hickok (1996), por exemplo, defendem a existência de dois fatores fundamentais que interagem no funcionamento do *parser*, sendo o primeiro

---

<sup>35</sup> Fodor supõe que o peso de um constituinte é uma função tanto de seu comprimento como de sua categoria sintática; nesse contexto, diz-se que uma oração é mais pesada do que um sintagma nominal, independentemente do número de palavras que ele contenha.

universalmente operativo (Recência ou Localidade) e o segundo guiado por propriedades paramétricas das gramáticas (Proximidade do Predicado). Nesse modelo, os dados específicos de cada língua forneceriam evidência para a instanciação de determinado tipo de estratégia ou mecanismo.

Mitchell & Cuetos (1991) e Brysbaert & Mitchell (1996), por outro lado, propõem que em casos em que há ambigüidade na interpretação da oração relativa, o mecanismo de processamento favorece a análise que ocorre com maior frequência na língua (*The Tuning Hypothesis* ou Hipótese da Sintonia). Assim, os casos de ambigüidade na língua seriam inicialmente resolvidos com base na prevalência estatística presente no *input*.

O terceiro grupo de pesquisadores que advogam um enfoque não universalista a ser apresentado aqui defendem um mecanismo de processamento completamente modelado pelo *input*. Segundo o *Competition Model*, desenvolvido inicialmente por Bates & MacWhinney (1987) e discutido posteriormente por um grande número de autores (para maiores detalhes e lista de referências, ver MacWhinney, 1997, 2002), tanto a aquisição quanto o processamento da linguagem são determinados pelo *input* com base em universais de estrutura cognitiva, ao invés de universais de estrutura lingüística. As decisões em termos de interpretação de sentenças ambíguas são, portanto, *domain general*, isto é, determinadas a partir de um processador cognitivo geral – como o sistema complementar de memória e aprendizado formado pelo córtex e hipocampo (McClelland *et al.*, 1995; O'Reilly & McClelland (no prelo) – e pela frequência e consistência do *input* (Jared *et al.*, 1990; Joanisse & Seidenberg, 1999).

## **2.2. O processamento das orações relativas no português brasileiro**

Com relação à interpretação de orações relativas no português brasileiro, o primeiro estudo a ser discutido aqui é o

de Miyamoto (1999)<sup>36</sup>, que examinou a preferência de aposição da OR ao SN complexo do tipo N1-P-N2 demonstrada por 40 falantes nativos de português brasileiro em uma tarefa de leitura auto-monitorada (*self-paced reading task*) com apresentação palavra-por-palavra de modo não cumulativo. As sentenças tinham a ambigüidade desfeita em favor de N1 ou de N2 por concordância de número. Tempos de leitura na região onde a ambigüidade era desfeita mostraram que os sujeitos levaram mais tempo na leitura das sentenças com ambigüidade desfeita em favor do primeiro sintagma do que em favor do segundo sintagma, indicando uma preferência pela aposição baixa da OR. Vale ressaltar que esses resultados foram constantes para todos os tipos de orações relativas testadas, independentemente do seu número de sílabas.<sup>37</sup>

Além disso, a tendência para aposição baixa da OR nesse tipo de estrutura em português brasileiro tem sido contrariada

---

<sup>36</sup> Ressaltamos que, na época de realização desta investigação, o estudo de Miyamoto (1999) era o único do qual tínhamos conhecimento. A rigor, entretanto, as primeiras versões manuscritas de Maia & Maia e de Ribeiro (que aparecem neste volume) também datam de 1999, tendo sido realizadas em paralelo sem que os autores conhecessem ainda o trabalho de Miyamoto que veio, no entanto, a ser divulgado antes (os primeiros manuscritos de Miyamoto datam de 1998), causando o equívoco na literatura que este livro pretende corrigir.

<sup>37</sup> Na época em que o presente estudo foi conduzido, os resultados apresentados por Miyamoto (1999) nos pareceram particularmente interessantes pelos seguintes motivos. Acreditávamos que era possível que o tipo de teste utilizado por Miyamoto (*on-line self-paced reading task*) tivesse exercido alguma influência na interpretação das sentenças pelos sujeitos testados. Além disso, Miyamoto não levou em consideração algumas variáveis relacionadas às características prosódicas do português brasileiro, como, por exemplo, o peso prosódico de sentenças curtas e longas e variáveis como gênero e número. Por fim, Miyamoto utilizou falantes do PB que residiam nos EUA, o que pode ter interferido sobre a preferência apontada em seu estudo (em artigo publicado neste volume, Miyamoto fornece argumentos contra essa idéia).

por outros estudos. Dados *on-line* obtidos no estudo de Ribeiro (1999, este volume) replicando em português o experimento de leitura auto-monitorada de Cuetos & Mitchell (1988) mostraram uma preferência pela aposição alta da OR. Além dos estudos *on-line* relatados acima, outros têm demonstrado clara evidência de que os falantes do português preferem aposição alta. Maia & Maia (1999; 2002, este volume), por exemplo, compararam a preferência de aposição da OR em falantes monolíngües e bilíngües do português e do inglês em estudos de questionário (*off-line*), evidenciando uma preferência significativa para aposição alta em falantes monolíngües do português e para aposição baixa em falantes monolíngües do inglês, nos dois estudos. Estudos *off-line* conduzidos por Finger *et al.* (2003) reforçaram os achados de Maia & Maia de que o PB manifesta uma maior preferência para a aposição alta do que para a aposição baixa da OR.

Miyamoto & Finger (2002) examinaram se a flexibilidade em termos de ordenação das palavras medida pela possibilidade de presença de advérbio exibe relação com a preferência de aposição. Eles investigaram se, em regiões do Brasil em que a flexão pronominal de segunda pessoa ainda encontra-se em uso (Porto Alegre), os falantes apresentariam gramáticas com uma ordenação de palavras mais flexiva e, portanto, exibiriam uma preferência mais marcada de aposição da OR ao primeiro SN da oração matriz em comparação a regiões em que o pronome de segunda pessoa não é mais utilizado. Um grupo de 75 sujeitos (61 participantes em Porto Alegre e 14 participantes em São Paulo) foi solicitado a responder dois tipos de questionários. O primeiro incluía 24 ítems retirados de Cuetos & Mitchell (1988) (30 participantes em Porto Alegre; 14 em São Paulo), enquanto que o outro envolveu 16 ítems baseados em Carreiras & Clifton (1993). Os resultados indicam que as populações de ambas as cidades julgaram a interpretação não local mais natural. Portanto, a flexibilidade em termos de ordenação de palavras na frase não parece ser uma boa medida de aposição da OR. Entretanto, uma pequena tendência de menor preferência pela aposição alta demonstrada pelos sujeitos de São Paulo sugere que maior

evidência é necessária a fim de explorar outras diferenças regionais e explicações alternativas.

Em sua dissertação de mestrado, Lourenço-Gomes (2003) (ver, ainda, o artigo de Lourenço-Gomes, Maia & Moraes, neste volume, no qual os autores aprimoram a análise feita inicialmente por Lourenço-Gomes, comprovando também a HPI mesmo na tarefa segmentada) investiga o efeito do comprimento do constituinte sobre a interpretação final de orações relativas ambíguas no português, através do emprego de tarefas de leitura silenciosa e a partir da análise acústica da produção oral. Em uma série de experimentos, a autora testa as previsões da *Hipótese da Prosódia Implícita* através da análise da interação entre o fator comprimento da OR (curta vs. longa) e preferência de aposição da OR ao N1 ou ao N2 (alta vs. baixa). Foram utilizados um questionário preliminar *off-line* (192 sujeitos), aplicado em grupo, dois experimentos denominados de *off-line* controlado, aplicados individualmente com o auxílio de computador, contendo sentenças apresentadas de forma segmentada e não segmentada além da análise de dados de produção oral. Embora os dados do estudo de questionário tenham se mostrado instáveis, os resultados das outras duas tarefas de leitura silenciosa (julgamento imediato de compatibilidade, *off-line* controlado com frases segmentadas vs. não segmentadas) revelaram interação significativa entre o comprimento da OR e o tipo de aposição tanto na análise de sujeito quanto na de item nos dois tipos de testes controlados, sendo que os sujeitos demonstraram maior tendência para aposições altas em ORs-longas do que em ORs-curtas.

Quanto à produção oral, a análise acústica realizada pela autora, que teve por objetivo verificar a existência de padrões de fraseamento prosódico diferenciados na comparação entre ORs longas e curtas, revelou efeito significativo de comprimento (longa vs. curta), da interação comprimento e substantivo (N1 vs. N2), e da interação comprimento interpretação forçada (alta vs. baixa). Tais fatos levaram a autora a sugerir a existência de padrões de fraseamento prosódico diferenciados entre ORs longas e ORs curtas, evidência que dá suporte à previsão da HPI de que uma ruptura

entre N2 e a OR é mais freqüente nas ORs longas do que nas ORs curtas (Fodor, 1998, 2002, neste volume).

### **3. Metodologia**

#### **3.1. Sujeitos**

Os sujeitos testados em nosso estudo perfazem um total de 196 voluntários, de ambos os sexos, todos na faixa etária compreendida entre 19 e 50 anos. Os entrevistados são adultos, falantes nativos do português brasileiro e declararam não ter tido contato com uma segunda língua até os 6 anos. O nível de escolaridade dos sujeitos incluiu o 3º grau incompleto (em curso).

#### **3.2. Objetivos e hipóteses**

O experimento relatado neste artigo teve por objetivo verificar a necessidade de aprofundar o estudo sobre as orações relativas no português brasileiro, testando a hipótese desenvolvida por Fodor (1998 e neste volume) de que a interpretação de sentenças ambíguas é determinada pela estrutura prosódica da língua em questão. É importante ressaltar que, na época, consideramos de crucial importância a elaboração de instrumentos que testassem aspectos até então não analisados no português brasileiro, como, por exemplo, a influência do número de sílabas na interpretação de orações relativas ambíguas. O presente estudo, portanto, visou a (1) determinar se falantes nativos do português brasileiro exibiam alguma preferência com relação à interpretação de orações relativas complexas; (2) analisar a existência de correlação entre o tamanho da oração relativa (curta *vs.* longa) e a sua interpretação (i.e., analisar se o tamanho da OR favorecia a interpretação na qual a relativa refere-se ao primeiro ou ao segundo SN); e, finalmente, (3) verificar se variáveis de concordância – em particular, gênero dos substantivos que são

possíveis hospedeiros (N1 e N2) da oração relativa e número do verbo da oração principal – influenciariam nas preferências de interpretação. Essas variáveis foram selecionadas porque queríamos testar em que medida o mecanismo de processamento demonstraria sensibilidade a traços gramaticais particulares do português.

A partir desses objetivos, formulamos as seguintes hipóteses. Inicialmente, esperávamos que os sujeitos brasileiros apresentassem preferência geral de interpretação pela aposição alta, pois certas características do português nos levariam a esperar um comportamento mais parecido com o do espanhol e/ou francês, como, por exemplo, a flexão rica dos verbos, ou seja, a existência de concordância sujeito-verbo em termos de gênero, pessoa e número. Com base nas previsões da HPI apresentadas acima, prevíamos que, no caso das orações relativas longas, os sujeitos demonstrariam uma maior tendência pela aposição alta, ao passo que nas orações curtas, a preferência demonstrada seria pela aposição baixa, devido ao seu peso prosódico (ver Lourenço Gomes *et al.*, neste volume). Além disso, pelas razões já apresentadas acima, esperávamos, ainda, que as variáveis número e gênero influenciassem na interpretação preferencial demonstradas pelos sujeitos por nós testados.

### **3.3. Materiais e procedimentos de coleta**

A fim de verificar a preferência dos sujeitos com relação à interpretação de orações relativas complexas, foram aplicadas 4 versões de um questionário contendo duas sentenças de treinamento, 48 sentenças distratoras e 16 sentenças-alvo. As sentenças-alvo eram ambíguas, ou seja, para cada uma delas havia duas interpretações possíveis: a oração relativa poderia tanto ser interpretada como referindo-se ao primeiro SN como ao segundo SN. Além disso, as 16 sentenças-alvo eram compostas de dois grupos de sentenças: 8 orações relativas curtas (3 a 5 sílabas cada) (ver exemplo 4a) e 8 orações relativas longas (de 17 a 20 sílabas cada) (ver exemplo 4b).

Seguindo cada sentença do teste havia uma pergunta sobre o seu significado. Todas as sentenças do instrumento foram seguidas de uma pergunta a respeito da interpretação da sentença. As sentenças-teste foram seguidas de perguntas que testaram a interpretação de sentenças ambíguas (exemplo 4), enquanto as outras sentenças foram acompanhadas de perguntas mais gerais de interpretação (exemplo 4c).

(4) a. Ontem à noite, meu irmão lembrou do filho do dentista que morreu.

Quem morreu de um ataque de pneumonia?  
o filho                      o dentista

(4) b. Ontem à noite, meu irmão lembrou do filho do dentista que morreu de um súbito ataque de pneumonia no ano passado.

Quem morreu de um ataque de pneumonia?  
o filho                      o dentista

(4) c. Juliana trabalha numa cidade perto da praia onde seu namorado mora.

Onde mora o namorado de Juliana?  
na cidade                      na praia

As frases (5a) and (5b) a seguir exemplificam o contraste de gênero (feminino *vs.* masculino), enquanto que as sentenças (5a) and (5c) mostram a diferença em termos de número (singular *vs.* plural).

(5) a. O aluno ouviu falar da amiga da professora que partiu.

b. Minha irmã mais velha ouviu falar do neto do banqueiro que viajou.

c. Todas as crianças adoram as vizinhas das senhoras que chegaram.

Na coleta de dados, cada sujeito recebeu uma versão do instrumento e uma cópia do questionário sobre informações pessoais. A seguir, o aplicador do instrumento explicou a forma

de preencher o instrumento e esclareceu dúvidas. Os sujeitos foram orientados para, primeiramente, ler cada oração silenciosamente, assegurando-se de que entendiam bem seu significado. A seguir, a orientação foi de que lessem a pergunta sobre o significado da oração e as duas respostas possíveis. Após leitura silenciosa, os indivíduos foram orientados a marcar – circular ou sublinhar – a resposta que acreditavam ser a mais apropriada.

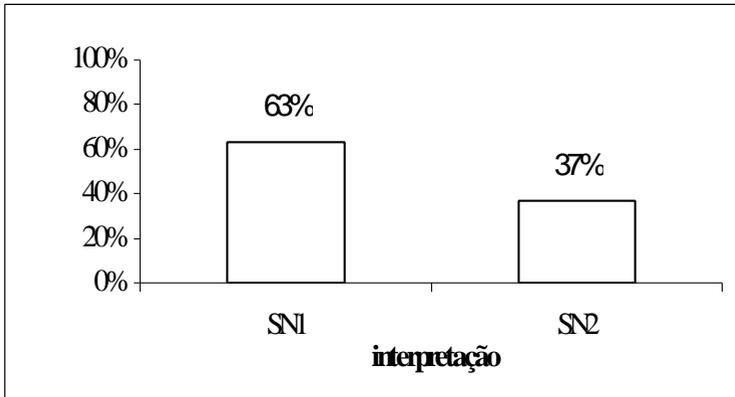
#### 4. Resultados<sup>38</sup>

No que diz respeito ao primeiro objetivo do presente trabalho, que era determinar se os falantes de PB exibiam alguma preferência com relação à interpretação de orações relativas complexas, descobriu-se que existe uma preferência significativamente mais elevada ( $z=3,64$ ,  $p < 0,01$ ) pelo primeiro SN em relação ao segundo na interpretação da oração relativa. Do total de 196 sujeitos, 63% demonstrou essa preferência, contra 37% que preferiu a interpretação na qual a oração relativa refere-se ao segundo SN, conforme pode ser observado na Figura 1.

Os dados apresentados sugerem que os falantes nativos do PB exibem uma preferência semelhante aos falantes de língua espanhola, holandesa, francesa e alemã (Cuetos e Mitchell, 1988, Carreiras & Clifton, 1993; Brysbaert & Mitchell, 1996; Zagar *et al.*, 1997, entre outros). É importante ressaltar que tais resultados vão de encontro aos obtidos no estudo desenvolvido por Miyamoto (1999), que conclui que os falantes do português apresentam um comportamento semelhante ao dos falantes do inglês, isto é, exibem preferência pela interpretação da oração relativa quando essa se refere ao primeiro SN da oração principal.

---

<sup>38</sup> Gostaríamos de expressar nossos mais profundos agradecimentos a Eva Fernández, que nos auxiliou a realizar a análise estatística dos dados aqui apresentados.

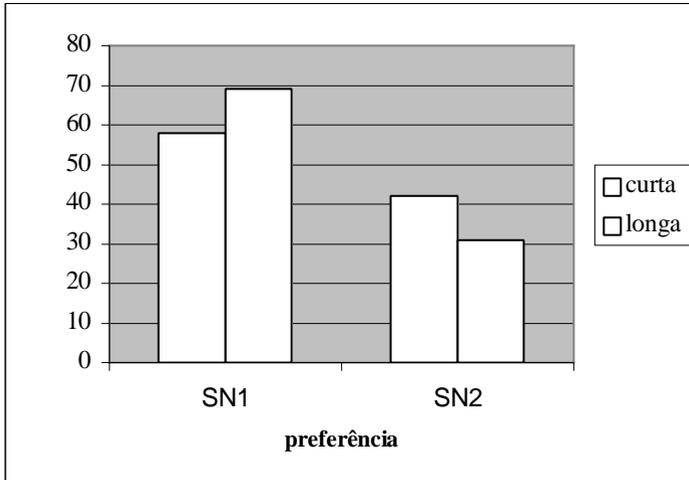


**Figura 1: Preferência geral exibida pelos sujeitos na interpretação da oração relativa**

Quanto ao segundo objetivo deste trabalho – analisar a relação entre o tamanho da oração (longa vs. curta) e a sua interpretação – foi considerada como variável independente o comprimento da oração e como variável dependente a preferência de aposição: alta (N1) ou baixa (N2). Os dados foram analisados por meio da técnica de Análise de Variância com três fatores, num delineamento envolvendo os fatores *dummy*, comprimento e replicação (*replication*). A variável *dummy* foi incluída na análise para extrair o ruído que poderia ter sido gerado pelo tipo de delineamento apresentado. O fator replicação, por sua vez, diz respeito ao fato de que cada questão (sentença-alvo) apareceu em duas versões, mas houve quatro versões do questionário; então, cada uma das duas versões de cada questão foi vista por dois conjuntos diferentes de sujeitos. O fator replicação nos mostra, então, se os dois conjuntos de sujeitos responderam de modo diferente às questões.

Tanto a análise de sujeito quanto a de item revelaram que o efeito principal de comprimento foi altamente significativo: como previsto, as orações relativas curtas apresentaram uma tendência menor de aposição ao N1 (58%) do que as orações relativas longas (69%) ( $F(1,192) = 63,65, p < 0,001$ ;  $F(1,12) = 21,67, p < 0,001$ ). Em outras palavras, de 32 sentenças

contendo orações relativas curtas, 58% foram interpretadas com a referência ao N1 (média: 18,4). Por outro lado, das 32 sentenças contendo orações relativas longas, 69% (média: 22,2) foram interpretadas com a referência ao N1, conforme se observa na Figura 2.



**Figura 2: Preferência exibida pelos sujeitos na interpretação da oração relativa considerando-se a variável comprimento da oração**

Finalmente, a fim de verificarmos se as variáveis de concordância – gênero dos substantivos que são possíveis hospedeiros (N1 e N2) da oração relativa e número do verbo da oração principal – exerceriam algum papel nas preferências de interpretação demonstradas, realizamos uma Análise de Variância baseada em item apenas, pois, embora nosso instrumento contivesse 8 itens (observações) por condição, tais itens haviam sido delineados numa versão 4 x 2, em que 4 itens eram vistos por sujeitos pertencentes a dois grupos diferentes. Assim, nossa análise levou em conta quatro fatores: número, comprimento, gênero e replicação (*replication*). Os valores de F

encontrados para as variáveis gênero, número e comprimento não apresentaram significância estatístico, ao passo que o fator de replicação apresentou efeito significativo ( $F(2,12) = 6,04$ ,  $p < 0,25$ ). A variável número foi claramente não significativa na análise estatística ( $F(1,12) = 1,08$ ,  $p = 0,31$ ). Entretanto, é interessante observar que os resultados demonstram uma diferença nas médias de aposição alta quando comparadas as respostas das sentenças masculinas (singular: 62,9%; plural: 73,3%) mas não quando as sentenças estavam no feminino (singular: 59,2%; plural: 58,8%). Além disso, as variáveis gênero e comprimento demonstraram um efeito marginalmente significativo ( $F(1,12) = 3,99$ ,  $p = 0,069$ ;  $F(1,12) = 3,84$ ,  $p = 0,074$ ). É importante acrescentar, ainda, que foi observada, nos resultados relativos à variável gênero, uma maior tendência à aposição alta nas frases que continham substantivos masculinos (68,1%) do que nas que continham substantivos femininos (58,8%). Na Tabela 1 abaixo, apresentamos as médias de cada uma das variáveis.

**Tabela 1: Médias de aposição alta considerando as variáveis comprimento, número e gênero**

Gênero Compr / Núm.	Masc		Total	Fem		Total
	curta	longa		curta	longa	
Sing	59,2 %	66,6%	<b>62,9%</b>	52,8%	65,6%	<b>59,2%</b>
Plural	65,3 %	81,4%	<b>73,3%</b>	53,3%	63,5%	<b>58,4%</b>
<b>Total</b>	<b>62,2%</b>	<b>74%</b>	<b>68,1%</b>	<b>53,%</b>	<b>64,5%</b>	<b>58,8%</b>

## 5. Discussão e conclusão

Na investigação sobre a natureza das estratégias utilizadas pelos seres humanos no processamento de sentenças, um dos maiores desafios tem sido explicar como os indivíduos (leitores ou ouvintes) resolvem questões de ambigüidade. Em

outras palavras, o que se quer saber é como se dá, nas línguas individuais, a interpretação de uma sentença em situações em que há pelo menos duas alternativas possíveis e em que medida esses mecanismos de processamento são sensíveis às características do *input* lingüístico.

Tendo em vista as variáveis analisadas, percebeu-se que o tamanho da oração relativa influencia significativamente na preferência, expressa pelos falantes, da sua interpretação. Diferentemente de Lourenço-Gomes *et al.* (2003, este volume), os resultados aqui relatados revelam que os falantes nativos do PB claramente preferem a aposição alta em orações longas (69%) embora em em orações curtas essa preferência não seja saliente (51%). Os autores encontraram maior preferência por aposição alta (79,17%) em longas, ao passo que nas orações curtas a preferência foi por aposição baixa (65,63%). Ressaltamos que no delineamento experimental dos autores, as frases-teste eram desambiguadas pela concordância de número, de modo a forçar a aposição alta ou baixa da oração, ao passo que no presente delineamento a variável número foi analisada separadamente. Esse fator pode explicar a diferença encontrada entre os resultados aqui relatados e os de Lourenço-Gomes *et al.*, já que vários outros estudos (Henstra, 1996; Deevy, 2000, para o inglês; Gibson, Pearlmutter & Torrens, 1999, para o espanhol; Colonna, Pynte & Mitchell, 2000, para o francês) vêm demonstrando que a variável número pode ser um fator interveniente nas interpretações. No presente estudo, contudo, essa variável não é usada como fator de desambiguação, e o fato de não ter apresentado influência significativa sobre a interpretação dos sujeitos deve ser destacado, uma vez que é consistente com os resultados apresentados por Fernández (2003). Essa pesquisadora, em seu estudo envolvendo bilíngües e monolíngües de espanhol e inglês, também não encontrou efeito de número no espanhol, embora tenha encontrado algum efeito dessa variável no inglês. Os resultados apurados aqui, juntamente com os de Fernández (2003), parecem apontar uma tendência de a variável número não interferir sobre a preferência de aposição nas línguas românicas (para uma visão

diferente dessa, ver a reanálise de Myamoto (1999) levada a efeito por ele nesse volume).

Face aos resultados aqui descritos em relação à variável gênero, que indicam que houve um maior índice de aposição alta em sentenças com substantivos masculinos do que com femininos, constata-se a necessidade de serem realizados estudos que visem a examinar, de forma mais minuciosa, o papel dessa variável<sup>39</sup>.

É importante destacar, também, que os resultados sobre a preferência de aposição discutidos neste artigo advêm de um estudo *off-line*, ou seja, revelam dados de interpretação final. Isso significa que não podemos fazer inferências relativas à forma como ocorre o processamento dessas preferências, uma vez que somente por meio de um experimento *on-line* seria possível apurarmos em que estágio do processamento a estrutura prosódica da língua estaria sendo ativada. Com relação às previsões feitas com base na HPI, os dados coletados comprovam que a estrutura prosódica da língua de fato exerce alguma influência sobre o processamento da oração relativa, embora não possibilitem apontar com exatidão onde nem como.

---

<sup>39</sup> Efeitos de gênero na língua espanhola são relatados por Carreiras & Clifton (1993). Além desse, Zagar, Pynte & Rativeau (1997) encontram preferência de aposição alta em francês em tarefa de rastreamento ocular de frases envolvendo gênero.



## PROSÓDIA IMPLÍCITA NA LEITURA SILENCIOSA: UM ESTUDO COM ORAÇÕES RELATIVAS ESTRUTURALMENTE AMBÍGUAS\*

Maria do Carmo Lourenço-Gomes,  
Marcus Maia e João Moraes

### 1. Introdução

A expressão ‘prosódia implícita’ pode ser entendida como o conjunto de informações prosódicas que acompanha a voz interior que somos capazes de ouvir durante a leitura silenciosa. Essa voz interior resulta da codificação fonológica, um processo específico da leitura pelo qual a linguagem escrita é associada a representações fonológicas (Bader, 1998).

Slowiaczek & Clifton Jr. (1980) apresentaram uma importante indicação da manifestação da prosódia implícita em uma investigação que demonstrou o valor da subvocalização na compreensão da leitura. Eles observaram que embora fosse possível compreender conceitos individuais quando a subvocalização é suprimida, combinar idéias e conceitos requeria subvocalização, e ofereceram duas hipóteses para esses achados. A ‘hipótese da memória’ propõe que a subvocalização traduz um *input* visual em código fonológico, e o código fonológico dura mais na memória do que o código visual. A ‘hipótese da estrutura prosódica’ sugere que a subvocalização reorganiza o *input* visual numa representação que fornece pronto acesso à informação necessária ao processamento da sentença. A prosódia no nível da sentença compreende três aspectos distintos: entonação – distribuição de acentos tonais na sentença; padrão rítmico frasal (*phrasal rhythmic patterning*) – a distribuição de sílabas fortes e fracas dentro da sentença; e fraseamento prosódico – a divisão da sentença em constituintes

---

\* Os autores agradecem a Janet D. Fodor (CUNY) por importantes sugestões e comentários e a Juliana Sá (UFRJ) e Eva Fernández (CUNY) pela consultoria e revisão da análise estatística.



independente, ao passo que se ela é curta esta propensão é menor e, por conseguinte, tende a ser aposta ao hospedeiro local (N2).

Com base na suposição de que durante a leitura silenciosa os leitores projetam implicitamente sobre o enunciado escrito um contorno prosódico similar ao contorno mais natural daquele enunciado produzido oralmente, Fodor (2002a, p.1) propôs a ‘Hipótese da Prosódia Implícita’ – doravante HPI, traduzido do termo em inglês *Implicit Prosody Hypothesis*, como formulado em (2):

(2) *Implicit Prosody Hypothesis: In silent reading, a default prosodic contour is projected onto the stimulus, and it may influence syntactic ambiguity resolution. Other things being equal, the parser favors the syntactic analysis associated with the most natural (default) prosodic contour for the construction*<sup>42</sup>.

Neste artigo, nós apresentamos um estudo baseado na HPI que examinou o efeito do comprimento do constituinte sobre a interpretação final de sentenças como aquela mostrada em (1) acima, na qual os dois substantivos do SN complexo são candidatas à aposição da OR (doravante, estrutura N1-de-N2-OR). A estrutura foi examinada a partir de estudos de produção oral e de leitura silenciosa que manipulavam o comprimento da OR, como em (3 a-b):

---

<sup>42</sup> Na leitura silenciosa, um contorno prosódico padrão é projetado sobre o estímulo e pode influenciar a resolução da ambigüidade sintática. Permanecendo os demais fatores invariáveis, o *parser* favorece a análise sintática associada com o contorno prosódico mais natural para a construção.

- (3) a. OR-longa (com duas ou mais palavras depois do pronome relativo):

Um homem reconheceu o cúmplice do ladrão [que fugiu depois do assalto ao banco]      N1      P      N2      OR-longa

- b. OR-curta (com apenas uma palavra depois do pronome relativo):

Um homem reconheceu o cúmplice do ladrão [que fugiu]      N1      P      N2      OR-curta

A HPI encontra apoio em evidências empíricas de que o fraseamento prosódico é sensível ao comprimento do constituinte e de que esse fraseamento favorece estruturas equilibradas nas quais os constituintes irmãos são de peso mais ou menos igual. Gee & Grosjean (1983), por exemplo, observaram em inglês uma tendência das estruturas sintática e prosódica coincidirem quando os constituintes principais de uma sentença são aproximadamente do mesmo tamanho, e sugeriram que o equilíbrio do tamanho entre sintagmas maiores (*major phrases*) sucessivos seria relevante no fraseamento prosódico. Selkirk (2000) propôs que o alinhamento entre as margens (direita ou esquerda) de constituintes sintáticos e constituintes prosódicos (veja Selkirk, 1986) é uma restrição hierarquizada e violável que pode ser suprimida por outras restrições tais como o tamanho (mínimo e máximo) dos constituintes prosódicos. Sandalo & Truckenbrodt (2002) forneceram indicações em português do Brasil de que tanto o tamanho absoluto quanto o tamanho relativo das unidades prosódicas seriam relevantes para o fraseamento prosódico.

No quadro das pesquisas sobre processamento de sentenças, os estudos têm reunido indicações de que o efeito causado pela manipulação do comprimento do constituinte pode ter uma explicação de base prosódica. Esse efeito tem sido demonstrado de modo consistente em tarefas de leitura silenciosa e percepção auditiva e no exame do padrão prosódico expressamente manifestado, combinados ou não no mesmo estudo (Kamide, 1998; Fernández & Bradley, 1999; Pynte & Colonna, 2000; Hirose, 2000; Quinn *et al.*, 2001; Wijnen, 2001;

Lovri , 2003; Fernández, 2003; Fernández *et al.*, 2003). Direta ou indiretamente, esses estudos têm fornecido apoio à HPI.

Quinn *et al.* (2001) conduziram um estudo com o propósito de examinar diferenças no fraseamento prosódico em ORs longas e curtas. As sentenças, apresentadas em quatro versões (longa forçada-alta, longa forçada-baixa, curta forçada-alta e curta forçada-baixa) com ambigüidade desfeita por concordância de número, foram lidas em voz alta por franceses canadenses e americanos. Em francês e em inglês, medidas de F0 e de alongamentos e/ou pausas tomados para N1 e N2 indicaram que nas ORs-curtas, independentemente do tipo de aposição, rupturas prosódicas eram menos freqüentes. Para as ORs-longas, apenas a aposição baixa-forçada em inglês não exibiu qualquer ruptura. Nos outros três casos (forçada-alta em inglês, forçada-alta em francês e forçada-baixa em francês) houve um significativo alongamento de N2 antes da OR e nenhuma queda de F0 entre N2 e OR.

As diferenças entre os resultados observados no inglês e no francês para ORs-longas foram interpretadas com base em características prosódicas das duas línguas. No inglês, os princípios prosódicos seriam flexíveis, permitindo que o fraseamento prosódico espelhe a estrutura sintática, ao passo que no francês eles exigiriam uma quebra entre N2 e uma OR longa, independentemente da aposição pretendida. A HPI, portanto, prediz que os leitores do francês projetam uma ruptura antes de ORs longas, favorecendo o local mais alto. Pynte & Collona (2000) haviam demonstrado em francês europeu que na leitura silenciosa ORs-longas tendem a ser apostas ao N1 mais do que ao N2. Um estudo de questionário conduzido preliminarmente indicou que as preferências de aposição da leitura silenciosa no francês canadense se assemelham àquelas notadas no francês europeu.

Lovri (2003) conduziu uma série de estudos em croata envolvendo o exame de leitura silenciosa, produção oral e percepção auditiva para examinar a HPI. O croata apresenta uma estrutura com ambigüidade de aposição da OR na forma N1-N2[Gen]-OR e uma forma alternativa genitiva preposicional com a preposição *od* (equivalente ao *of*) N1-*od*-

N2[Gen]-OR. Estudos de questionários com as sentenças apresentadas na forma N1-N2[Gen]-OR em condições longa e curta indicaram que o comprimento da OR influenciava sua interpretação. ORs-longas eram interpretadas mais frequentemente como modificando N1 do que N2. Os experimentos que apresentavam as sentenças na forma N1-*od*-N2[Gen]-OR mostraram que a presença da preposição *od* entre N1 e N2 também influenciava a interpretação que, neste caso, levava a posições baixas (N2).

Dados acústicos de leitura em voz alta indicaram que o comprimento da OR e a presença/ausência da preposição *od* afetavam a prosódia oral. ORs-longas apresentavam uma ruptura prosódica entre N2 e a OR mais frequentemente do que em ORs-curtas. A presença de *od* aumentava a frequência de uma ruptura prosódica imediatamente depois de N1, favorecendo uma continuidade (sem rupturas) entre N2 e a OR.

Adicionalmente, dados de percepção auditiva indicaram que as diferenças causadas pela manipulação do comprimento da OR e da presença/ausência de *od* influenciavam a interpretação: as sentenças que tinham uma ruptura prosódica imediatamente entre N2 e a OR (um padrão mais típico de ORs-longas) eram preferencialmente interpretadas como modificando o substantivo mais alto (N1), ao passo que aquelas nas quais a ruptura se apresentava depois de N1 (um padrão mais típico em sentenças com *od*) eram preferencialmente interpretadas como modificando o substantivo mais baixo (N2).

### 1.1. O problema de posição da OR ao SN complexo

A posição de orações relativas a SNs complexos tem ocupado uma posição de destaque na literatura. Ao lado de uma variedade de outras estruturas em inglês, ela é analisada na Teoria *Garden Path* (Frazier & Fodor, 1978; Frazier, 1979) com base no princípio *late closure* (logo que possível, constituintes são apostos ao nó mais baixo em construção), sugerido como uma das estratégias usadas nas operações do *parser* tomadas como supostamente universais. No entanto,

dados fornecidos por Cuetos & Mitchell (1998) tornaram duvidável a proposição de um modelo de *parser* universal, já antecipada por Kimball em 1973, ao evidenciarem que o *late closure* não se aplicava a este tipo de estrutura em espanhol, uma língua na qual os dados apontavam uma preferência em direção ao princípio *early closure*. Estudos subseqüentes examinaram uma variedade de línguas, mostrando haver diferenças entre elas no que diz respeito à estratégia escolhida (*late closure* ou *early closure*). No entanto, essa estrutura se apresenta como a única até agora investigada cujos dados são contraditórios quanto à aplicação do princípio *late closure* (Fodor, 1998, p. 296), constituindo o pano de fundo de importantes discussões sobre as diferenças encontradas entre as línguas. Em última instância, é sobre tais diferenças que repousam algumas das propostas sobre a natureza do mecanismo de processamento de sentenças humano.

Essas propostas costumam ser enquadradas em duas classes principais<sup>43</sup>. Na primeira, encontram-se aquelas que postulam um *parser* universal e inato cujas operações são internamente determinadas (por ex., Frazier & Clifton Jr., 1996; Fodor, 1998). A segunda abarca aquelas que vêem as rotinas de operação do *parser* como sendo essencialmente guiadas por propriedades paramétricas da gramática (por ex., Brysbaert & Mitchell, 1996; Gibson, Pearlmutter, Canseco-González & Hickok, 1996).

## **1.2. Preferência de aposição da OR ao SN complexo em português do Brasil**

Somadas aos questionamentos sobre as diferenças encontradas entre as línguas, existem também discussões em torno de resultados divergentes observados entre estudos de uma mesma língua.

Miyamoto (1999) examinou a preferência de aposição da OR ao SN complexo do tipo N1-P-N2 usando uma técnica de

---

<sup>43</sup> Para uma extensa revisão dessas propostas, veja Fernández, 2003.

leitura auto-monitorada com apresentação palavra-por-palavra de modo não cumulativo. As sentenças tinham a ambigüidade desfeita em favor de N1 ou de N2 por concordância de número. Tempos de leitura na região onde a ambigüidade era desfeita mostraram que os sujeitos levavam mais tempo para a leitura das sentenças com ambigüidade desfeita em favor de N1 do que em favor de N2, indicando uma preferência pela aposição baixa da OR. Argumentando que o PB seria uma língua rígida em termos da adjacência verbo/ argumento, Miyamoto interpretou os resultados com base na proposta de Gibson, Pearlmutter, Canseco-Gonzáles & Hickok (1996) concordando com a suposição de que existe uma relação direta entre propriedades paramétricas da gramática e preferências do *parser*, e que a flexibilidade da ordem da palavra seria um parâmetro relevante para as diferenças encontradas entre as línguas.

No entanto, a tendência para aposição baixa da OR nesse tipo de estrutura em PB tem sido contrariada por outros estudos. Dados obtidos no estudo de Ribeiro (1999), replicando em português o experimento de leitura auto-monitorada de Cuetos & Mitchell (1988), mostraram uma preferência pela aposição alta da OR. Com base em seus resultados, Ribeiro concluiu que o *parser* se compromete inicialmente com uma das possíveis estruturas com base exclusivamente na sintaxe do PB, que prevê a possibilidade de ligação dessas ORs a qualquer de seus antecedentes em potencial.

Maia & Maia (1999; 2001 e neste volume) compararam a preferência de aposição da OR em falantes monolíngües e bilíngües do português e do inglês em estudos de questionário, evidenciando uma preferência significativa para aposição alta em falantes monolíngües do português e para aposição baixa em falantes monolíngües do inglês, nos dois estudos. Em relação aos falantes cuja primeira língua era o português e que tinham o inglês como segunda língua, os resultados mostraram, também nos dois estudos, uma preferência significativamente inferior de aposições altas relativamente aos falantes monolíngües. Entre os falantes bilíngües que tinham o inglês como primeira língua e o português como segunda, examinados no segundo estudo, a preferência por aposições baixas foi

inferior em comparação com os monolíngües de língua inglesa. Esses últimos achados foram interpretados como sugerindo que a língua materna poderia interferir no processamento da segunda língua (a este respeito veja também Fernández, 2003, e Fernández, neste volume).

Estudos de questionários conduzidos por Finger & Zimmer (2002 e neste volume), reforçaram os achados de Maia & Maia (*op. cit.*) de que o PB manifesta uma maior preferência pela aposição alta do que para aposição baixa da OR.

## **2. A presente investigação**

### **2.1. Estudo da produção oral**

#### **Método**

Sujeitos: Participaram deste procedimento sete falantes nativos do PB, do sexo feminino, leigas quanto aos propósitos do estudo.

Material: O material para gravação foi criado a partir de seis sentenças com orações relativas restritivas ambíguas entre a aposição ao N1 ou N2 de um SN complexo pós-verbal (doravante, estrutura N1-de-N2-OR) como mostrado em (3), acima (Anexo 1). Três dessas sentenças foram usadas nos experimentos de leitura silenciosa (veja abaixo) e gravadas por três informantes. As outras três foram criadas com controle da posição do acento (paroxítonas) e do padrão silábico (consoante surda + vogal)<sup>44</sup> nos vocábulos do SN complexo e gravadas pelas outras quatro informantes. As sentenças foram modificadas com respeito à concordância de número de modo a desfazer a ambigüidade e forçar a aposição alta (N1) ou baixa (N2) da OR, criando quatro versões nas quais N1 ou N2 concordavam com o verbo da OR (longa/curta) que se mantinha no plural, como ilustrado no Quadro 1.

---

<sup>44</sup> Este controle visava facilitar as comparações da duração da sílaba tônica dessas unidades.

Quadro 1: Versões das sentenças usadas no estudo da produção oral.

<b>1. OR-longa com aposição alta</b>		
Um homem reconheceu os <u>cúmplices</u> do ladrão que <u>fugiram</u> depois do assalto ao banco.	N1 <sub>PLURAL</sub>	N2 <sub>SINGULAR</sub> Verbo da OR <sub>PLURAL</sub>
<b>2. OR-longa com aposição baixa</b>		
Um homem reconheceu o cúmplice dos <u>ladrões</u> que <u>fugiram</u> depois do assalto ao banco.	N1 <sub>SINGULAR</sub>	N2 <sub>PLURAL</sub> Verbo da OR <sub>PLURAL</sub>
<b>3. OR-curta com aposição alta</b>		
Um homem reconheceu os <u>cúmplices</u> do ladrão que <u>fugiram</u> .	N1 <sub>PLURAL</sub>	N2 <sub>SINGULAR</sub> Verbo da OR <sub>PLURAL</sub>
<b>4. OR-curta com aposição baixa</b>		
Um homem reconheceu o cúmplice dos <u>ladrões</u> que <u>fugiram</u> .	N1 <sub>SINGULAR</sub>	N2 <sub>PLURAL</sub> Verbo da OR <sub>PLURAL</sub>

No total, quarenta e dois enunciados com ORs-longas e quarenta e dois com ORs-curtas foram colhidos para análise posterior. Para evitar a mecanização do padrão de fraseamento prosódico, os itens experimentais foram intercalados com estruturas diversificadas. Entre dois itens experimentais havia sempre três dessas estruturas.

**Procedimentos:** As sentenças eram apresentadas na tela do computador, uma a uma, do seguinte modo: durante quatro segundos o item era apresentado em letras vermelhas e deveria ser lido em silêncio para fins de compreensão. Após esse tempo, o mesmo item aparecia em outra tela durante seis segundos, em letras pretas, e deveria ser lido em voz alta para gravação. Em seguida, aparecia na tela a expressão ‘próxima frase’, e era preciso apertar uma tecla do computador para passar ao item seguinte. A qualquer tempo, as informantes podiam retornar a um item anterior para refazer a leitura. Uma sessão de prática com cinco itens precedia a gravação e podia ser repetida. O procedimento foi testado diversas vezes pelo pesquisador e por mais dois sujeitos que deveriam apreciar os seguintes aspectos: se o tempo era suficiente para a leitura, tanto em silêncio (4s) como em voz alta (6s); se a mudança de cor das letras provocava algum tipo de confusão como, por exemplo, quanto à iniciativa de ler em silêncio ou em voz alta;

e se a situação era confortável. Esses aspectos também eram indagados às informantes durante a sessão de prática. Para fins de comodidade, o microfone era posicionado de modo a permitir o livre manuseio do teclado, sem necessidade de ajustes durante a leitura.

As gravações foram realizadas individualmente em ambiente insonoro no laboratório de fonética acústica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, equipado com gravador *Tascam 302* e microfone *Shure*. Os enunciados foram analisados no *software Cecil*.

Para examinar se havia um contraste entre as sentenças longas e curtas no que diz respeito a maior/menor tendência para apresentarem uma ruptura prosódica depois de N2, as sílabas tônicas dos vocábulos críticos (N1 e N2) foram isoladas do todo e seus valores de duração medidos.

Na análise foi considerado que a ruptura depois de N2 se caracteriza por um peso prosódico maior de sua sílaba tônica, observado na oposição paradigmática com as tônicas de N2 nas sentenças ORs-longas e ORs-curtas, e que esse peso poderia se manifestar por um acréscimo na duração da sílaba tônica de N2. Em um estudo-piloto, no qual, além da duração, foram analisados os comportamentos da frequência fundamental (F0) e da intensidade sobre essa sílaba tônica (candidatos igualmente a manifestar a fronteira prosódica), a duração foi o parâmetro que se correlacionou de modo mais constante com a ruptura. Deve ser notado que embora a F0 seja apontada como um importante índice de ruptura em outras línguas como o inglês (Cooper & Sorensen, 1977; Streeter, 1978; Price *et al.*, 1991), língua em que é igualmente apontada como o principal parâmetro do acento (Bolinger, 1958), sua participação no PB é menos clara. Já a duração tem um papel incontestável na realização do acento em PB (Moraes, 1987; Massini-Cagliari, 1992).

Além disso, em outras línguas a duração vocálica tem sido considerada capaz de, na ausência de outros parâmetros prosódicos, desfazer a ambigüidade sintática (Lehiste, 1983), e estudos mostraram que o ouvido humano é sensível a variações muito pequenas da duração dos segmentos, percebendo

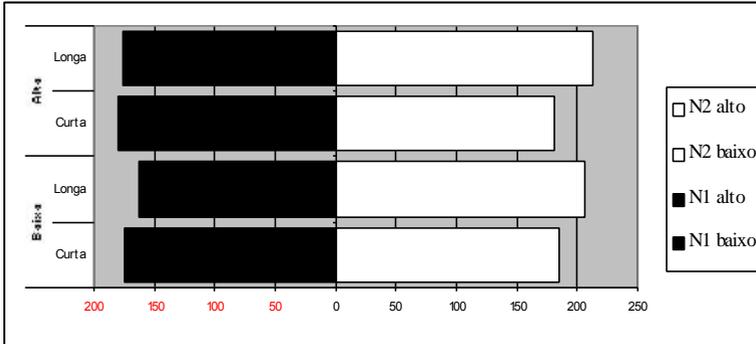
diferenças duracionais entre duas vogais inferiores a 10% de sua duração. Em testes perceptivos, foram estabelecidos limiares de 5,5% (Noteboom & Doodeman, 1980) e de 7% (Bovet & Rossi, 1978). Diante disso, a duração da sílaba tônica como índice de ruptura foi tomada como relevante.

Resultados e discussões: As médias da duração da sílaba tônica de N1 e de N2 nos oitenta e quatro enunciados foram tomadas para análise considerando-se os dois fatores, comprimento (longo vs. curto) e aposição (alta vs. baixa). A análise de variância de N2 revelou um efeito principal significativo de comprimento ( $F(1,6) = 25,13, p < 0,01$ ) e nenhum efeito de aposição ( $F(1,6) = 0,16, p > 0,15$ ). A análise de N1 mostrou um efeito principal significativo de comprimento ( $F(1,6) = 4,15, p < 0,05$ ) e de aposição ( $F(1,6) = 5,90, p < 0,05$ ). A Tabela 1 apresenta as médias da duração (ms) das sílabas medidas.

**Tabela 1: Médias da duração das sílabas tônicas de N1 e de N2 em ORs longas e curtas**

VERSÕES DAS SENTENÇAS				
	OR LONGA APOS. ALTA	OR LONGA APOS. BAIXA	OR CURTA APOS. ALTA	OR CURTA APOS. BAIXA
N1	176	163	180	175
N2	212	206	181	185

O Gráfico 1 ilustra com mais clareza o contraste observado entre ORs longas e curtas.



**Gráfico 1: Médias da duração da sílaba tônica de N1 e de N2 em ORs longas e curtas**

Do ponto de vista paradigmático, os dados da Tabela 1 mostram que as médias da duração das sílabas tônicas de N2 foram nitidamente maiores nas sentenças longas do que nas curtas, independente da posição ser alta ou baixa.

Em valores percentuais, a média das ORs longas com posição alta foi 17,1% superior à sua contraparte (curta alta), e daquelas com posição baixa 11,3% superior à sua contraparte (curta baixa). Esses valores são substanciais em termos da capacidade de percepção de diferenças duracionais do ouvido humano, de acordo com os estudos de Noteboom & Doodeman (1980) e de Bovet & Rossi (1978) que, como visto, apontam percentuais de 5,5% e 7%, respectivamente. Por outro lado, a duração de N1 foi significativamente maior nas sentenças com ORs curtas (2,3% naquelas com posição alta e 7,4% naquelas com posição baixa) do que nas contrapartes longas, reforçando o peso prosódico maior de N2 nessas últimas.

Um contraste sintagmático também revela que o peso prosódico de N2 em relação a N1 nas ORs longas foi notavelmente superior ao observado nas ORs curtas. Nas ORs longas com posição alta, N2 é 20,4% maior do que N1, e naquelas com posição baixa 26,4%. Em contraste, nas ORs curtas N2 é apenas 0,55% maior do que N1 naquelas com posição alta e 5,7% naquelas com posição baixa. Note que, embora as sílabas medidas de N1 e de N2 fossem diferentes, o

contraste longa vs. curta, no qual as mesmas sílabas estão envolvidas, reforça a presença mais freqüente de uma ruptura prosódica depois de N2 nas ORs longas do que nas ORs curtas.

Quanto às ORs curtas, foi visto que uma ruptura prosódica depois de N2 era menos provável. Mas nós examinamos se havia nelas indicações de uma ruptura depois de N1. A análise paradigmática na versão OR curta com aposição alta mostrou que a duração da sílaba tônica de N1 foi 2,3% superior à sua contraparte longa, um percentual bem inferior aos limiares tomados como base (Noteboom & Doodeman, 1980; Bovet & Rossi, 1978), para permitir a percepção de diferenças duracionais. A análise sintagmática forneceu indicações que também não evidenciavam uma ruptura prosódica nesse ponto. A diferença de N2 (maior) comparativamente a N1 (menor) foi de 0,55%. Na versão com aposição baixa, a análise paradigmática mostrou que a duração da sílaba de N1 era 7,4% superior à sua contraparte longa, o que já permitiria que essa diferença duracional fosse percebida. Um padrão de fraseamento prosódico alternativo poderia, então, apresentar uma ruptura depois de N2, embora esteja sujeito a investigações mais aprofundadas.

Foi no caso das ORs longas, porém, que uma ruptura prosódica depois de N2 mostrou-se mais evidente, independentemente do tipo de aposição.

Para examinar a HPI, o estudo que será apresentado em seguida procurou por correlatos entre os padrões diferenciados de fraseamento prosódico observados nesta estrutura e a preferência de leitores com respeito à aposição ambígua da OR ao SN complexo.

## **2.2. Estudo de leitura silenciosa**

### **2.2.1. Experimento 1**

O Experimento 1 se baseia nas suposições da HPI, apresentadas na introdução, de que durante a leitura silenciosa os leitores naturalmente projetam sobre o *input* escrito um

contorno prosódico implícito, similar ao contorno daquele enunciado produzido oralmente, podendo afetar as decisões de aposição em ambigüidades estruturais. Se for assim, as diferenças no fraseamento prosódico entre ORs longas e curtas, vistas no estudo de produção oral, deveriam produzir diferenças quanto à preferência de aposição dos leitores. O Quadro 2 resume os padrões de fraseamento prosódico mais naturais observados neste estudo e as preferências de aposição, segundo o comprimento da OR previstas por Fodor (1998, 2002a). O Experimento 1 examina tais suposições.

**Quadro 2: Relacionamento entre comprimento da OR, fraseamento prosódico e preferência de aposição**

COMPRIMENTO DA OR	FRASEAMENTO OBSERVADO	PREFERÊNCIA DE APOSIÇÃO
OR LONGA	... (N1 de N2) (OR)	ALTA
OR CURTA	... (N1 de N2 OR)	NEUTRA/BAIXA
	... N1 (de N2 OR) ?	BAIXA

## Método

Sujeitos: Vinte e quatro sujeitos nativos do português do Brasil participaram deste experimento. Eles eram graduandos da Universidade Federal do Rio de Janeiro que relataram não falar mais de uma língua em casa, não haver residido em outro país antes dos doze anos de idade e nem por um período superior a seis meses. Todos eram leigos quanto aos propósitos do estudo. Materiais: Os materiais foram criados com base em dezesseis estruturas N1-de-N2-OR sintaticamente ambíguas entre a aposição da OR ao N1 ou ao N2 (Anexo 2), como aquelas do estudo de produção oral. Cada um desses itens ocorria em duas versões. Na versão ‘OR-longa’ duas ou mais palavras seguiam o verbo da OR que era sempre intransitivo ou opcionalmente intransitivo. Na versão ‘OR-curta’ as sentenças eram idênticas, exceto pela falta do conteúdo subsequente ao verbo da OR. Trinta e dois itens distrativos também foram elaborados, sendo metade consistindo de estruturas variadas não ambíguas e a

outra metade de estruturas ambíguas de tipos diversos. Para cada sentença havia uma afirmativa que, no caso dos itens experimentais, correspondia a uma aposição alta ou a uma aposição baixa da OR, criando assim quatro condições, como mostrado no Quadro 3 abaixo.

### **Quadro 3: Condições experimentais no estudo de leitura silenciosa**

- 
- 1. LONGA-ALTA (LA)** Isto é, uma sentença "OR-longa" seguida por uma afirmação correspondendo a aposição alta da OR.  
Sentença: Um homem reconheceu o **cúmplice** do ladrão que fugiu depois do assalto ao banco.  
Afirmativa: O cúmplice fugiu.
- 
- 2. LONGA-BAIXA (LB)**  
Sentença.: Um homem reconheceu o cúmplice do **ladrão** que fugiu depois do assalto ao banco.  
Afirmativa: O ladrão fugiu.
- 
- 3. CURTA-ALTA (CA)**  
Sentença.: Um homem reconheceu o **cúmplice** do ladrão que fugiu.  
Afirmativa: O cúmplice fugiu.
- 
- 4. CURTA-BAIXA (CB)**  
Sentença: Um homem reconheceu o cúmplice do **ladrão** que fugiu.  
Afirmativa: O ladrão fugiu.
- 

**Procedimentos:** Para este experimento foi empregada uma tarefa de julgamento imediato de compatibilidade na qual os sujeitos julgavam se a afirmativa apresentada lhes parecia, de imediato, apropriada ou não para a sentença previamente lida.

Quatro listas com dezesseis sentenças experimentais foram preparadas para serem usadas com quatro diferentes grupos de sujeitos (seis em cada um). Os itens nas quatro condições foram arranjados nas listas usando-se um projeto em forma de quadrado latino. Os dois fatores considerados para fins de análise eram o comprimento da OR (longo *vs.* curto) e a aposição (afirmativa correspondendo a aposição alta *vs.* afirmativa correspondendo a aposição baixa).

Em cada lista, havia quatro itens para cada condição experimental. Desse modo, todas as sentenças experimentais nas quatro condições eram vistas pelo conjunto total de sujeitos. Os trinta e dois itens distrativos também foram arranjados nas listas de modo que entre dois itens experimentais houvesse sempre dois itens distrativos, e eram os mesmos para todas as listas. Quatro itens com estruturas variadas também foram criados para uma sessão de prática. O experimento foi projetado no *software PsyScope* em um computador Macintosh (Cohen, MacWhinney, Flatt & Provost, 1993).

Cada sentença aparecia inteiramente na parte central da tela do computador e permanecia apresentada ali durante quatro segundos. Após os quatro segundos, a sentença desaparecia da tela e era substituída, na mesma região, por uma afirmação sobre ela que, como mencionado antes, nas sentenças experimentais correspondia a posição alta ou a uma posição baixa da OR (veja Quadro 3 acima). A tarefa dos sujeitos era julgar se, de imediato, essa afirmação lhes parecia adequada ou não para a sentença que acabara de ser lida, apertando os botões 'sim' ou 'não' no *button box*. Desse modo, com a sentença fora do seu campo de visão, esperava-se que os sujeitos precisassem confiar em um contorno prosódico implícito mantido na memória para julgar as afirmativas. Eles eram previamente avisados de que não havia meios de retornar a sentenças lidas ou a respostas anteriores e de que, uma vez indicada a resposta, essa não poderia ser alterada. As respostas 'sim' e 'não' foram marcadas.

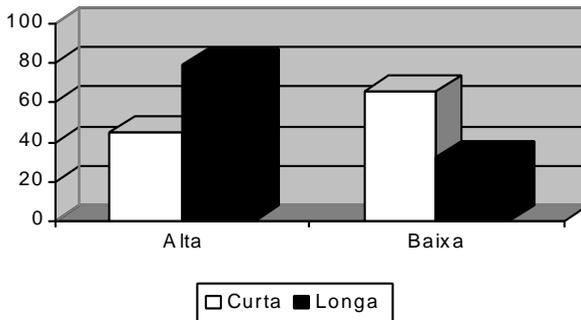
A tarefa foi aplicada individualmente em ambiente silencioso. Antes de iniciar o experimento, os sujeitos recebiam as instruções oralmente, e faziam uma sessão de prática na qual eram indagados se consideravam o tempo de apresentação das sentenças suficientemente confortável para a leitura. Em seguida, uma tela com as instruções por escrito era apresentada. Após a leitura, a batida de uma tecla qualquer do computador dava início ao experimento.

Resultados e discussões: Uma análise de variância (ANOVA) com duas variáveis dentro dos sujeitos (comprimento, longo e curto, e tipo de posição, alta e baixa) mostrou um efeito

principal significativo de oposição ( $F(1,20) = 14,27, p < 0,002$ ). A interação comprimento e oposição também se mostrou significativa ( $F(1,20) = 96,46, p < 0,001$ ). A Tabela 2 mostra os resultados obtidos neste experimento, e o Gráfico 2 ilustra o contraste.

**Tabela 2: Frequência (%) de aceitação de afirmativas correspondendo à oposição alta e à oposição baixa em ORs longas e curtas**

	APOSIÇÃO ALTA	APOSIÇÃO BAIXA
OR LONGA	79,17	32,29
OR CURTA	44,79	65,63



**Gráfico 2: Aceitação de afirmativas altas e baixas em ORs longas e curtas no Experimento 1**

Os resultados apoiaram a suposição de que os leitores projetam sobre o enunciado escrito um contorno prosódico implícito, similar ao contorno mais natural daquele enunciado produzido oralmente. Em concordância com as previsões apontadas anteriormente (veja Quadro 2), quando a OR era longa as afirmativas que correspondiam à oposição alta eram significativamente mais aceitas do que aquelas que

correspondiam à aposição baixa. Em contraste, quando a OR era curta as afirmativas correspondendo à aposição baixa eram significamente mais aceitas do que aquelas que correspondiam às aposições altas.

### **2.2.2. Experimento 2**

O Experimento 2 foi elaborado com o propósito de buscar mais evidências de que o aspecto crítico que produzira diferenças na interpretação de ORs longas e curtas no experimento anterior fora essencialmente de caráter prosódico.

No Experimento 1, as sentenças foram apresentadas completas aos sujeitos, ou seja, sem nenhuma segmentação artificial, para permitir que um contorno prosódico (implícito) natural fosse globalmente projetado sobre elas durante a leitura silenciosa. Os resultados trouxeram fortes evidências de que o comprimento da OR podia influenciar as decisões de aposição dos leitores, o que foi interpretado como decorrente de padrões de fraseamento prosódico diferenciados que implicitamente teriam sido projetados em ORs que eram longas e em ORs que eram curtas. Neste experimento, as sentenças foram apresentadas de modo segmentado a fim de criar uma descontinuidade artificial entre os seus elementos.

A lógica do experimento era a seguinte: em vez de permitir aos leitores a colocação de rupturas prosódicas naturais para essas sentenças, a segmentação criaria rupturas artificiais extras, dificultando a construção global e imediata de um fraseamento prosódico natural. Desse modo, a segmentação deveria produzir mudanças com respeito à preferência de aposição observada no experimento anterior.

Um estudo conduzido em espanhol por Gilboy & Sopena (1996) usando a mesma estrutura em questão aqui, porém com ambigüidade desfeita por informação de gênero no segmento final das sentenças, examinou a preferência de aposição da OR em um experimento de leitura auto-monitorada que empregava dois diferentes tipos de segmentação. O primeiro tipo dividia a

sentença em dois segmentos (*large segmentation*) e, o segundo, em quatro segmentos (*small segmentation*).

Os resultados mostraram que as orações relativas eram lidas mais rápido quando a ambigüidade era desfeita em favor de N1 apenas no primeiro tipo de segmentação. O efeito de segmentação observado foi tomado como decorrente da influência de aspectos prosódicos, com base na suposição de que os sujeitos tentam construir a estrutura prosódica da sentença durante a leitura, como também sugerido por Slowiaczek & Clifton Jr. (1980). Quanto ao segundo tipo de segmentação (2b), Gilboy & Sopena (*op. cit.*) argumentam que quando a sentença é quebrada em pequenos segmentos isto impede que os leitores atribuam um contorno prosódico à sentença de uma maneira usual porque não existem pistas para fronteiras prosódicas (p. 203). O Experimento 2 também explora essa última suposição.

## **Método**

Sujeitos: Vinte e quatro sujeitos, graduandos da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que relataram não falar mais do que uma língua em casa, não haver residido em outro país antes dos doze anos de idade nem por um período superior a seis meses, participaram deste segundo experimento de leitura silenciosa.

Materiais: O mesmo material empregado no Experimento 2 foi usado neste experimento.

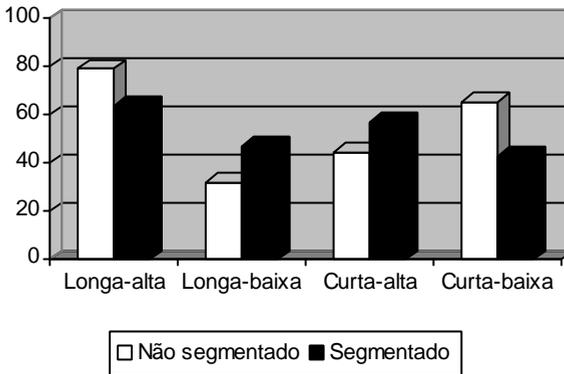
Procedimentos: Os procedimentos gerais foram os mesmos descritos para o experimento anterior, com exceção do modo de apresentação das sentenças. Elas eram apresentadas na tela do computador em quatro segmentos, como o segundo tipo de segmentação do experimento de Gilboy & Sopena (*op. cit.*). Os segmentos apareciam automaticamente no centro da tela de modo não cumulativo, e eram seguidos por uma afirmação correspondendo à aposição alta ou baixa da OR como no experimento anterior. Os tempos de apresentação de cada segmento são mostrados em (4):

(4) SEGMENTO1 / SEGMENTO 2 / SEGMENTO 3 / SEGMENTO 4  
(1250 ms) (1000 ms) (1000 ms) (1250 ms)

Os tempos de apresentação foram estabelecidos com base em testes feitos pelo pesquisador de modo a permitir uma leitura suficientemente confortável. As mesmas instruções dadas aos sujeitos do experimento anterior foram dadas aos sujeitos deste.

Resultados: Os resultados reforçaram o caráter prosódico das diferenças na interpretação de ORs longas e curtas encontradas no Experimento 1. Ao dificultar a construção global e imediata de um fraseamento prosódico natural, a partir da criação de rupturas artificiais extras, foram observadas mudanças quanto à preferência de aposição da OR. Considerando os dados dos dois experimentos, a ANOVA mostrou uma interação significativa entre comprimento, tipo de aposição e segmentação ( $F(1,40) = 27,00$ ,  $p < 0,05$ ). Houve uma interação significativa de comprimento e segmentação para as afirmativas altas ( $F_1(1,10) = 15,38$ ,  $p < 0,005$ );  $F_2(1,15) = 21,73$ ,  $p < 0,001$ ) e para afirmativas baixas ( $F_1(1,10) = 29,45$ ,  $p < 0,001$ ;  $F_2(1,15) = 10,75$ ,  $p < 0,01$ ).

O Gráfico 3 mostra que a segmentação das sentenças parece ter produzido efeitos sobre a sua interpretação, mostrando o contraste entre os experimentos 1 e 2.



**Gráfico 3: Contraste entre a aceitação de afirmativas (altas e baixas) quando as sentenças (longas e curtas) não eram segmentadas (Experimento 1) e quando elas eram segmentadas (Experimento 2)**

A Tabela 3 mostra a frequência (%) de aceitação das afirmativas nos dois experimentos.

**Tabela 3: Frequência (%) de aceitação de afirmativas correspondendo à aposição alta e à aposição baixa em ORs longas e curtas nos Experimentos 1 e 2**

	LONGA ALTA	LONGA BAIXA	CURTA ALTA	CURTA BAIXA
NÃO SEG.	79,2	32,3	44,8	65,6
SEG.	63,5	46,9	57,3	42,7

Para ORs longas, a segmentação mudou a aceitação em direção à aposição baixa. As afirmativas correspondendo à aposição alta foram significativamente menos aceitas quando as ORs longas eram artificialmente segmentadas do que quando elas não eram segmentadas, 63,5% vs. 79,2% ( $F_1(1,10) = 6,66$ ,  $p < 0,05$ ;  $F_2(1,15) = 4,91$ ,  $p < 0,05$ ). Por outro lado, as afirmativas correspondendo à aposição baixa foram significativamente mais aceitas na análise de sujeito quando as

ORs-longas eram segmentadas do que quando elas não eram, 46,9% vs. 32,3% ( $F_1(1,10) = 5,05, p < 0,05; F_2(1,15) = 3,66, p = 0,074$ ).

Para as ORs curtas, em contraste, a segmentação mudou a aceitação em direção à aposição alta. Ainda que as afirmativas correspondendo à aposição alta tenham sido apenas marginalmente mais aceitas quando as ORs curtas eram segmentadas do que quando não eram, 57,3% vs. 44,8% ( $F_1(1,10) = 4,68, p = 0,056; F_2(1,15) = 4,35, p = 0,054$ ), note que as afirmativas correspondendo à aposição baixa foram significativamente menos aceitas nas sentenças segmentadas do que nas sentenças não segmentadas, 42,7% vs. 65,6% ( $F_1(1,10) = 11,10, p < 0,01; F_2(1,15) = 7,86, p < 0,02$ ).

O efeito de segmentação observado contrasta com a sugestão de Gilboy & Sopena (1996) de que quando a sentença é quebrada em pequenos segmentos não existem pistas para fronteiras prosódicas. Os resultados deste estudo permitem oferecer a sugestão de que a segmentação afeta significativamente as fronteiras artificiais (isto é, em locais não naturais na prosódia explícita para a estrutura), criando novas pistas cujos efeitos sobre a interpretação diferem daqueles produzidos apenas por fronteiras naturais (aquelas que são mais naturais na prosódia explícita para a estrutura). Como será visto, parece que os leitores tendem a interpretar as fronteiras artificiais exatamente como fronteiras prosódicas, e o resultado são decisões que corroboram ainda mais as previsões da HPI.

Observe os exemplos em (5 a-b), onde as barras (/) indicam os locais de fronteiras artificiais do Experimento 2 e os asteriscos (\*) marcam fronteiras naturais.

- (5) a. .... / o cúmplice / do ladrão /\* que fugiu depois ....  
b. .... / o cúmplice /\* do ladrão / que fugiu.

No Experimento 1, no qual não havia fronteiras artificiais, os leitores estavam livres para produzir uma fronteira natural, resultando em um alinhamento prosódico-sintático do tipo [N1 de N2] [OR] que favorece aposições altas, segundo a HPI. De fato, como visto, neste experimento os leitores

notavelmente aceitavam as afirmativas que correspondiam à aposição alta (79,2%), enquanto pareciam resistir em aceitar as que correspondiam à aposição baixa (32,3%).

Por outro lado, se for considerada a suposição de que a segmentação afeta apenas as fronteiras artificiais para aquela estrutura, em (5 a) a fronteira depois de N1 seria a fronteira-alvo, sendo interpretada como uma fronteira prosódica, o que resultaria em uma estrutura do tipo [N1] [de N2 OR]. Esse alinhamento prevê uma preferência baixa. Na condição longa-alta isto explicaria a menor aceitação das afirmativas no Experimento 2 (63,5%) do que no Experimento 1 (79,2%). Ao mesmo tempo, também explicaria na condição longa-baixa a maior aceitação das afirmativas baixas no Experimento 2 (46,9%) do que no Experimento 1 (32,3%) (confira na Tabela 3).

Com base na correlação dos dados de produção oral e de leitura silenciosa nós poderíamos sugerir, no entanto, alguma influência de aposição entre as ORs curtas em ambos os Experimentos 1 e 2. A análise acústica das ORs curtas não forneceu indicações de que uma ruptura depois de N2 fosse naturalmente produzida. A análise das sentenças com aposição alta indicou que a estrutura [N1 de N2 OR] seria a mais natural, e a análise daquelas com aposição baixa indicou a estrutura alternativa [N1] [de N2 OR] como sendo também natural.

No Experimento 1, sem nenhuma segmentação artificial, se o leitor não tem nenhuma indicação sobre o tipo de aposição que aparecerá na afirmativa subsequente durante a leitura de uma OR curta, ele irá, por hipótese, projetar a estrutura *default* mais natural para uma sentença curta, ou seja, [N1 de N2 OR]. A suposição se baseia no fato de que [N1 de N2] [OR] não seria projetada porque não é natural, e [N1] [de N2 OR] não seria projetada porque é uma estrutura alternativa, talvez mais natural (ou aceitável) quando a interpretação da OR é baixa, como visto. Assim, como a estrutura projetada é neutra, o leitor não hesita entre aceitar ou descartar uma afirmativa com aposição alta. Note que no estudo de leitura silenciosa, na condição longa-alta do Experimento 1, o contraste entre a frequência de respostas ‘sim’ (44,8%) e ‘não’ (55,2%) foi

menos nítido do que em qualquer outra condição. Também por hipótese, o mesmo não ocorre se o leitor encontra uma afirmativa com aposição baixa. Nesse caso, devido à recência sintática, ele estaria mais propenso a aceitar a afirmativa com aposição baixa do que a descartá-la. Isto explicaria uma aceitação neutra das afirmativas correspondendo à aposição alta na condição curta-alta (44,8%) e, ao mesmo tempo, a maior aceitação das afirmativas correspondendo à aposição baixa na condição curta-baixa (65,6%).

No Experimento 2, novamente sob a suposição de que a segmentação afeta apenas as fronteiras artificiais para aquela estrutura, a fronteira depois de N2 em (5b) seria a fronteira-alvo, interpretada como uma fronteira prosódica que favorece uma interpretação alta da OR (lembre que a primeira fronteira artificial – depois de N1 – talvez seja aceitável nas ORs curtas quando a interpretação é baixa). Dessa vez, se o leitor encontra uma afirmativa correspondendo à aposição alta, ele estará mais propenso a aceitar do que a descartar essa afirmativa, em contraste com o Experimento 1. Isto explicaria a maior aceitação de afirmativas correspondendo à aposição alta no Experimento 2 (57,3%) do que no Experimento 1 (44,8%). Por outro lado, se o leitor encontra uma afirmativa com aposição baixa ele estará, exatamente ao contrário do que ocorria no Experimento 1, mais propenso a descartar uma afirmativa com aposição baixa do que a aceitá-la, uma vez que a fronteira-alvo depois de N2 favorece a aposição alta. Os resultados revelaram isso. A aceitação de afirmativas com aposição baixa nas ORs curtas foi significativamente menor no Experimento 2 (42,7%) do que no Experimento 1 (65,6%).

Parece, assim, que ao invés de destruir as pistas prosódicas a segmentação artificial da sentença pode produzir efeitos significativos. As tendências observadas nos dois experimentos de leitura foram significativamente inversas, em todas as condições (veja Tabela 3, acima).

O Quadro 4 resume os resultados obtidos nos dois experimentos do estudo de leitura silenciosa e no estudo de produção oral, e mostra o alinhamento sintático-prosódico

observado em ORs longas e curtas, com aposição alta e com aposição baixa, e as respectivas preferências de aposição.

**Quadro 4: Resumo dos resultados, alinhamento prosódico-sintático observado e respectivas preferências de aposição segundo a HPI**

EXP	COMPRIMENTO/TIPO DE APOSIÇÃO			
	LONGA ALTA	LONGA BAIXA	CURTA ALTA	CURTA BAIXA
(1)NÃO SEG	79,2	32,3	44,8	65,6
(2) SEG	63,5	46,9	57,3	42,7
DURAÇÃO (ms) N1/N2	176/212	163/206	180/181	175/185
ALINHAMENTO	[N1 de N2][OR]	[N1 de N2][OR]	[N1 de N2 OR]	[N1 de N2 OR] [N1][de N2 OR]
PREFERÊNCIA	ALTA	ALTA	NEUTRA ou BAIXA	NEUTRA ou BAIXA; BAIXA

### 3. Considerações finais

O principal propósito desta investigação se baseia na suposição de que durante a leitura silenciosa a estrutura prosódica de uma sentença também é computada. A pesquisa que foi conduzida examinou correlações entre fraseamento prosódico e a preferência de aposição da oração relativa entre dois substantivos de um SN complexo pós-verbal, a partir da manipulação do comprimento da OR.

No estudo de produção oral, sentenças com a estrutura N1-de-N2-OR foram gravadas em quatro versões com ambigüidade desfeita por concordância de número que variavam com respeito ao comprimento da OR e à sua aposição.

Na análise acústica das ORs longas, foi observado um aumento significativo da duração da sílaba tônica de N2 em oposição paradigmática com a tônica de N2 nas ORs-curtas, sugerindo que uma ruptura prosódica depois de N2 era mais freqüente nas ORs longas (veja Tabela 1). As diferenças

duracionais encontradas foram substanciais em termos de capacidade perceptiva do ouvido humano, de acordo com os estudos de Bovet & Rossi (1978) e de Noteboom & Doodeman (1980). Um contraste sintagmático também revelou que o peso prosódico de N2 em relação a N1 nas ORs longas foi notavelmente superior ao observado nas ORs curtas. Os resultados evidenciaram assim um alinhamento sintático-prosódico do tipo [N1 de N2] [OR] que favoreceria na leitura uma preferência pela aposição alta da OR, segundo a HPI. Esta predição foi examinada no Experimento 1 a partir de uma tarefa de julgamento imediato de compatibilidade na qual os sujeitos julgavam se a afirmativa apresentada lhes parecia apropriada ou não para a sentença previamente lida. Os resultados apoiaram a predição ao mostrarem que quando a OR era longa os leitores aceitavam significativamente com mais frequência as afirmativas que correspondiam à aposição alta do que aquelas que correspondiam à aposição baixa (veja Gráfico 2).

Nas ORs curtas, por outro lado, a análise acústica não forneceu indicações de que uma ruptura prosódica depois de N2 fosse naturalmente produzida, sugerindo uma estrutura que favorece a aposição neutra ou baixa devido à recência sintática – [N1 de N2 OR] – especialmente quando a aposição era alta. Quando a aposição era baixa, os dados sugeriram a possibilidade de uma estrutura alternativa com uma ruptura depois de N1 – [N1] [de N2 OR] – que, embora sujeita a investigação, favoreceria a aposição baixa. Para essas sentenças, os resultados do Experimento 1 também apoiaram as predições. Quando a OR era curta, os leitores aceitavam significativamente com mais frequência as afirmativas que correspondiam à aposição baixa do que aquelas que correspondiam à aposição alta, como pode ser conferido também no Gráfico 2.

O Experimento 2 foi conduzido com o propósito de examinar se o aspecto crítico que produzira diferenças na interpretação de ORs longas e curtas no experimento anterior fora essencialmente de caráter prosódico. As sentenças foram apresentadas de modo segmentado, e não por inteiro de uma só vez, como no experimento anterior. Desse modo, em vez de

permitir aos leitores a colocação de rupturas prosódicas naturais sobre as sentenças, a segmentação criaria rupturas artificiais extras, dificultando a construção global e imediata de um fraseamento prosódico natural. O experimento usou um dos tipos de segmentação estudados por Gilboy & Sopena (1996). Os efeitos sobre a preferência de aposição da OR com esse tipo de segmentação foram interpretados pelos autores com base na suposição de que não existem pistas para fronteiras prosódicas quando a sentença é quebrada em pequenos segmentos. Nossos resultados contrastaram com tal suposição ao mostrarem efeitos significativos de segmentação. Para ORs longas, a segmentação mudou a aceitação em direção à aposição baixa e para as ORs curtas, em contraste, a segmentação mudou a aceitação em direção à aposição alta. Nós, então, sugerimos que a segmentação afeta apenas as fronteiras artificiais, uma vez que, ao serem interpretadas como uma fronteira prosódica, criariam novas pistas, cujos efeitos sobre a interpretação diferem daqueles produzidos apenas por fronteiras que são naturais na prosódia explícita daquela estrutura.

Os resultados deste estudo sustentaram a suposição da HPI de que os leitores projetam sobre o enunciado escrito um contorno prosódico implícito similar ao contorno mais natural daquele enunciado produzido oralmente. É preciso considerar, no entanto, que os princípios que governam o fraseamento prosódico ainda não são bem compreendidos e que os dados sobre seus correlatos fonéticos e fonológicos estão apenas começando a se acumular, como Selkirk (1995) observa. Schafer (1997) também nota, com propriedade, que embora muitas pesquisas tenham mostrado que duas produções bem formadas de uma sentença que diferem em fraseamento prosódico possam ter efeitos muito diferentes sobre o processamento, os princípios gerais que poderiam explicar essas diferenças ainda não foram formulados.

Em termos de pesquisa, ainda é preciso determinar e caracterizar padrões de fraseamento prosódico que ocorrem nas línguas em particular e estabelecer diferenças entre os padrões de línguas diferentes.

Será importante que as investigações em cada língua sejam suficientemente exaustivas, considerando manipulações diversificadas nos procedimentos. Mas, ao final do que foi exposto neste artigo, nós acreditamos que seja relevante considerar a frase de Fodor (2002b e neste volume): “A Psicolingüística não pode escapar da prosódia”.

### ANEXO 1: Sentenças usadas no estudo de produção oral

---

Notas: as barras (//) indicam o limite das sentenças na condição OR-curta. FA = Forçada-alta; FB = Forçada-baixa.

1. Um homem reconheceu o cúmplice do ladrão que fugiu // depois do assalto ao banco.

FA: os **cúmplices** do ladrão que **fugiram**

FB: o cúmplice dos **ladrões** que **fugiram**

2. Meu avô encontrou a empregada da mulher que gritava // quando via um gato preto.

FA: as **empregadas** da mulher que **gritavam**

FB: a empregada das **mulheres** que **gritavam**

3. Seu João conheceu o filho do empresário que nadava // na piscina daquele clube.

FA: os **filhos** do empresário que **nadavam**

FB: o filho dos **empresários** que **nadavam**

4. As crianças observavam o pacote do fracote que chegou // no meio do jogo de ontem.

FA: os **pacotes** do fracote que **chegaram**

FB: o pacote dos **fracotes** que **chegaram**

5. As meninas queriam comer a metade da fritada que sobrou // do jantar de ontem à noite.

FA: as **metades** da fritada que **sobraram**

FB: a metade das **fritadas** que **sobraram**

6. A cientista não encontrava o chocalho do macaco que sumiu // da jaula do zoológico.

FA: os **chocalhos** do macaco que **sumiram**

FB: o chocalho dos **macacos** que **sumiram**

**ANEXO 2:** Sentenças experimentais empregadas nos Experimentos 1 e 2

---

Notas: As barras (//) indicam os pontos onde as sentenças foram segmentadas no Experimento 2. As sentenças ORs-curtas terminavam no verbo da OR. LA = longa-alta; LB = longa-baixa; CA = curta-alta; CB = curta-baixa.

1. Alexandre sorriu // para a amiga // da professora // que cantava na festa da igreja ontem.

LA/CA: A amiga cantava. LB/CB: A professora cantava.

2. Os vizinhos acenaram // para o irmão // do menino // que pulava na varanda da casa marrom.

LA/CA: O irmão pulava. LB/CB: O menino pulava.

3. Um homem reconheceu // o cúmplice // do ladrão // que fugiu depois do assalto ao banco.

LA/CA: O cúmplice fugiu. LB/CB: O ladrão fugiu.

4. Seu João conheceu // o filho // do empresário // que nadava na piscina daquele clube.

LA/CA: O filho nadava. LB/CB: O empresário nadava.

5. Fernandinho já trabalhou // com o tio // do carpinteiro // que morreu no acidente de carro.

LA/CA: O tio morreu. LB/CB: O carpinteiro morreu.

6. Deveriam recomendar um chá // à mãe // da moça // que tossia sem parar durante a noite.

LA/CA: A mãe tossia. LB/CB: A moça tossia.

7. Meu avô encontrou // a empregada // da mulher // que gritava quando via um gato preto.

LA/CA: A empregada gritava. LB/CB: A mulher gritava.

8. Marta resolveu falar // com o cunhado // do padeiro // que bebia a semana inteira no bar.

LA/CA: O cunhado bebia. LB/CB: O padeiro bebia.

9. O dia parecia bom // para a tia // da moça // que chegou na cidade com o marido.

LA/CA: A tia chegou. LB/CB: A moça chegou.

10. A família não queria aborrecer // o filho // do dentista // que corria no calçadão de Ipanema.

LA/CA: O filho corria. LB/CB: O dentista corria.

11. Esta era a opinião // do substituto // do atleta // que remava naquela manhã de domingo.

LA/CA: O substituto remava. LB/CB: O atleta remava.

12. O artigo foi claro // quanto ao amigo // do secretário // que sumiu no Rio na semana passada.

LA/CA: O amigo sumiu. LB/CB: O secretário sumiu.

13. Estavam procurando // o enfermeiro // do paciente // que jantava na hora da novela das seis.

LA/CA: O enfermeiro jantava. LB/CB: O paciente jantava.

14. Talvez fosse melhor orientar // a irmã // da senhora // que fumava quarenta cigarros por dia.

LA/CA: A irmã fumava. LB/CB: A senhora fumava.

15. A música alta incomodava // o avô // do menino // que comia na lanchonete da esquina.

LA/CA: O avô comia. LB/CB: O menino comia.

16. Pedimos ajuda // ao filho // do escritor // que lanchava um pouco antes do evento.

LA/CA: O filho lanchava. LB/CB: O escritor lanchava.



## A COMPREENSÃO DE ORAÇÕES RELATIVAS POR FALANTES MONOLÍNGÜES E BILÍNGÜES DE PORTUGUÊS E DE INGLÊS\*

Marcus Maia e Juliana Maia

### 1. Introdução

No clássico filme infantil *Mary Poppins* conta-se a seguinte piada:

- *I know a man with a wooden leg whose name is Smith.*
- *And what is his other leg called?*

Observe que a piada também parece funcionar em português:

- Eu conheço um homem com uma perna de pau que se chama Smith.
- E qual é o nome da outra perna dele?

Onde está a graça dessa piada tanto em inglês quanto na versão em português? Note-se que as estruturas em questão são sintaticamente ambíguas, permitindo que qualquer um dos nomes no sintagma nominal objeto na oração principal seja candidato possível para juntar-se à oração relativa. O humor resulta do fato de que o ouvinte da afirmação analisa a oração adjetiva ou relativa ‘que se chama Smith’ como aposta ao sintagma nominal (SN) ‘uma perna de pau’, parte do SN complexo ‘um homem com uma perna de pau’, ao invés de ligá-lo ao SN mais alto do SN complexo, isto é, ‘um homem’.

---

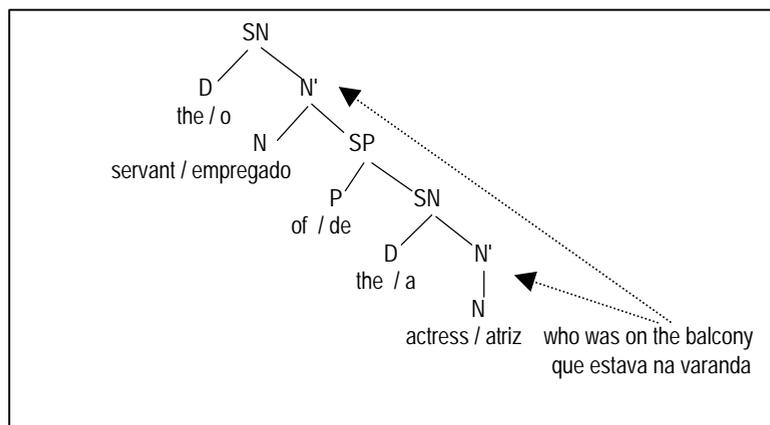
\* O estudo reportado na seção 2 do presente artigo foi originalmente escrito em inglês e apresentado no IV Congresso da Sociedade Internacional de Português como Segunda Língua – SIPLE –, realizado na PUC-RJ, entre os dias 15 e 18 de novembro de 2001.

Como essa decisão de concatenação sintática provoca uma inconsistência semântica e pragmática, pois pernas de pau, ao contrário de homens, geralmente não recebem nomes próprios, um efeito cômico é produzido. Observe-se que em um SN complexo de tipo semelhante, mas onde não haja uma inconsistência semântica e pragmática como a apontada acima, a aposição da relativa poderia ser feita ao SN mais alto ou ao SN mais baixo, tanto em inglês quanto em português, resultando em estruturas sintática e semanticamente bem formadas:

(1a) Someone shot the servant of the actress [who was on the balcony].

SN1                      SN2      OR

(1b) Alguém atirou no empregado da atriz [que estava na varanda].



**Figura 1: Representação da ambigüidade de concatenação da oração relativa**

Ambas as representações sintáticas indicadas pelas setas no diagrama arbóreo acima são licenciadas tanto pela gramática do inglês quanto pela gramática do português. A oração relativa pode associar-se ao SN mais alto ou ao SN mais baixo do SN

complexo, produzindo, nos dois casos e nas duas línguas, estruturas perfeitamente gramaticais. Com base em estruturas ambíguas como essa, algumas questões interessantes têm sido investigadas no âmbito de uma subárea muito produtiva da Psicolinguística, conhecida como Processamento de Frases: haveria uma preferência dominante de análise sintática na compreensão e na produção dessas estruturas? Isto é, haveria uma preferência no processamento da oração relativa por uma aposição mais alta ou mais baixa? Caso se constate uma preferência na resolução dessa ambigüidade estrutural por uma ou outra concatenação, tal preferência seria a mesma nas duas línguas? Seria a mesma em todas as línguas, isto é, seria universal? Caso haja uma variação translingüística, isto é, caso se verifiquem preferências de concatenação distintas entre as línguas, seria possível que as preferências de processamento dominantes em uma língua fossem transferidas para a outra, no caso de falantes bilíngües? Diferentes respostas vêm sendo dadas a essas perguntas, permitindo que avancemos nosso conhecimento a respeito da linguagem, das línguas e da cognição humanas (cf. Lovric, 2003, e Fernández, 2002, para uma revisão recente dessas questões).

Este artigo apresenta um estudo psicolinguístico do tipo *off-line*<sup>45</sup>, baseado em questionários, focalizando a compreensão de orações adjetivas restritivas ambíguas, como as exemplificadas em (1), por falantes nativos e não nativos de português e de inglês, com o objetivo de tentar responder algumas das perguntas acima, obtendo uma avaliação

---

<sup>45</sup> O termo inglês *off-line* é geralmente empregado em psicolinguística como oposto a *on-line*, indicando, respectivamente, os processos interpretativos de natureza reflexiva posteriores aos processos reflexos, que ocorrem na produção e na compreensão de frases. Um estudo como o apresentado neste artigo, baseado em respostas a questionários, é um estudo *off-line*, pois permite apenas que se obtenha o resultado final do processamento; já um estudo *on-line* (leitura auto-monitorada, *priming*, decisão lexical, etc.) deve permitir que se capturem os processos no momento mesmo em que os mesmos estão ocorrendo, geralmente mensurável em unidade de milésimo de segundos (ms).

preliminar das possíveis interferências entre estratégias de processamento nessas línguas. Estudos similares têm sido conduzidos em línguas como o inglês e o espanhol, mas não temos conhecimento, até a presente data, de estudos sobre interferências de processamento sintático entre o português e o inglês. O artigo organiza-se da seguinte forma: na seção 1, apresentamos uma breve revisão da literatura relevante na área de Processamento de Frases, fornecendo algumas indicações bibliográficas que possibilitem ao leitor interessado explorar o tema em maior detalhe do que as limitações de espaço do presente artigo permitem. Em 2.1, referenciamos a questão conhecida em Psicolinguística como ‘uma mente, duas línguas’, em cujo quadro se tem investigado a existência de transferências de preferências de processamento, como as exemplificadas acima, entre as línguas faladas por pessoas bilíngües. Em 2.2, referenciamos, também de modo muito breve, os princípios de processamento relevantes na compreensão de estruturas como (1) e o seu questionamento a partir do artigo seminal de Cuetos & Mitchell (1988). Na seção 3, apresentamos o estudo de questionário que desenvolvemos com falantes monolíngües e bilíngües de português e de inglês. As conclusões do artigo são apresentadas na seção 4.

## **2. A literatura**

### **2.1. O processamento do bilingüismo**

É ponto pacífico o fato de aprendizes adultos de uma segunda língua (L2) geralmente não demonstrarem a mesma proficiência dos aprendizes mais jovens. Na teoria de Princípios e Parâmetros (Chomsky, 1981; Chomsky & Lasnik, 1993), assume-se que a aquisição de uma língua pode ser concebida como um processo de fixação de parâmetros, através do qual os princípios inatos da Gramática Universal (GU), acessíveis até a puberdade (período crítico), são parametrizados de acordo com os dados do ambiente aos quais a criança é exposta. A acessibilidade a tais princípios inatos oferece uma explicação

lógica para o problema da pobreza de estímulos: apesar da sub-determinação dos dados lingüísticos a que está exposta, as crianças adquirem a gramática de forma espontânea, uniforme e relativamente rápida. Fernández (1999) propõe que os aprendizes adultos de uma segunda língua não alcançam o mesmo grau de sucesso em sua tarefa pelo fato de seu acesso à GU estar sendo influenciado pelas estratégias de processamento específicas de sua primeira língua (L1). De acordo com Fernández (1999), é devido a essa interferência de processamento que os aprendizes adultos não atingem o conhecimento apropriado para o desenvolvimento das representações gramaticais subjacentes da L2 alvo. Por exemplo, se as estratégias de análise sintática (*parsing*) aplicadas pelos aprendizes de L2 na produção ou compreensão de frases forem inadequadas, eles podem não estar acessando informações importantes para a aquisição do sistema gramatical de sua segunda língua. Note-se que, fundamentalmente, essa hipótese atribui o insucesso na internalização da gramática da L2 não a uma falha na representação da GU, propriamente dita, mas a uma rotina perceptual solidificada, automática, que é moldada pela estratégia de análise dos dados da L1 e não necessariamente apropriada para a análise dos dados da L2. Tal possibilidade levou Fernández a investigar se os aprendizes adultos processam o *input* lingüístico da L2 da mesma forma que os falantes monolíngües da língua alvo o fazem.

Em seu estudo, Fernández explora estruturas como a que exemplificamos em (1), que têm sido estudadas na literatura psicolingüística, pelo menos a partir da influente pesquisa de Cuetos & Mitchell (1988) que questionou a universalidade do mecanismo humano de processamento de sentenças ou *parser*<sup>46</sup>. São, como vimos, sentenças que têm a forma **SN1 de SN2 Oração Relativa (OR)**.

---

<sup>46</sup> O termo *parser* é formado pelo radical latino *pars* e pelo sufixo agentivo inglês *-er*. O radical *pars* era utilizado nas gramáticas clássicas, por exemplo, em expressões como *pars orationis*, indicando

## 2.2. O Princípio da Aposição Local

A pesquisa comparativa de Cuetos & Mitchell acerca da compreensão de orações relativas ambíguas em espanhol e em inglês procurou mostrar que existem diferenças translingüísticas no processamento sintático, desafiando a universalidade da estratégia conhecida como *Late Closure* (LC) ou Aposição Local (ou ainda aposição baixa), proposta por Frazier (1979) e que fora estabelecida com base em dados restritos à língua inglesa. Juntamente com o princípio *Minimal Attachment* (MA) ou Aposição Mínima, além de outros princípios, o LC constitui parte da Teoria do *Garden Path* (TGP) ou Teoria do Labirinto, que visa a explicar como o processador sintático ou *parser* computa a análise inicial de uma sentença, baseado em condições de economia da memória de curto prazo. O Princípio *Minimal Attachment* propõe que o *parser* irá escolher o meio mais simples e mais rápido de analisar uma sentença, construindo um marcador frasal com o mínimo de nós possíveis. O princípio *Late Closure* é invocado quando não é possível decidir por uma estrutura, apenas computando o número de nós. Baseado no Princípio *Rigth Association* ou Associação Imediata de Kimball (1973), o princípio LC prediz que nós ligamos os novos itens em uma frase ao sintagma correntemente sendo processado (Frazier, 1987: p.562). Um exemplo do princípio MA é dado em (2), no qual a clássica sentença de Bever (1970) é tida como sendo preferencialmente analisada como a sentença do verbo principal em (a) e não como a relativa reduzida em (b). A razão para tanto, argumenta Frazier, seria a preferência do *parser* por menos nós, premiado por limitações da memória de trabalho.

(2) a. [[The horse] [raced past [the barn]]... fell]

---

a atividade de partição das orações nos períodos. Na área de Processamento de Frases, o termo *parser* é tomado como indicando o processo *on-line* de concatenação de itens lexicais para formar estruturas sintáticas.

- b. [[The horse[raced past [the barn]] fell]]  
'O cavalo correu/corrido em frente ao celeiro caiu'

Em (2a), o *parser* sofre o efeito labirinto ao buscar a estratégia de menor número de nós. Comprometendo-se rapidamente com essa análise, o *parser* analisa o verbo ambíguo *raced* como forma flexionada no passado. Entretanto, quando o *parser* quer integrar a forma verbal *fell* à estrutura, a posição do verbo já se encontra ocupada, ocorrendo o efeito labirinto (*garden-path*). De acordo com a proposta de Frazier, o *parser* deve, então, passar a uma reanálise corretiva para estabelecer a estrutura reduzida relativa não mínima em (2b). Em Maia, Alcântara, Buarque & Faria (2003 e neste volume), investigam-se experimentalmente estruturas em português equivalentes à construção acima, além de outras, demonstrando-se a operação do princípio da Aposição Mínima nesta língua.

O princípio da Aposição Local (*Late Closure*) pode ser exemplificado em estruturas como (1), como já vimos, ou como (3), abaixo. Tanto a análise que liga a OR ao SN1 (Aposição Alta (ou não local) / *Early Closure* – EC) quanto a análise que liga a OR ao SN2 (Aposição Local / *Late Closure* – LC), apresentam o mesmo número de nós no marcador frasal, tornando vácuca, assim, a aplicabilidade do princípio MA. A decisão, então, é tomada com base no princípio da Aposição Local, que tem sido também pensado como uma estratégia de simplicidade ou economia, do tipo 'faça o que está fazendo'. De acordo com Frazier (1979), o *parser* escolheria concatenar a oração relativa ao sintagma correntemente sendo processado, ou seja, o SN mais baixo. Embora tenha sido originalmente proposta a partir de experimentos com dados do inglês, essa ligação ao SN2 é, então, assumida como sendo universalmente preferida pelo *parser*. Essa presunção de universalidade foi, entretanto, colocada em cheque pelo estudo conduzido por Cuetos & Mitchell (1988) que demonstrou que, ao contrário do que ocorre em inglês, a Aposição Local não é a estratégia preferencialmente empregada na análise de sentenças equivalentes a (1) em espanhol. Ao responderem perguntas do

tipo *¿Quién estaba en el balcón?*, após lerem frases como *Alguien disparó contra la criada de la actriz que estaba en el balcón*, sujeitos espanhóis revelaram uma tendência estatisticamente significativa à aposição alta (*la criada estaba em el balcón*).

### 3. O estudo comparativo entre português e inglês

Diferentemente do estudo de questionário de Cuetos & Mitchell (1988), no qual apenas as preferências de estratégias de processamento de monolíngues (inglês e espanhol) são comparadas, o presente estudo investigou, além de dois grupos de monolíngües, também as preferências de dois grupos de bilíngües. Dessa forma, sujeitos monolíngües e bilíngües em português e em inglês foram testados em sua compreensão de orações relativas em português e em inglês, em contexto de ambigüidade, com frases do tipo exemplificado em (1).

#### 3.1. Materiais

Um questionário *off-line*, impresso tanto em versão em português quanto em inglês (cf. ANEXOS 1 e 2), foi organizado, contendo 10 itens experimentais dispersos entre 10 distratores, isto é, frases não ambíguas com estruturas variadas, que tinham por objetivo impedir que os sujeitos identificassem inequivocamente as estruturas em teste. As frases experimentais foram formadas de acordo com o padrão **SN1 de SN2 OR** (em inglês, **SN1 of SN2 OR**), com base nas frases do Anexo 1 de Cuetos & Mitchell (1988). Cada frase era seguida por uma pergunta, cuja resposta buscava estabelecer a preferência de aposição da relativa pelo SN1 ou pelo SN2. Exemplos de sentenças experimentais em português e em inglês são fornecidos em (3), abaixo:

(3) a. João encontrou o amigo da professora [que estava na Alemanha].                      SN1              SN2              OR

- Quem estava na Alemanha?

b. John met the friend of the teacher [who was in Germany].

   SN1              SN2              OR

- Who was in Germany?

### 3.2. Sujeitos

Os sujeitos, um total de 40 voluntários, todos na faixa etária compreendida entre 20 e 30 anos, foram divididos em quatro grupos: (I) 10 falantes monolíngües em português com conhecimento mínimo ou nenhum de inglês, a maioria alunos de cursos de graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); (II) 10 falantes bilíngües fluentes em inglês com português como L1, selecionados entre professores de inglês em cursos do Rio de Janeiro e alunos avançados da graduação em inglês da UFRJ; (III) 10 falantes monolíngües em inglês com mínimo ou nenhum conhecimento de português ou de qualquer outra língua, estudantes de graduação em universidades norte-americanas; (IV) 10 bilíngües fluentes em português com inglês como L1, norte-americanos, professores de inglês atuando em cursos no Rio de Janeiro, que usam o português como segunda língua.

Tanto os sujeitos do grupo (II) quanto os do grupo (IV) aprenderam sua segunda língua após a puberdade, sendo considerados, portanto, de acordo com Fernández (1999), como aprendizes tardios (*late learners*), visto que a puberdade é comumente tida como o final do período crítico para a aquisição de línguas (Johnson & Newport, 1989, 1991). A respeito da proficiência do grupo (II), parte dos sujeitos era formada por professores, pressupondo-se um bom comando da segunda língua. Todos os sujeitos, exceto por um, reportaram ter certificados de proficiência em língua inglesa da *University of Cambridge*, indicando um nível de proficiência entre intermediário e avançado. Os monolíngües em inglês (grupo

III), eram americanos, em sua maioria estudantes de graduação da Universidade de Berkeley, na Califórnia, EUA, que responderam ao questionário através da solicitação de um amigo americano de um dos autores do presente estudo, que também é aluno de graduação na mesma universidade. Os sujeitos do grupo (IV) eram todos americanos residentes no Brasil, capazes de manter uma conversação fluente em português, tendo informado haver aprendido português durante longos períodos de permanência no Brasil após a adolescência.

### **3.3. Procedimentos**

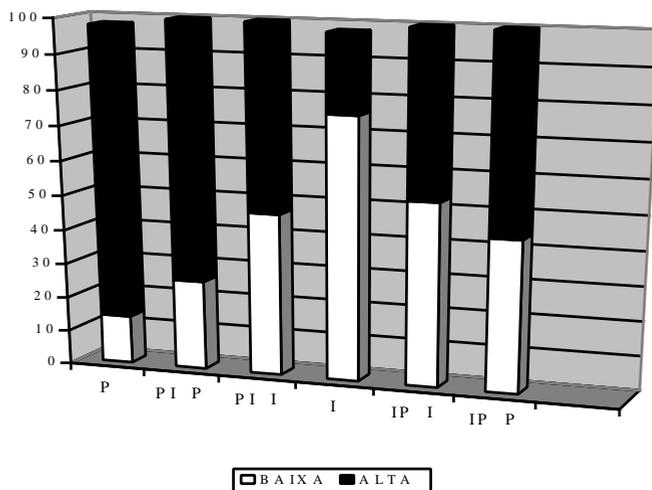
Os sujeitos foram apresentados a um questionário digitado em duas folhas, contendo 20 itens. Foi pedido que respondessem as perguntas que se seguiam às sentenças, fazendo uso de sua intuição de falante sem se preocuparem com aspectos gramaticais normativos. Os grupos I e III, monolíngües, receberam a versão do questionário correspondente à sua língua. Os sujeitos bilíngües foram primeiramente apresentados ao questionário em sua L2 e só depois de terminada essa tarefa, após o recolhimento desse questionário, é que receberam a versão do questionário em sua L1. Assim, o grupo IV primeiro respondeu ao questionário em português e depois à versão inglesa, que correspondia à sua L1, enquanto que o grupo III primeiro realizou a tarefa em sua L2 e depois em sua L1, português. Tal procedimento foi adotado na tentativa de controlar um artefato experimental possível, que por simples recência de estímulos, motivasse efeitos de interferência do processamento da L1 sobre a L2.

### **3.4. Resultados**

Os resultados estão indicados no gráfico e na tabela abaixo. Os resultados do grupo I revelaram a preferência clara dos monolíngües em português pela aposição alta da

oração relativa: 84 % das respostas foi nessa direção, com apenas 14 % de preferências pela ligação baixa e 2 % de dados inválidos. Essa distribuição revela que o português alinha-se com o espanhol na preferência pela aposição alta, divergindo, portanto, do inglês, onde a preferência, conforme também constatamos, se dá pela aposição baixa. No grupo III, formado por monolíngües em inglês, confirmou-se a tendência já indicada na literatura: 75,7% das respostas dadas foram em favor da aposição local ou baixa, com apenas 22,2% de preferência pela aposição alta e 2% de dados descartados. Os grupos II e IV foram apresentados a questionários em ambas as línguas. No grupo II, os bilíngües com L1 português e L2 inglês responderam ao questionário em inglês, sua L2, com 53% de preferência alta e 47% de preferência baixa. Na versão portuguesa do questionário, esse grupo apresentou 74% de decisão pela aposição alta da relativa e apenas 26% de preferência baixa. No grupo IV, os bilíngües com L1 inglês e L2 português deram 56% de respostas altas e 44% de respostas baixas na versão portuguesa do questionário, sua L2. Na versão inglesa, sua L1, as preferências desse grupo foram de 47% de aposição alta e 53% de baixa.

Ao compararmos os resultados no questionário em português do grupo de monolíngües I com os do grupo de bilíngües IV, um decréscimo sensível na preferência alta é observado. De maneira semelhante, comparando-se as preferências no questionário em inglês entre os grupos III (monolíngües em inglês) e II (bilíngües com L1 português e L2 inglês), observa-se uma nítida redução nesse último grupo da preferência pela aposição baixa. Para verificar se essas diferenças são, de fato, significativas, os resultados foram submetidos à análise estatística.



**Figura 2: Percentuais de concatenações altas e baixas nos questionários em português e inglês nos grupos de monolíngües e de bilíngües**

**Tabela 1: Resultados do estudo**

	Grupo I	Grupo II		Grupo III	Grupo IV	
	P	PI P	PI I	I	IP I	IP P
<b>A L T A</b>	84%	74%	53%	22%	47%	56%
<b>B A I X A</b>	14%	26%	47%	76%	53%	44%

Como vimos acima, encontraram-se um decréscimo das preferências pelas concatenações altas e um aumento das

concatenações baixas ao compararmos os resultados obtidos no teste em português no grupo I (monolíngües em português) com o obtido pelos sujeitos do grupo IV (bilíngües em português com inglês como L1). Essa diferença provou ser significativa estatisticamente em um teste-t ( $t=1,76764$ ,  $p<0,1$ ), sugerindo a existência de uma interferência da rotina preferencial de processamento baixo da L1 (inglês) sobre a L2 (português), no grupo bilíngüe IV.

As diferenças nas concatenações escolhidas em inglês entre o grupo III (monolíngües em inglês) e o grupo II (bilíngües em inglês com português como L1) também se revelaram estatisticamente significante no teste-t ( $t=8,34817$ ,  $p<0,1$ ), sugerindo interferência da preferência de concatenação alta das relativas característica do português sobre o inglês lido por falantes nativos de português.

Note-se, ainda, que foram também encontradas diferenças estatisticamente robustas entre o português dos nativos monolíngües (grupo I) e dos bilíngües de L1 português (grupo II): ( $t=0,084908274$ ,  $p<0,1$ ), assim como entre o inglês dos falantes monolíngües (grupo III) e o dos bilíngües de L1 inglês (grupo IV): ( $t=0,999737419$ ,  $p<0,1$ ). Apesar de ser plausível que a L2 possa interferir sobre a L1, atribuímos tais resultados, no presente estudo, a efeitos de recência ou imediaticidade de estímulos, relacionados aos procedimentos do experimento, visto que os sujeitos bilíngües responderam aos questionários em sua L1 logo após o terem feito em sua L2.

#### 4. Conclusões

Fazendo uso de uma tarefa *off-line* de resposta a questionários, nosso estudo mostrou que a preferência pela oposição alta de orações relativas (EC), que é bastante clara no caso dos falantes monolíngües em português (grupo I), não está instanciada no português L2 dos bilíngües nativos de língua inglesa (grupo IV). Esses não demonstraram uma preferência significativa pela ligação da relativa ao SN mais alto, provavelmente devido à influência da estratégia de

processamento dominante no inglês que, conforme capturado no experimento com os monolíngües em inglês (grupo III), favorece a aposição baixa. Da mesma forma, nosso estudo também capturou um efeito da estratégia de processamento operativa em português, a Aposição Alta, sobre o inglês L2 dos bilíngües falantes de português como L1, conforme a comparação entre os grupo II e III revelou.

Tais resultados sugerem que as estratégias de processamento da L1 possam ter-se tornado solidificadas, passando a influenciar o processamento do *input* da L2. As implicações de tais descobertas podem ser cruciais para a compreensão das razões pelas quais os aprendizes adultos são menos proficientes em sua L2 do que em sua L1. Nosso estudo fornece evidência, com base em falantes bilíngües português/inglês e inglês/português, para apoiar a alegação de Fernández (1999) de que a GU pode não estar acessível aos aprendizes adultos de L2 pelo fato de as estratégias de processamento não serem apropriadas, levando-os a desenvolverem representações sub-ótimas da gramática da segunda língua. Em estudos futuros, pretendemos coletar dados *on-line* de nossos grupos de bilíngües, visando discriminar as atividades reflexas e rápidas do *parser* dos processos interpretativos, de natureza mais reflexiva e menos reflexa, tais como os que obtivemos no presente estudo.

**ANEXO 1:** Versão portuguesa do questionário<sup>47</sup>:

1-Catarina encontrou pedras preciosas quando era criança. Quando ela encontrou tais pedras?

**2-Alguém atirou no empregado da atriz que estava na sacada. Quem estava na sacada?**

**3-João encontrou o amigo da professora que estava na Alemanha. Quem estava na Alemanha?**

4-Alessandra viaja todo mês a Paris por ser comissária de bordo. Quem é comissária de bordo?

---

<sup>47</sup> Sentenças experimentais em negrito.

**5-A polícia deteve a irmã do porteiro que estava em Minas Gerais. Quem estava em Minas Gerais?**

6-Mariana arranhou um emprego quando descobriu a doença de seu pai. Quem esteve doente?

**7-Amélia se corresponde com o primo do cantor que estava na igreja. Quem estava na igreja?**

8-Luis canta numa casa noturna todos os sábados. Quem canta todos os sábados?

**9-O jornalista entrevistou a filha do coronel que sofrera um acidente. Quem sofrera um acidente?**

10-Patrícia liga para o namorado sempre antes de dormir. Quando Patrícia liga para o namorado?

**11-André jantou com a filha do porteiro que pertencia ao Partido Comunista. Quem pertencia ao Partido Comunista?**

12-Carla sempre come cachorro-quente durante o recreio. Quando Carla come cachorro-quente?

**13-Marta saudou o irmão do padre que estava na escola. Quem estava na escola?**

14-O filho da empregada é muito inteligente. Quem é muito inteligente?

**15- Esta tarde eu vi o filho do doutor que estava em nossa casa. Quem estava em nossa casa?**

16-Vinícius estudou muito para poder vencer na vida. Por que Vinícius estudou muito?

**17-Os meninos caçoaram da sobrinha da professora que estava no parque. Quem estava no parque?**

18-Paulo tem que acordar cedo por trabalhar longe de sua casa. Onde Paulo trabalha?

**19-Maria discutiu com o primo do leiteiro que esteve no Paraguai. Quem esteve no Paraguai?**

20-O amigo francês de Daniela é muito bonito. Quem é muito bonito?

**ANEXO 1:** Versão inglesa do questionário:

1-Catarina found precious stones when she was a child. When did she find those stones?

**2-Someone shot the servant of the actress who was on the balcony. Who was on the balcony?**

**3- John met the friend of the teacher who was in Germany. Who was in Germany?**

4-Alessandra every month travels to Paris because she is a flight attendant. Why does she travel to Paris every month?

**5-The police arrested the sister of the porter who was in Minas Gerais. Who was in Minas Gerais?**

6- Maryanne got a job when she discovered her father illness. Who had been sick?

**7-Amelia exchanged letters with the cousin of the singer who was in the church. Who was in the church?**

8-Louis sang every Saturday at a night club. Who sang every Saturday?

**9-The journalist interviewed the daughter of the colonel who had had the accident. Who had had the accident?**

10-Patricia always gives her boyfriend a call before going to sleep. When does she give him a call?

**11-Andrew had dinner with the niece of the porter who belonged to the communist party. Who belonged to the communist party?**

12-Carla always eats hot-dog during the break. When does Carla eat hot-dog?

**13-Martha cheered the brother of the priest who was in the school. Who was in the school?**

14-The son of the maid is very intelligent. Who is very intelligent?

**15-This afternoon I saw the son of the doctor who was at our home. Who was at our home?**

16-Vinicius studied hard in order to succeed in life. Why did he study hard?

**17- The boys poked fun at the niece of the teacher who was in the park. Who was in the park?**

18- Paul has to wake up early because he works far from home. Where does he work?

**19-Mary argued with the cousin of the milkman who had been to Paraguai. Who had been to Paraguai?**

20-The french friend of Daniela is very handsome. Who is very handsome?

# OS BILÍNGÜES SÃO COMO DOIS MONOLÍNGÜES EM UMA ÚNICA PESSOA? EVIDÊNCIAS DA PESQUISA SOBRE A AMBIGÜIDADE DE APOSIÇÃO DE ORAÇÕES RELATIVAS

Eva M. Fernández

## 1. Introdução

Uma pergunta que tem sido feita em vários estudos recentes e que constitui o tópico central deste artigo diz respeito ao modo como os falantes de mais de uma língua estruturam as frases que ouvem ou lêem em cada uma de suas línguas: as rotinas perceptuais usadas pelos bilíngües diferem das rotinas empregadas pelos monolíngües? No meu próprio trabalho, eu tenho formulado essa questão em termos da distinção entre um modelo de processamento de frases dependente e outro independente de uma língua específica (cf. Fernández, 1998, 2000/2003). Essa terminologia é intencionalmente semelhante à que tem sido usada em outros estudos para descrever os repositórios de conhecimento lexical (Kroll & de Groot, 1997) e gramatical (MacSwan, 2000) em bilíngües e aprendizes de uma segunda língua (L2). Entretanto, o nível e o tipo de análise exercitados aqui diferem desses estudos porque, ao invés de abordar a (inter)dependência dos repositórios lexical – e gramatical – em  $L_x$  e  $L_y$ <sup>48</sup>, o foco consiste em saber se os sistemas de desempenho, responsáveis por colocar o conhecimento da linguagem em uso em tempo real, têm princípios operacionais dependentes de uma língua específica. Revisarei a seguir dados potencialmente informativos com respeito a essa questão, dados que nos conduzem à interessante conclusão de que o mecanismo humano de processamento de frases nos bilíngües é independente de uma língua específica,

---

<sup>48</sup>  $L_x$  e  $L_y$  referem-se às duas línguas faladas por um bilíngüe, independentemente da ordem de aquisição; os termos  $L1$  and  $L2$  são usados quando o que está em questão é a aquisição sequencial.

isto é, segue os mesmos princípios operacionais, independentemente de qualquer que seja a língua estímulo.

Iniciarei fornecendo um quadro de referência para os estudos relevantes a serem examinados. Primeiramente, considerarei que tipos de dados podem constituir evidência a favor ou contra a proposta do processamento de frases independente de uma língua específica, isto é, a proposta de que as mesmas rotinas perceptuais são empregadas independentemente da língua do estímulo. Em seguida, passo a considerar uma construção específica que permite a exploração empírica desta questão – a ambigüidade de aposição de orações relativas. Os estudos sobre essa construção apontam no sentido de um processador de frases monolíngüe no qual o comportamento dos falantes monolíngües em Lx difere do comportamento dos falantes monolíngües em Ly. Concentrarei meu foco de análise, então, nos estudos sobre a aposição de orações relativas por bilíngües, nos quais a maioria dos dados aponta para um processador bilíngüe, que segue os mesmos princípios operacionais quando processando os estímulos lingüísticos tanto de Lx quanto de Ly. Finalmente, fundamentados nesses dados, chegarei à conclusão preliminar de que o processamento de frases por bilíngües é independente da língua específica, esboçando caminhos promissores para a pesquisa futura.

## **2. O processador de frases bilíngüe: Lx = Ly ou Lx ≠ Ly?**

Uma maneira de definir o mecanismo humano de processamento de frases é distinguindo-o de outros componentes da linguagem humana. Tente proceder a essa distinção no contexto do usuário bilíngüe. Como foi mencionado acima, os falantes de mais de uma língua (bilíngües), com pelo menos alguma habilidade básica em cada uma das línguas Lx e Ly<sup>49</sup>, podem funcionar no discurso

---

<sup>49</sup> Definições tradicionais de bilingüismo, que restringem o uso do termo aos indivíduos com “controle nativo das duas línguas”

unilíngüe porque possuem o conhecimento internalizado dos itens lexicais e dos princípios gramaticais da língua do discurso, seja esta Lx ou Ly. Os bilíngües, presumivelmente, têm bases de dados lexicais separadas (ainda que interconectadas) de Lx e Ly, assim como têm conhecimento separado (ainda que interconectado) das gramáticas de Lx e Ly.

Essa presumida separação<sup>50</sup> ajuda a explicar as conversações unilíngües de que os bilíngües freqüentemente participam sem qualquer esforço, usando apenas uma de suas duas línguas. Quando o bilíngüe está operando em modo unilíngüe em Lx, a sua outra língua raramente intervém. A separação também ajuda a explicar os julgamentos de gramaticalidade, geralmente bastante precisos, feitos pelos bilíngües, quando estruturas permissíveis diferem de uma língua para a outra. Um exemplo é o licenciamento de extrações do sujeito de orações subordinadas substantivas, que são restritas em inglês às orações sem complementizadores, mas em português a orações com complementizadores, como demonstrado pelos exemplos a seguir.

- (1) a. Who<sub>i</sub> did Adam say *t<sub>i</sub>* ate the apple?  
b. \* Who<sub>i</sub> did Adam say that *t<sub>i</sub>* ate the apple?
- (1') a. \* Quem<sub>i</sub> Adão disse *t<sub>i</sub>* comeu a maçã?  
b. Quem<sub>i</sub> Adão disse que *t<sub>i</sub>* comeu a maçã?

---

(Bloomfield, 1933, p. 56), são demasiadamente estreitas para os propósitos de qualquer investigação do bilingüismo, até porque reduziriam dramaticamente a população em estudo. A definição de bilingüismo advogada aqui inclui os falantes de duas línguas, seja sua proficiência em Lx e Ly equilibrada ou não.

<sup>50</sup> A descrição adotada aqui propõe a separação dos componentes da competência em Lx dos componentes da competência em Ly, mas seria também possível desenvolver o mesmo argumento propondo-se, ao invés, que os elementos de Lx e Ly sejam representados ou armazenados conjuntamente, mas apresentando 'etiquetas' específicas de cada língua. Quando em um modo unilíngüe em Lx, por exemplo, apenas os elementos etiquetados como Lx seriam ativados.

Os bilíngües português/ inglês terão, muito provavelmente, intuições sobre essas frases semelhantes àquelas de seus contrapartes monolíngües: são possivelmente capazes de detectar a agramaticalidade em (1b) e (1'a). Podemos ilustrar também essa questão com um exemplo de conhecimento lexical. Um bilíngüe espanhol/inglês sabe que o verbo *gustar* tem um agente dativo e um paciente nominativo, enquanto o verbo *like* (possivelmente o melhor equivalente em inglês para *gustar*) recebe um agente nominativo e um paciente acusativo. Sem esse conhecimento lexical específico de cada língua, os bilíngües poderiam entender incorretamente frases como *Adam likes Eve*, que não significa *Adan le gusta a Eva*, apesar da semelhança na estrutura sintática superficial e na semântica elementar das duas construções.

Os léxicos e as gramáticas dos bilíngües, ainda que separados para Lx e Ly, devem estar interligados em algum nível. Propor que existam interligações entre as duas línguas facilita explicar comportamentos comuns aos bilíngües onde tanto Lx quanto Ly são intencionalmente ativadas, tais como a mudança de código (*code-switching*), a mistura de códigos (*code-mixing*), a tradução espontânea ou informal em uma conversa, (*naïve translation*), o empréstimo, e outros. É um fato bem estabelecido que certos tipos de mudança de código (especialmente aqueles relacionados à mudança de código intra-sentencialmente) exigem um alto grau de competência gramatical em cada uma das línguas (uma observação primeiramente feita por Poplack, 1980), porque é necessário gerar estruturas bem formadas em ambas as línguas. Sobre essa questão, MacSwan (2000) fornece uma revisão sucinta da variedade de propostas feitas a partir do início da década de 1980 sobre as condições estruturais impostas à mudança de código, oferecendo argumentos convincentes a favor de sua própria proposta, um modelo Minimalista de competência bilíngüe, onde toda a variação translingüística é codificada no léxico e as operações sintáticas não variam de língua para língua. Tal modelo é altamente compatível com a idéia de um *parser* independente de uma língua específica.

Um modelo que assume componentes lexicais e gramaticais interconectados para Lx e Ly também poderia explicar os casos (mais frequentes em bilíngües com proficiência muito desigual) onde um elemento da língua dominante, por exemplo Lx, pode intrometer-se (transferir-se ou interferir) no discurso unilíngüe em Ly. Como tais intrusões nem sempre são unidirecionais da língua dominante para a não dominante, as conexões entre os repositórios de conhecimento de Lx e Ly devem ser concebidas como sendo bi-direcionais, Lx ↔ Ly.

Quando os bilíngües produzem ou percebem a língua em tempo real, assume-se que eles empregam os mecanismos de desempenho (*performance*) que a pesquisa em Psicolinguística tem identificado ao longo dos anos como operacional nos monolíngües. Considere a percepção, que é o tema de maior interesse aqui. Ao ouvir e ler, o conhecimento da linguagem (*competência*), por si, não pode dar conta da compreensão rápida que tem lugar durante o discurso fluente, até porque muito do material lingüístico que os falantes e ouvintes encontram é multiplamente ambíguo. Tome a frase a seguir:

(2) Embaixo da árvore de Natal havia um presente para uma criança em uma caixa.

A gramática do português permite duas análises estruturais diferentes para essa frase, pois a aposição do sintagma preposicional (SP) *em uma caixa*, no final da frase, é ambígua já que a sintaxe permite que este modifique um constituinte próximo (*criança*) ou um constituinte mais alto (*presente*). A ambigüidade estrutural é um fenômeno onipresente na linguagem e colocaria um problema sério para o processador se ele não estivesse bem equipado para lidar com ela.

Felizmente, o aparato genético humano inclui mecanismos que ajudam os indivíduos a lidarem com a ambigüidade estrutural. Muito trabalho experimental desde a década de 1970 vem permitindo o refinamento de propostas como as de Kimball (1973), Frazier (1978), e Frazier & Fodor

(1978), de acordo com as quais a ambigüidade estrutural é abordada serialmente pelo *parser*: uma análise é computada por vez, e revisada apenas mediante o encontro subsequente de material desambigüizador na frase. Tais revisões da análise inicialmente computada são desencadeadas quando a análise preferencial leva à formação de estruturas agramaticais se a desambigüização for morfossintática, ou anômalas caso a desambigüização seja semântica ou pragmática. Ao computar estruturas ambíguas, o processador de frases segue princípios de construção de estrutura que são, provavelmente, universais e inatos. Entre tais princípios, a Aposição Local (*Late Closure*, Frazier, 1978) é, presumivelmente, o responsável pela preferência de resolução da ambigüidade em (2). O princípio *Late Closure* é uma estratégia de localidade (ver também o Princípio de Recência (*Recency Preference*) de Gibson, Pearlmutter, Canseco-González & Hickok, 1996, e o Princípio de Associação à Direita (*Right Association*) de Kimball, 1973), segundo a qual os constituintes que vão sendo encontrados durante o processamento da frase (por exemplo, o SP *em uma caixa* em (2)) são preferencialmente apostos localmente, dentro de um constituinte mais recente, desfavorecendo a aposição não-local. Em uma frase como (2), a força e a persistência da interpretação implausível, resultante da aposição local de *em uma caixa* dentro do SN *uma criança*, ilustra bem a operação de Aposição Local. É importante notar que nem a gramática da língua e nem o seu léxico permitem escolher uma estrutura ao invés da outra. A escolha é feita pelo processador de frases, seguindo o Princípio da Aposição Local.

Tendo argumentado em favor da existência de um processador de frases pautado em princípios operacionais distintos dos princípios associados tanto ao conhecimento gramatical quanto ao conhecimento lexical de uma língua, posso agora considerar se os bilíngües, que possuem duas gramáticas e léxicos separados, têm dois processadores de frases ou apenas um. Essa é uma questão que pode ser respondida plausivelmente apenas se for possível demonstrar que o processador de frases possui propriedades que diferem entre as línguas. Se o processador invariavelmente tivesse as

mesmas propriedades entre os falantes de todas as línguas (e qualquer variação comportamental fosse apenas devida a diferenças no nível da especificidade de cada língua, derivada da sua gramática e léxico), seríamos incapazes de fazer qualquer distinção empírica entre um processador dependente de uma língua específica e outro independente, pois não haveria distinção comportamental observável entre os dois.

Conseqüentemente, este programa de pesquisa exige que se encontre algum aspecto do processamento de frases onde os falantes monolíngües de duas línguas apresentem um comportamento nitidamente contrastivo. Tal fenômeno ofereceria a oportunidade de comparar os comportamentos dos bilíngües em cada uma de suas línguas, sendo que um comportamento paralelo ( $Lx = Ly$ ) constituiria evidência para um mecanismo independente de uma língua específica e um comportamento não-paralelo ( $Lx \neq Ly$ ) sugeriria um mecanismo dependente de uma língua específica. Felizmente, uma construção – a ambigüidade de aposição de orações relativas (OR) a um SN complexo – foi descoberta, permitindo esse tipo de investigação). Na próxima seção, examinarei tal construção.

Antes de retornar ao caso das orações relativas, no entanto, farei um resumo. A evidência para a existência de duas gramáticas na representação lingüística dos bilíngües advém de julgamentos de gramaticalidade que diferem entre  $Lx$  e  $Ly$ . Se uma diferença em gramaticalidade é assim intuída por falantes bilíngües, a dedução lógica é que na competência subjacente há dois princípios diferentes. Para estender essa linha de raciocínio ao problema do processamento de frases por bilíngües e argumentar que os bilíngües possuem dois processadores, seria necessário encontrar evidências de comportamento que refletissem preferências de processamento que fossem diferentes entre  $Lx$  e  $Ly$ . O requisito seria, portanto, uma diferença de processamento monolíngüe entre  $Lx$  e  $Ly$ . Para os bilíngües, deveria-se observar um comportamento dependente da língua do estímulo ou um comportamento que fosse uniforme, independentemente da língua.

### **3. As evidências dos monolíngües**

A maioria das investigações translingüísticas sobre o processamento de frases tem consistentemente descoberto a existência de semelhanças entre as línguas em termos das características dos mecanismos de processamento envolvidos. Uma construção, a ambigüidade de aposição da OR, se destaca, no entanto, por ter sido demonstrado convincentemente que seu processamento difere entre os falantes de diferentes línguas. Para evitar a adoção de um viés teórico específico na discussão a seguir e também a fim de não ultrapassar os limites de espaço do artigo, tentarei descrever algumas das descobertas mais importantes sobre a questão de um modo teoricamente mais neutro possível. Revisões recentes das explicações teóricas para as variáveis translingüísticas estão disponíveis em Fernández (2000/2003) e em Lovri (2003).

O crédito pela descoberta das diferenças translingüísticas na aposição de OR é de Cuetos & Mitchell (1988), cujo estudo seminal reportou dados de um questionário administrado para falantes de inglês e de espanhol, em suas respectivas línguas maternas. Os materiais experimentais no estudo continham seqüências N-Prep-N-OR em frases ambíguas seguidas por uma pergunta direta sobre a interpretação da OR, como ilustrado em (3).

(3) Someone shot the maid of the actress who was on the balcony.

Who was on the balcony?

(3). Alguien disparó contra la criada de la actriz que estaba en el balcón.

¿Quién estaba en el balcón?

“Alguém atirou na empregada da atriz que estava na varanda.”

“Quem estava na varanda?”

Nessas frases, o sujeito da oração relativa, *who was on the balcony*, pode referir-se a *maid* (N1) ou *actress* (N2), sendo que ambas as posições são licenciadas pelas gramáticas do espanhol e do inglês, como também do português. Em seu estudo, Cuetos & Mitchell descobriram que os falantes de inglês escolheram N1 42% das vezes, comparados aos falantes de espanhol, que fizeram a opção pelo N1 a uma taxa percentual de 63%. Questionários comparáveis aplicados subsequentemente em inglês e em espanhol têm replicado esses achados, uma prova da robustez do efeito. A Tabela 1 resume os resultados de diversos experimentos de questionário em inglês e em espanhol e a Tabela 2 faz o mesmo com relação a experimentos em várias outras línguas diferentes do inglês e do espanhol. As médias apresentadas nas Tabelas 1 e 2 são apenas para os materiais onde N1 e N2 eram iguais em termos do traço [animacidade], a OR era de média a longa em termos de comprimento, e a construção alvo encontrava-se na posição canônica para os objetos na língua. O objetivo é não o de fornecer uma lista exaustiva de todos os achados experimentais, mas o de dar ao leitor uma idéia da replicabilidade do fenômeno.

Além das diferenças translingüísticas na posição das OR, existem também diferenças internas a cada língua, relativas ao modo como a OR é interpretada, decorrentes da variação de propriedades específicas dos materiais usados. Por exemplo, vários estudos demonstraram que, independentemente da preferência geral predominante em uma língua, uma OR longa é mais provável de ser interpretada não localmente (i.e., é mais provavelmente aposta no alto, ao N1) do que uma muito curta<sup>51</sup>.

---

<sup>51</sup> Para referências e discussão mais detalhadas ver o artigo de Fodor, neste volume, bem como Lourenço-Gomes, Maia & Moraes, também neste volume.

**Tabela 1: Percentuais de aposição a N1 em inglês e em espanhol, conforme reportados em estudos usando métodos *off-line* e materiais-alvo como (3), ou seja, OR longa, N1 e N2 com traço [+ animado], seqüência N-Prep-N-OR em posição canônica de objeto nas línguas**

Inglês	Espanhol	Reportado por
42	63	Cuetos & Mitchell, 1988
46		Bradley, Fernández & Taylor, 2003
	67	Carreiras, 1992
43 (US) 40 (UK)	62	Ehrlich, Fernández, Fodor, Stenshoel & Vinereanu, 1999
47	63	Fernández, 2000/2003
47	55	Hemforth, S. Fernández, Clifton, Frazier, Konieczny & Walter, a aparecer

As demonstrações mais claras de diferenças translingüísticas vêm de estudos que comparam diretamente as preferências dos falantes de duas línguas, usando materiais equivalentes e metodologias idênticas. Considere-se, por exemplo, os achados relatados em Zagar, Pynte & Rativeau (1997), segundo os quais os falantes de francês europeu apõem a OR ao N1 a uma taxa percentual de 94% – um índice bem mais elevado do que o encontrado em qualquer outra língua relacionada na Tabela 2. Tem-se argumentado ocasionalmente que a preferência pela aposição alta em francês europeu é mais marcante do que em espanhol. Essa argumentação é, no entanto, questionável quando examinada mais detidamente. Os dados de Zagar *et al.* (1997) advém de um questionário onde os sujeitos produziram continuações para ORs incompletas, ao invés de interpretar a aposição da OR diante de frases completas que lhes eram apresentadas.

**Tabela 2: Percentuais de aposição a N1 em línguas além do inglês e do espanhol, conforme reportados em estudos usando métodos *off-line* e materiais-alvo como (3), ou seja, OR longa, N1 e N2 com traço [+ animado], seqüência N-Prep-N-OR em posição canônica de objeto nas línguas**

Língua	Semelhante ao inglês	Semelhante ao espanhol	Relatado por
Afrikaans		55	Mitchell, Brysbaert, Grondelaers & Swanepoel, 2000
Alemão		62	Hemforth, S. Fernández, Clifton, Frazier, Konieczny & Walter, a aparecer
Árabe	44		Abdelghany & Fodor, 1999
Búlgaro		64	Sekerina, Fernández & Petrova, a aparecer.
Croata		66	Lovri , 2003
Francês		94	Zagar, Pynte & Rativeau, 1997
Hebreu	48		Shaked, Bradley & Fernández, 2004
Holandês		62	Brysbaert & Mitchell, 1996
Italiano		65	De Vincenzi & Job, 1993
Japonês		66	Kamide & Mitchell, 1997 <sup>52</sup>
Norueguês	32		Ehrlich <i>et al.</i> , 1999
Português (Brazil) <sup>53</sup>		84	Maia & Maia, neste volume e Ribeiro, neste volume
		69	

<sup>52</sup> Nakamura, Miyamoto & Takahashi (2004) notam que os materiais usados em Kamide and Mitchell (1997) colocam a construção-alvo no início da oração, uma posição não-canônica para os objetos. O Japonês é uma língua SOV que admite o *scrambling* de constituintes oracionais, mas não sem conseqüências pragmáticas que podem ter um impacto na preferência de aposição. Por isso, por esse critério, pode não ser apropriado incluir o Japonês na Tabela 2.

Romeno	42	Ehrlich <i>et al.</i> , 1999
Russo	82	Sekerina, 2002
Sueco	28	Ehrlich <i>et al.</i> , 1999

---

Recentemente, Fernández, Fodor, de Almeida, Bradley & Quinn (2003) reportaram que os falantes de francês canadense (bilíngües francês/inglês, por isso não incluídos na Tabela 2) apõem preferencialmente as ORs longas em posição canônica de objeto ao N1, a uma taxa de 60%, um índice dramaticamente mais baixo do que os 94% dos participantes do estudo de Zagar *et al.*. Os detalhes metodológicos exercem, de fato, um papel crucial na determinação do desempenho. Fundamentalmente, uma proposta de diferença translingüística só pode ser feita de maneira cabal a partir de métodos e materiais equivalentes aplicados nas duas populações que se supõe diferirem entre si. Como predizer de que forma uma nova língua fará a aposição, contudo, permanece uma questão não resolvida.

Os dados resumidos nas Tabelas 1 e 2 representam apenas um subconjunto dos estudos que têm sido desenvolvidos até agora sobre o processamento da aposição da OR. Os experimentos (estudos) citados nas tabelas examinam as interpretações das ORs usando estímulos ambíguos, coletados via uma tarefa de lápis-e-papel não cronometrada. Outros trabalhos sobre a aposição de ORs têm tentado determinar se as preferências finais (tais como exibidas pelos leitores em metodologias de questionário) estão presentes nas fases iniciais do processamento. Tais estudos tipicamente empregam uma medida indireta da preferência, por exemplo, os tempos de leitura em uma região onde a aposição da OR é desambiguada em favor do SN mais alto, mais baixo ou é deixada ambígua. Uma maior carga de processamento (como refletida em, digamos, tempos de leitura mais altos) deve ser observada nos materiais contendo a desambigüização não preferencial,

---

<sup>53</sup> Lourenço-Gomes, Maia & Moraes (neste volume) apresentam dados adicionais sobre as preferências de aposição de orações relativas em português brasileiro, usando metodologia ligeiramente diferente, mas também *off-line*.

comparativamente aos tempos de leitura tanto para as frases contendo a desambigüização preferencial quanto para aquelas que são deixadas ambíguas. Os estudos em que, presumivelmente, são acessadas as fases iniciais do processamento oferecem evidências que são, por vezes, contraditórias. Por exemplo, alguns experimentos demonstraram que os falantes de inglês têm uma preferência inicial pelo N2 (Carreiras & Clifton, 1999), enquanto outros sugeriram que não há preferência inicial (Carreiras & Clifton, 1993). Em espanhol, por outro lado, uma preferência inicial pela aposição ao N1 tem sido demonstrada em alguns estudos (Cuetos & Mitchell, 1988), enquanto uma preferência inicial pelo N2 tem sido obtida em outros (Fernández, 2000/2003). Muito provavelmente, variações de método ou dos tipos de desambigüização (morfossintática, semântica, pragmática) estão por trás das discrepâncias entre esses experimentos.

Infelizmente, essas discrepâncias significam que ainda não temos uma resposta decisiva para saber se a divergência da aposição local (N2) verificada em espanhol e diversas outras línguas relacionadas na Tabela 2 emerge da primeira passada do processador, violando o Princípio da Aposição Local, ou de uma reanálise posterior à primeira passada que seria, de fato, conduzida inicialmente pelo Princípio da Aposição Local. Por outro lado, o fato de que as diferenças translingüísticas emergem com maior clareza quando os dados são coletados com questionários *off-line* poderia servir de limite para os tipos de modelos que dão conta de explicar o fenômeno. Os fatos sugerem claramente que a fonte das diferenças translingüísticas encontra-se não no conjunto de princípios operacionais do *parser*, mas talvez na forma como este interage com o conhecimento específico de cada língua ou com algum outro componente atuante no processamento de frases. Isso tornaria inviáveis os modelos que propõem que o mecanismo para as diferenças translingüísticas têm a ver com o *parser* em si (por exemplo, a Hipótese da Sintonia (*Tuning Hypothesis*), proposta por Mitchell & Cuetos, 1991). Há dois outros modelos que olham para fora do *parser* para explicar as diferenças translingüísticas. O primeiro é uma proposta que assume que a

prosódia projetada implicitamente durante a leitura silenciosa pode influenciar as operações de construção da estrutura (Fodor, 1998, e neste volume). Se as regras prosódicas do inglês e do espanhol diferem fundamentalmente no fraseamento das construções em questão, então a variação translingüística poderia ter sua fonte na interface sintaxe-prosódia, como Fodor propõe. Uma segunda abordagem invoca a interação do *parser* com a estrutura informacional da frase. É plausível que uma OR informativa apresente maior probabilidade de ligar-se ao N1, um elemento mais importante no discurso do que o N2, já que é o núcleo do SN complexo (para idéias a respeito dessa linha, ver, entre outros, Frazier, 1990 e Hemforth, S. Fernández, Clifton, Frazier, Konieczny & Walter, a aparecer; para evidências que colocam essa abordagem em questão, ver Bradley, Fernández & Taylor, 2003). Essa abordagem, portanto, propõe tratar a variação translingüística em exame no nível da interface sintaxe-pragmática.

Fundamentalmente, ambas as propostas predizem que um bilíngüe com prosódia semelhante aos monolíngües em Lx e Ly, ou conhecimento dos contrastes pragmáticos relevantes semelhante aos monolíngües, apresentarão preferências de aposição dependentes da língua específica, desde que as interfaces operem da mesma forma em bilíngües e monolíngües. Na próxima seção, considerarei evidências experimentais que abordam diretamente tais predições.

#### **4. As evidências dos bilíngües**

As evidências potencialmente interessantes com respeito à questão do processamento (in)dependente de uma língua específica por indivíduos bilíngües estão restritas àqueles estudos que examinam bilíngües cujas duas línguas são categorizadas como exibindo diferenças globais de preferência de aposição. É difícil chegar a conclusões interessantes sobre essa questão a partir de estudos que examinam falantes de duas (ou mais) línguas para as quais as populações monolíngües correspondentes não apresentam diferenças em termos de

preferência de aposição (embora isso não signifique que tal tipo de investigação não possa ser informativo com relação a outros aspectos do processamento de frases por bilíngües). Se a comparação dentro de uma população de bilíngües que falem duas línguas que, reconhecidamente, independentemente, tenham uma inclinação por, digamos, aposição alta de ORs, então seu comportamento como ‘monolíngües em cada língua’ (processamento dependente de uma língua específica) é empiricamente impossível de ser diferenciado do seu comportamento uniforme em qualquer uma das línguas (processamento independente de uma língua específica).

Um estudo assim é o de Papadopoulou (2002; ver também Papadopoulou & Clahsen, 2002), que examina as preferências de aposição de falantes cuja L1 é o alemão, o russo e o espanhol (todas línguas de aposição alta; cf. Tabela 2) e que são aprendizes de grego como L2 (uma língua que Papadopoulou demonstra pertencer ao grupo de aposição alta, com base em dados de falantes monolíngües de grego). Os aprendizes de L2 de Papadopoulou exibem preferências de aposição que diferem daquelas dos monolíngües de suas respectivas L1s, bem como das preferências demonstradas pelos monolíngües de grego. Como Papadopoulou não coletou dados sobre as preferências de aposição dos aprendizes de L2 em suas L1s, não podemos saber com certeza se os seus resultados apóiam um modelo de processamento dependente de uma língua específica, embora ela especule que os aprendizes de L2 processem a L2 e a L1 de modo qualitativamente diferente (um argumento semelhante é proposto por Felser, Roberts, Marinis & Gross, 2003). Papadopoulou utilizou uma medida de leitura cronometrada para avaliar as preferências de aposição de seus sujeitos. É, portanto, possível que seus dados reflitam, na verdade, os diferentes estágios do processamento de monolíngües *versus* aprendizes de L2.

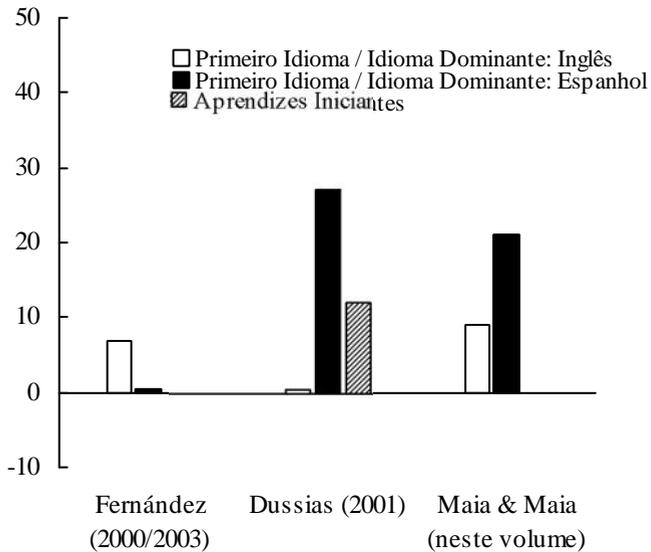
Com relação aos dados existentes (mudei a ordem) sobre a aposição de OR por bilíngües, três estudos se destacam por conterem características em seu desenho experimental que permitem levantar a questão do processamento (in)dependente de uma língua específica: Dussias (2001), Fernández

(2000/2003), e Maia & Maia (neste volume). Todos os três estudos usam metodologias de questionário *off-line*, testam os sujeitos bilíngües tanto na Lx quanto na Ly e examinam bilíngües cujas duas línguas contrastam em termos de preferências de aposição demonstradas por monolíngües (espanhol e inglês em Dussias e em Fernández; português brasileiro e inglês em Maia & Maia). Existem, entretanto, algumas diferenças importantes entre esses estudos: Dussias e Maia & Maia dividem suas amostras de bilíngües com base na língua adquirida em primeiro lugar (Dussias vai além e separa os aprendizes iniciantes dos aprendizes tardios em ambas as línguas, fazendo uma comparação entre três populações). Fernández, por outro lado, usa a língua dominante como forma de dividir sua amostra, que consiste em sua maior parte de bilíngües que adquiriram suas duas línguas durante sua infância.

É preciso examinar um pouco mais detalhadamente as razões de um estudo que faz distinções entre os bilíngües de acordo com seu idioma dominante, comparativamente aos estudos onde a distinção entre os bilíngües é feita segundo a idade de aquisição da L2. Ambos os tipos de estudo buscam contrastar o comportamento de seus subgrupos, mas cada um divide a população utilizando um critério diferente. Os dois critérios, tanto a idade de aquisição, quanto a língua dominante, estão intimamente relacionados, já que o primeiro, em muitos casos, covaria com o segundo. Entretanto, nem em todas as populações de bilíngües podemos predizer com certeza o idioma dominante a partir da idade de aquisição. Por exemplo, os centros urbanos dos Estados Unidos abrigam comunidades de imigrantes procedentes de países onde não se fala inglês. Nessas comunidades basta, geralmente, o tempo de uma geração para produzirem-se falantes bilíngües que não seguem o padrão mencionado: a idade de aquisição não prediz o idioma dominante. Muitos filhos de imigrantes, nascidos nos Estados Unidos, aprendem o idioma minoritário (espanhol, cantonês, etc) em sua casa, com seus pais, e o idioma majoritário (inglês) ao iniciar seus estudos primários, em torno de cinco ou seis anos. Muitas dessas crianças recebem toda sua formação

escolar em escolas onde as matérias são ensinadas exclusivamente em inglês, e movem-se em círculos sociais onde o inglês (quer seja o inglês padrão ou não) predomina. O resultado desse tipo de história lingüística é quase inevitavelmente um bilingüismo onde o inglês é a língua dominante. E agora, nessa situação, qual desses dois fatores – idade de aquisição ou idioma dominante – há de ser o definitivo para prever a preferência de um bilíngüe pela posição alta ou baixa? A resposta a essa pergunta é inteiramente empírica e exigiria um estudo que examinasse, dentro da mesma população de falantes de dois idiomas, os subgrupos cujo idioma dominante fosse ou não sua L2. Um tal estudo só poderia ser realizado em centros urbanos onde existisse variedade suficiente na história lingüística da população.

Voltemos, agora, aos três estudos de questionário que nos preocupam, cujos principais achados são resumidos na Figura 1. A figura exibe como um índice do grau de processamento dependente de uma língua específica, as diferenças de preferência global de posição entre as duas línguas dos bilíngües. Quanto mais altas as barras no gráfico, maior a probabilidade de que os bilíngües estejam adotando comportamento dependente de uma língua específica: mais posição alta em espanhol ou português do que em inglês (de modo geral, as diferenças menores do que 10% não foram consideradas significativas nas análises realizadas).



**Figura 1: Média da diferença em percentuais de aposição a N1 com materiais-alvo nas duas línguas (Lx-Alta [espanhol ou português] menos Ly-Baixa [inglês]), para bilíngües que possuem inglês como L1 ou como língua dominante (barras brancas) e bilíngües que possuem o espanhol/português como língua dominante ou como L1 (barras pretas) e aprendizes iniciantes de ambas as línguas (barras riscadas). Dados a partir de Fernández, 2000/2003, Dussias, 2001, e Maia & Maia, neste volume.**

Em Fernández (2000/2003), relato dados de bilíngües espanhol/inglês a quem foram administrados questionários idênticos àqueles administrados aos monolíngües. A análise comparou o comportamento dos bilíngües com inglês dominante e espanhol dominante (predominantemente aprendizes iniciantes de sua L2), ao lerem materiais em cada uma de suas línguas (apresentados a eles em dias diferentes,

com intervalo de, pelo menos, duas semanas). A descoberta crucial desse estudo foi um efeito invariante de dominância lingüística sem interação com nenhuma outra variável no desenho experimental, com índices percentuais de aposição a N1 para os bilíngües com espanhol dominante (73% em inglês, 73% em espanhol, caindo em outras manipulações do experimento) mais altos do que para aqueles com inglês dominante (48% em inglês, 55% em espanhol).

Os dados de Fernández, exibidos à esquerda na Figura 1, demonstram a diferença entre os índices de aposição para espanhol e inglês no caso de bilíngües com inglês dominante e espanhol dominante, respectivamente. Note que ambas as barras revelam um índice menor do que 10%. Esses dados oferecem evidência significativa em favor de um modelo de processamento de frases por bilíngües no qual os mecanismos empregados no processamento da Lx e da Ly seriam indistintos, isto é, operariam com base em princípios semelhantes e/ou empregariam tipos semelhantes de informação.

Para os bilíngües iniciantes de inglês/espanhol e para os bilíngües aprendizes tardios de espanhol como L2, cuja L1 é o inglês (Dussias, 2001), bem como para os falantes de inglês como L1, cuja L2 (tardia) é o português brasileiro (Maia & Maia, neste volume), a descoberta do processamento independente de uma língua específica é também replicada. No entanto, esses dois estudos também relatam o que parece ser evidência em favor do processamento dependente da língua específica para os falantes cuja L1 é uma língua de aposição alta – espanhol (Dussias, 2001) ou português brasileiro (Maia & Maia, neste volume) – e cuja L2 é uma língua de aposição baixa – inglês, em ambos os estudos. Tais resultados contrastam com o resultado de processamento independente de uma língua específica relatado por Fernández (2000/2003) para uma população comparável – bilíngües com espanhol dominante. De acordo com essas pesquisas, a língua dos materiais induz a aposições diferentes, com mais aposições a N1 ocorrendo quando a língua lida pertence ao grupo de aposição alta (espanhol ou português brasileiro) e menos aposições a N1 quando a língua é o inglês. As razões para a

divergência entre os experimentos não são claras e por isso demandam novas investigações experimentais.

## 5. Mistérios remanescentes e direções futuras

As evidências dos bilíngües oferecem resultados heterogêneos que sugerem claramente que trabalhos experimentais adicionais são necessários para entender-se a origem dos padrões de dados divergentes. Os resultados de processamento independente de uma língua específica (isto é, comportamento semelhante com dados de Lx e de Ly) parecem ser replicáveis para os bilíngües cuja L1 ou língua dominante é o inglês (uma língua de aposição baixa). Por outro lado, os falantes que têm como L1 o espanhol (Dussias, 2001) e o português brasileiro (Maia & Maia, neste volume) exibem comportamento nitidamente diferente com Lx e Ly, enquanto que os falantes com espanhol dominante (Fernández, 2000/2003) não o fazem. Os resultados divergentes podem estar relacionados a variáveis desconhecidas nas amostras testadas nos estudos.

Considerando a convergência que também ocorre nos estudos, o resultado recorrente é que os bilíngües não exibem comportamento diferenciado diante dos dados de duas línguas diferentes, um resultado que aponta para um modelo de processamento de frases por bilíngües no qual apenas um conjunto de operações se aplica à estrutura dos estímulos, independentemente da língua em questão: o mecanismo humano de processamento de frases parece ser independente das línguas específicas.

Passando ao contexto das propostas que poderiam explicar a origem da variação translingüística, poderíamos nos perguntar se os bilíngües que exibem preferências de aposição da OR independentes de uma língua específica falham em diferenciar entre as duas línguas em virtude da aquisição incompleta da prosódia ou dos princípios pragmáticos em sua L2 ou em sua língua não dominante. Ou ainda poderíamos especular, ao invés, que o *parser* teria falhado em desenvolver

um mecanismo de interface para usar a informação específica da língua ao construir a estrutura para os estímulos na L2 ou na língua não dominante. Encontrar respostas para essas questões é, sem dúvida, um desafio empírico intrigante.

Ainda não temos clareza sobre quais variáveis determinam as diferenças translingüísticas nos monolíngües e as diferenças entre as L1 ou as línguas dominantes dos bilíngües. As duas abordagens mais promissoras são, por um lado, a proposta de Fodor (1998, neste volume), que atribui a variação translingüística às variações prosódicas entre as línguas e, por outro, a abordagem fundamentada na pragmática (baseada nas propostas de Frazier, 1990, Hemforth *et al.*, a aparecer, e discutida em detalhe em Bradley *et al.*, 2003), onde as diferenças são relacionadas ao modo como as diferentes línguas codificam diferentemente a estrutura informacional da frase. Ambas as explicações propõem que o *parser* é invariável translingüisticamente e que as diferenças seriam derivadas de propriedades das duas línguas em questão ao nível da prosódia ou da pragmática/discurso. Essas são duas explicações que os estudos com populações bilíngües podem abordar de maneiras interessantes que não poderiam ser desenvolvidas com populações monolíngües, até porque, no caso das populações bilíngües, pode-se examinar as preferências de aposição em duas línguas diferentes dentro do *mesmo* conjunto de falantes.

Finalmente, precisamos alcançar uma compreensão mais plena de como as variáveis relacionadas à história lingüística dos falantes afetam suas preferências de aposição, pois é muito provável que os resultados divergentes entre os experimentos estejam relacionados a tais variáveis. Se for a dominância lingüística, que aspecto particular da proficiência é o mais relevante? Se for a idade da aquisição, com que idade se dá aproximadamente o fim do período crítico? Até agora, os estudos têm focalizado a dominância lingüística e a idade da aquisição, enquanto que outras variáveis potencialmente importantes têm recebido pouca atenção, embora possam estar desempenhando um papel relevante na determinação do grau de dependência da língua no processamento de frases por bilíngües; entre essas incluem-se a frequência de uso da Lx

comparativamente a Ly, o grau de letramento na Lx em relação a Ly e a língua primária da educação ser a Lx ou a Ly.

## COMPLEXIDADE SINTÁTICA: O PROCESSAMENTO DE ORAÇÕES RELATIVAS EM PORTUGUÊS BRASILEIRO E EM INGLÊS

Ana Cristina Gouvêa

### 1. Introdução

Este artigo examina o processamento de orações relativas em português brasileiro e em inglês usando a técnica de leitura monitorada palavra-por-palavra (*self-paced moving window*) bem como discute estudos anteriores (Gouvêa, 2003) onde diversas técnicas – apresentação visual serial rápida (*rapid serial visual presentation*, RSVP) e rastreador de olhos (*eye-tracking*) – foram usadas no exame dessas construções nessas mesmas línguas.

Na literatura sobre processamento de sentenças, grande parte das discussões se concentra no estabelecimento das estratégias de *parsing* em casos de ambigüidade sintática (Frazier, 1996, entre outros). Outro tópico que recebeu bastante atenção nos anos 60 e que recentemente voltou a ser discutido intensamente diz respeito ao processamento de estruturas não-ambíguas que requerem diferentes graus de envolvimento da memória de trabalho, ou, em outras palavras, estruturas que apresentam diferente grau de complexidade sintática (Miller & Chomsky, 1963, Chomsky, 1957, Gibson, 1998).

Nos anos 60, Miller e Chomsky mostraram que o aumento do grau de complexidade sintática de uma oração não-ambígua aumentava consideravelmente a dificuldade de processamento dessas orações. Assim, se a uma oração simples como (1) abaixo forem adicionados múltiplos encaixes centrais (2), a sentença torna-se extremamente difícil de processar. Entretanto, se os encaixes forem adicionados à direita, o processamento não é comprometido (3):

(1) O menino abraçou a menina.

(2) O menino que a mulher que o cão mordeu encontrou abraçou a menina.

(3) O cão mordeu a mulher que encontrou o menino que abraçou a menina.

Segundo esses autores, a dificuldade encontra-se no fato de que, nas orações de encaixe central, a oração principal é interrompida forçando o processador a manter uma parte da oração na memória de trabalho até o momento em que é possível formar uma estrutura gramatical completa. Como o limite de carga na memória de trabalho é limitado, casos de duplo encaixe resultam em dificuldades severas de processamento. Nos casos de múltiplos encaixes à direita, a oração principal não é interrompida e, portanto, não há uma sobrecarga da memória de trabalho.

Neste artigo, discuto como o processador lida com casos em que há um único encaixe. Mais precisamente, este estudo examina o processamento de dois tipos de orações relativas (OR) não-ambíguas que apresentam diferentes expectativas em termos de carga de memória de trabalho: orações relativas de sujeito (4) e objeto (5) com um encaixe central e orações relativas de sujeito (6) e objeto (7) com um encaixe à direita:

(4) O estudante que abraçou a colega de cabelo comprido insultou o professor depois do exame na escola pública

(5) O estudante que a colega de cabelo comprido abraçou insultou o professor depois do exame na escola pública

(6) O professor insultou o estudante que abraçou a colega de cabelo comprido depois do exame na escola pública.

(7) O professor insultou o estudante que a colega de cabelo comprido abraçou depois do exame na escola pública.

Nas orações relativas com um único encaixe central, a oração principal também é interrompida pela oração relativa obrigando o *parser* a manter o sintagma nominal (SN) na posição de sujeito (o estudante) na memória de trabalho até encontrar o verbo principal (insultou) da oração e poder checar os seus traços semânticos e sintáticos. Nas orações de encaixe à direita, a oração principal não é interrompida e, portanto, não se espera dificuldade no processamento dessas orações.

Logo, a expectativa é de que, nos casos em que há um único encaixe (4 a 7 acima), orações com um encaixe central (4 e 5) apresentem maior dificuldade de processamento do que orações com um encaixe à direita (6 e 7). Diferentes teorias de memória de trabalho (King & Just, 1991 e Gibson, 1998) predizem que as orações relativas de encaixe central deveriam apresentar maior dificuldade de processamento do que as orações relativas de encaixe à direita.

Surpreendentemente, alguns resultados experimentais parecem apontar para o oposto em relação ao inglês. Hakes *et al.* (1976) e Holmes (1973), nos anos 70, e mais recentemente Gouvêa (2003) e Gibson (no prelo) descobriram que orações relativas de encaixe à direita apresentam maior dificuldade do que orações relativas de encaixe central em inglês.

Duas explicações foram propostas para esse achado. Gouvêa (2003) propõe que a dificuldade com orações relativas de encaixe à direita é uma particularidade do inglês. Essa explicação se baseia no fato de que Gouvêa (2003) não encontrou dificuldades com orações relativas de encaixe à direita em português brasileiro em um experimento *off-line* usando a técnica conhecida como RSVP (Apresentação Visual Serial Rápida). Gibson *et al.* (no prelo), por outro lado, propõem que a dificuldade com orações relativas de encaixe à direita é uma propriedade geral das línguas e se baseia em propriedades do fluxo da informação do discurso.

Neste artigo, apresento o resultado de um experimento *on-line* usando a técnica de leitura monitorada palavra por palavra (*self-paced moving window*) em português brasileiro e em inglês, que sugere que a dificuldade com orações relativas de encaixe à direita é uma propriedade geral das línguas e não uma propriedade específica do inglês como sugerido anteriormente em Gouvêa (2003) e defendo que uma explicação adequada para a dificuldade com orações relativas de encaixe à direita ainda necessita ser elaborada.

O presente artigo se desenvolve da seguinte maneira. Na seção 2, apresento os resultados dos experimentos anteriores de Gouvêa (2003) e Gibson *et al.* (no prelo), bem como a explicação desses autores para a dificuldade existente com ORs

de encaixe à direita em inglês. Na seção 3, apresento os resultados do experimento *on-line* usando leitura monitorada palavra-por-palavra em português brasileiro e em inglês. Na seção 4 discuto os resultados desses experimentos. Na seção 5, apresento as conclusões deste trabalho.

## 2. Resultados anteriores

### 2.1. Gouvêa (2003)

Gouvêa (2003) examinou o processamento de orações relativas com encaixe central e à direita usando várias técnicas psicolinguísticas diferentes (RSVP, rastreador de olhos e questionários de julgamento de gramaticalidade).

Em um experimento usando a técnica de Apresentação Visual Serial Rápida (RSVP), onde cada palavra da sentença foi apresentada uma a uma rapidamente (200ms, 0ms entre as palavras) na tela do computador com o objetivo de dificultar o processamento normal das sentenças, Gouvêa (2003) encontrou dificuldade com ORs de encaixe central em PB e nenhuma dificuldade com essas orações em inglês (PB: ( $F_1(1,15)=8,0$ ,  $p=0,01$ ;  $F_2(1,19)=6,3$ ,  $p=0,02$ ) Inglês: (todos os  $F < 1$ ). PB, portanto, respeitou a expectativa de que a interrupção da oração principal nas ORs de encaixe central cria dificuldades para o processamento dessas orações. O inglês surpreendentemente não apresentou nenhuma dificuldade com ORs de encaixe central.

Como os resultados do inglês foram inesperados, Gouvêa (2003) examinou os mesmos estímulos usando uma técnica mais acurada: o rastreador de olhos (*eye-tracking*).

No experimento com rastreador de olhos, os mesmos estímulos apresentados no experimento com RSVP foram examinados *on-line* em inglês e o tempo de leitura em cada região<sup>54</sup> da sentença foi medido.

---

<sup>54</sup> Para uma análise pormenorizada de todas as regiões, ver Gouvêa (2003).

Em termos de tempo de leitura *first-pass* (tempo gasto em uma região que não foi visitada anteriormente), a região da OR de encaixe à direita (370ms) apresentou tempos de leitura maiores do que a OR de encaixe central (337ms) ( $F_1(1,24)=7,0$ ,  $p=0,01$ ,  $F_2(1,19)=3,9$ ,  $p=0,06$ ). Em termos de tempo de leitura do tipo *second-pass* (tempo gasto como primeiro retorno a uma região lida previamente), ORs de encaixe à direita (108ms) também apresentaram tempos de leitura maiores do que ORs de encaixe central (75ms) ( $F_1(1,24) = 5,3$ ,  $p=0,03$  ;  $F_2(1,19) = 6,9$ ,  $p = 0,01$ ). Portanto, em inglês, ORs de encaixe à direita apresentaram maior dificuldade de processamento do que ORs de encaixe central, contradizendo a expectativa de que a interrupção da oração principal causaria dificuldade de processamento nas ORs de encaixe central.

Com base nesses resultados e nos resultados anteriores do experimento usando RSVP, onde não foi encontrada dificuldade com ORs de encaixe à direita em PB, Gouvêa (2003) propôs que a dificuldade com ORs de encaixe à direita em inglês reflete uma particularidade sintática dessa língua. Mais precisamente, Gouvêa (2003) propõe que ORs de encaixe à direita em inglês são ambíguas em função da possibilidade de extraposição de orações relativas (8) nessa língua:

(8) **Any girl** could break the table easily **that takes karate lessons** (Frazier & Clifton 1996, p.98)

Qualquer menina poderia quebrar a mesa facilmente que tem aulas de karatê.

Em inglês, orações como (8) acima são completamente aceitáveis. Nessas orações, a OR está extraposta e modifica o SN em posição de sujeito (qualquer menina). Gouvêa (2003) propõe que ORs de encaixe à direita em inglês são ambíguas entre uma leitura onde a OR modifica o SN em posição de objeto (*o homem* em 9) ou o SN em posição de sujeito (*a criança* em 9) em função da possibilidade de extraposição de ORs nessa língua:

(9) A criança está falando com o homem que está beliscando a mulher.

Nessa proposta, a leitura da oração relativa modificando o SN em posição de sujeito é considerada pelo parser *on-line* criando uma ambigüidade que se reflete em tempos de leitura maiores para essas orações.

Em PB, a possibilidade de extraposição de orações relativas é muito mais marginal do que em inglês. Como conseqüência, o parser não considera *on-line* a leitura onde a OR modifica o SN em posição de sujeito e, portanto, nenhuma ambigüidade é criada no processamento de ORs de encaixe à direita em PB. Isso explicaria a ausência de dificuldade nessas orações no experimento usando RSVP.

Gouvêa (2003), portanto, propõe que propriedades sintáticas particulares das línguas podem interferir *on-line* no processamento de sentenças podendo aumentar ou diminuir o número de possibilidades de leitura examinadas pelo parser.

De modo a corroborar a existência dessa diferença sintática em inglês e PB, Gouvêa (2003) examinou a possibilidade de extraposição de ORs em inglês e em PB através de questionários de julgamento de gramaticalidade.

Os resultados dos questionários mostraram uma diferença significativa entre o grau de aceitabilidade de casos de extraposição de ORs em PB e em inglês com exemplos de extraposição recebendo boas notas em inglês (3,4) e notas muito piores em PB (1,3) numa escala de 0 a 5 ( $F_1(1, 48) = 28,9, p < 0,0001$ ;  $F_2(1, 5) = 71,2, p < 0,0001$ ).

A explicação de Gouvêa (2003) se baseia, portanto, na diferença obtida entre PB e inglês no experimento *off-line* usando RSVP e na possibilidade de extraposição de ORs em inglês e seu uso marginal em PB.

Gibson (comunicação pessoal), entretanto, chama a atenção para o fato de que Gouvêa (2003) se baseia em dados *off-line* do PB e de que não há uma relação direta entre dificuldade com ORs de encaixe à direita e aceitação de extraposição de ORs nos participantes dos experimentos. Em outras palavras, não se sabe se o participante que apresentou

tempos de leitura maiores com OR de encaixe à direita é o mesmo que aceitou casos de extraposição de relativas e vice-versa. Essas observações são examinadas no experimento de leitura monitorada apresentado na seção 3 deste artigo. Nesse experimento, foi possível obter resultados *on-line* para o PB e o inglês e os mesmos participantes do experimento preencheram o questionário de extraposição.

No decorrer desta seção, examinamos a explicação proposta por Gibson *et al.* (no prelo) para a dificuldade com ORs de encaixe à direita em inglês.

## 2.2. Gibson *et al.* (no prelo)

Gibson *et al.* examinaram ORs de sujeito e objeto de encaixe central e à direita usando a técnica de leitura monitorada palavra-por-palavra e os resultados mostraram que ORs de encaixe à direita apresentaram tempos de leitura maiores do que ORs de encaixe central. Para explicar essa dificuldade, Gibson *et al.* propõem que o *parser*, ao processar uma sentença, leva em consideração o fluxo de informação do discurso. Segundo essa hipótese, as informações conhecidas (informações de *background*) são compreendidas facilmente quando apresentadas no começo da sentença e as informações novas (informações *foreground*) são processadas mais facilmente quando apresentadas no final da sentença.

Orações relativas restritivas, como as usadas no experimento de Gibson *et al.* e nos experimentos de Gouvêa (2003), pressupõem a existência de informações conhecidas (*background*). Nesses casos, assume-se que há um conjunto de referentes (SNs) e a oração relativa especifica alguma propriedade de um desses referentes de modo a distingui-lo dos outros.

Como orações relativas restritivas pressupõem a existência de um contexto prévio e de informações conhecidas, o processamento dessas orações deve ser mais fácil quando a OR aparece no começo da sentença do que quando a oração relativa aparece no final da sentença. Isso implica que as ORs

de encaixe central deveriam ter seu processamento facilitado em relação às ORs de encaixe à direita já que, em ORs de encaixe central, a OR é apresentada no início da sentença e nas ORs de encaixe à direita a OR é apresentada no final da sentença.

Note, porém, que em todos os experimentos que encontraram tempos de leitura maiores para ORs de encaixe à direita comparados a ORs de encaixe central não havia nenhum contexto anterior. Em todos esses experimentos, as orações relativas foram apresentadas sem nenhum contexto prévio.

Na próxima seção, apresento o experimento de leitura monitorada palavra-por-palavra em PB e em inglês de modo a avaliar se a dificuldade com ORs de encaixe à direita é específica do inglês, como propõe Gouvêa (2003), ou uma propriedade geral das línguas, como propõe Gibson *et al.* (no prelo).

### **3. Experimento de leitura monitorada palavra-por-palavra**

Nesta seção, reporto os resultados de um experimento que usou leitura monitorada palavra-por-palavra para examinar orações relativas de encaixe à direita e central em PB e em inglês. O uso de leitura monitorada permitiu a aquisição de dados *on-line* para o PB. Logo após o experimento, os participantes preencheram o questionário de julgamento gramatical mencionado na seção 2.1.

Na seção 3.1, abaixo, descrevo o experimento de leitura monitorada em PB e, na seção 3.2, o experimento em inglês. Na seção 3.3, reporto os resultados dos questionários de julgamento gramatical onde os participantes dos dois experimentos julgaram a aceitabilidade de casos de extraposição de ORs em suas línguas nativas.

### 3.1. Experimento de leitura monitorada em PB

Participantes: Trinta falantes nativos de PB alunos da graduação e pós-graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro participaram do experimento.

Material: Os participantes leram um total de vinte e quatro (24) exemplos de orações relativas de sujeito (4) e objeto (5) de encaixe central e orações relativas de sujeito (6) e objeto (7) de encaixe à direita randomizados com setenta e duas (72) sentenças distratoras. Quatro listas foram compostas e apresentadas em um *design* do tipo *Latin Square*, de modo que cada participante leu 6 exemplos de cada tipo de oração relativa.

O material desse experimento é similar ao material usado nos experimentos usando RSVP e rastreador de olhos, porém não é idêntico, pois neste experimento controlou-se, entre outras coisas, a plausibilidade das orações relativas. Assim, algumas modificações foram feitas nas orações de modo a obter um conjunto de sentenças mais homogêneo para os participantes. Também adicionou-se um Sintagma Preposicional (de cabelo comprido) ao SN (a colega) pois sabe-se que na técnica de leitura monitorada palavra-por-palavra muitas vezes a dificuldade com uma região da sentença não se reflete em tempos de leitura longos nessa região, mas na região seguinte. Assim como em (4) e (5) o SN é seguido pelo verbo principal, o SP foi adicionado de modo a separar o SN do verbo principal. Desse modo, qualquer dificuldade na leitura do SN, não se refletiria no verbo principal.

Da mesma forma, para evitar que alguma dificuldade com o verbo da oração relativa ('abraçou' em 7) se refletisse no advérbio de lugar ('na escola pública') e fosse confundida com efeitos de *wrap-up* no final da sentença, um outro advérbio ('depois do exame') foi adicionado de modo a separar o verbo da última região da sentença.

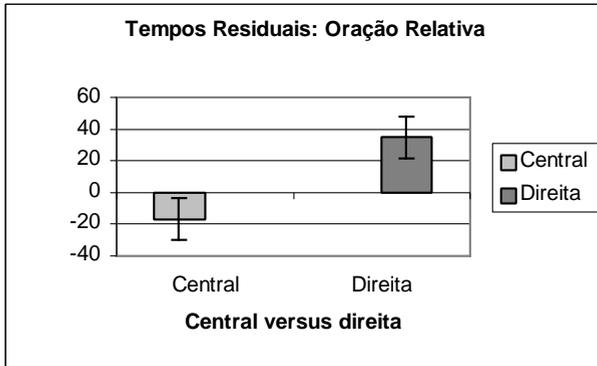
Procedimentos: Os participantes sentaram-se em frente à tela do computador e leram as instruções do experimento. Nessas

instruções, os participantes foram informados de que na tela apareceria uma linha com pontilhados e que essa linha estava encobrindo as palavras da sentença. Para obter as palavras da sentença, os participantes deveriam pressionar a barra de espaço. Desse modo, a primeira palavra apareceria. Ao pressionar de novo a barra de espaço, uma nova palavra apareceria e a palavra anterior daria lugar ao pontilhado de novo. Os participantes foram instruídos a ler com atenção e da maneira mais natural possível. Depois da leitura da última palavra da sentença, deveria-se pressionar a barra de espaço de novo e uma pergunta sobre a sentença apareceria na tela. Se a resposta à pergunta fosse ‘SIM’, deveria-se pressionar a tecla ‘F’ no teclado do computador. Se a resposta fosse ‘NÃO’ deveria-se pressionar a tecla ‘J’. Logo depois de responder a pergunta, os participantes eram informados se a resposta estava correta ou não. Depois de ler as instruções, alguns exemplos de prática eram apresentados aos participantes de modo a habituá-los com esse tipo de apresentação. O responsável pelo experimento estava presente durante a leitura das instruções bem como da seção de prática para tirar qualquer dúvida dos participantes.

Resultados: Apresento, primeiramente, os resultados dos tempos de leitura residuais dentro da OR (‘que abraçou a colega de cabelo comprido’/ ‘que a colega de cabelo comprido abraçou, nos exs.4-7 acima). Em seguida, menciono os resultados dos tempos de leitura residuais nas regiões que não fazem parte da oração relativa.

A ANOVA do tipo repeated-measures com tipo de encaixe (central versus à direita) e tipo de relativa (sujeito versus objeto) como fatores entre-sujeitos (within-subject) mostrou um efeito marginalmente significativo de tipo de encaixe na análise por Participantes ( $F_1(1,29)=3,9, p=0,05$ ) e um efeito principal na análise por Item ( $F_2(1,23)=7,6, p=0,01$ ) com ORs de encaixe à direita (34,6ms) apresentando tempos de leitura residuais maiores do que OR de encaixe central (-

16,8ms) (Gráfico 1)<sup>55</sup>. Note que esse resultado é similar ao encontrado no inglês no experimento usando rastreador de olhos e oposto ao resultado encontrado no PB no experimento *off-line* usando RSVP.

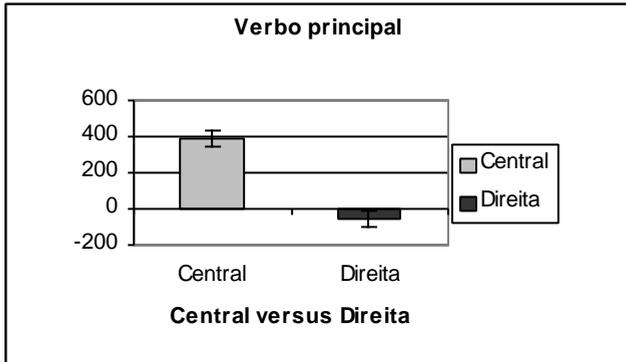


**Gráfico 1: Tempo de leitura: encaixe central *versus* encaixe à direita**

As regiões que não fazem parte da OR também foram examinadas. As comparações do tipo *pairwise* entre ORs de objeto de encaixe central *versus* ORs de objeto de encaixe à direita mostraram um efeito significativo nas análises por Participante e por Item ( $F_1(1,29)=26,9$ ,  $p<0,0001$ ;  $F_2(1,23)=27,7$ ,  $p<0,0001$ ) na região do verbo principal ('insultou'), com ORs de objeto de encaixe central apresentando tempos de leitura residuais maiores do que ORs de objeto de encaixe à direita (Gráfico 2). Note que, nesse caso,

<sup>55</sup> Neste artigo, as estatísticas das análises de tipo de relativa (sujeito *versus* objeto) não são reportadas ou discutidas, pois não é o objetivo deste discutir essa diferença de complexidade. Para maiores detalhes referentes a esses resultados, ver Gouvêa (2003). Em todos os experimentos discutidos neste artigo, ORs de objeto apresentaram maior dificuldade de processamento do que OR de sujeito tanto em PB como em inglês, replicando resultados da literatura.

ORs de encaixe central apresentaram maior dificuldade de processamento do que ORs de encaixe à direita, como previsto pela teorias de memória de trabalho. Em outras palavras, a interrupção da oração principal nas ORs de encaixe central acarretou dificuldades de processamento que se refletiram em tempos de leitura longos na região do verbo principal.



**Gráfico 2: Região do verbo principal: ORs de objeto de encaixe central *versus* ORs de objeto de encaixe à direita**

Resumindo, os resultados desse experimento mostraram que, em português brasileiro, orações relativas de encaixe à direita são mais difíceis de processar do que orações relativas de encaixe central. Note, porém, que ORs de encaixe central apresentam dificuldade comparadas a ORs de encaixe à direita na região do verbo principal, indicando que a interrupção da OR causa dificuldades para o *parser*. Esses resultados, bem como os resultados do experimento usando leitura monitorada para o inglês, são discutidos na seção 4 deste artigo.

### 3.2. Experimento de leitura monitorada em inglês

Participantes: vinte e cinco falantes nativos de inglês, alunos de graduação da Universidade de Maryland, participaram do experimento.

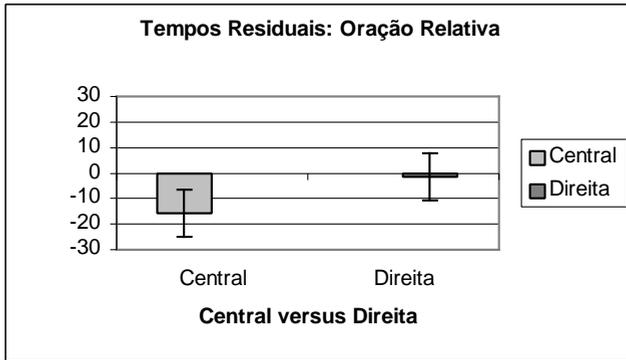
Material: versão em inglês das frases usadas no experimento de leitura monitorada em português brasileiro.

Procedimentos: os mesmos usados no experimento de leitura monitorada em português brasileiro.

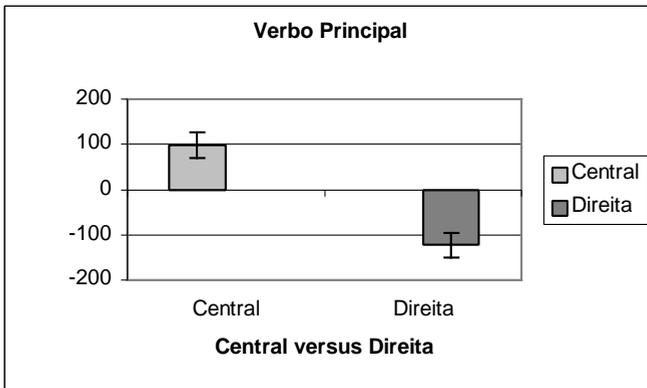
Resultados preliminares: A ANOVA do tipo *repeated-measures* com tipo de encaixe (central *versus* à direita) e tipo de relativa (sujeito *versus* objeto) como fatores entre-sujeitos não mostrou nenhum efeito significativo de tipo de encaixe na análise por Participantes ( $F_1(1,24)=0,5, p=0,4$ ) nem na análise por Item ( $F_2(1,23)=0,7, p=0,3$ ) (Gráfico 3). Os valores de tempo de leitura residuais, entretanto, apontam para a direção na qual ORs de encaixe à direita (-1,4ms) apresentam tempos de leitura mais longos do que ORs de encaixe central (-15,6ms), sugerindo que o aumento do número de participantes poderia resultar num efeito significativo para essa comparação. Por essa razão, mais participantes estão sendo requisitados a participar desse experimento.

Com relação às regiões que não fazem parte da OR, as comparações *pairwise* entre ORs de sujeito de encaixe à direita e ORs de sujeito de encaixe central revelaram um efeito significativo nas análises por Participantes e por Item ( $F_1(1,24)=16,0, p<0,0001$ ;  $F_2(1,23)=15,4, p<0,0001$ ) na região do verbo principal ('insultou'), com ORs de encaixe central mostrando tempos de leitura residuais maiores do que ORs de encaixe à direita (Gráfico 4). A comparação *pairwise* entre ORs de objeto de encaixe à direita e ORs de objeto de encaixe central também revelou um efeito significativo em ambas as análises ( $F_1(1,24)=15,7, p<0,0001$ ;  $F_2(1,23)=15,2, p=0,0001$ ) na região do verbo principal ('insultou') na mesma

direção, ou seja ORs de encaixe central apresentaram tempos de leitura residuais maiores do que ORs de encaixe à direita.



**Gráfico 3: Inglês: tempo de leitura: encaixe central *versus* encaixe à direita**



**Gráfico 4: Inglês: região do verbo principal: ORs de sujeito de encaixe central *versus* ORs de sujeito de encaixe à direita**

Assim, o resultado dos dois experimentos de leitura monitorada mostraram que a região do verbo principal

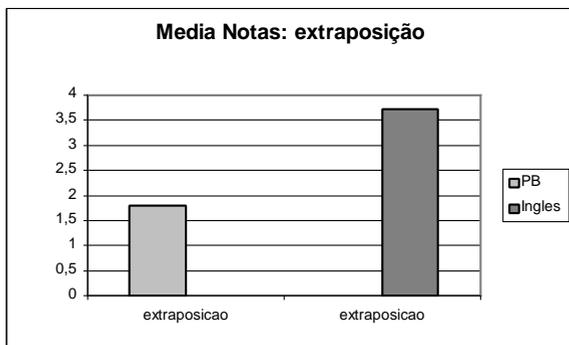
apresentou dificuldades de processamento em inglês e em PB. A região da oração relativa nas ORs de encaixe à direita apresentou dificuldades em PB comparadas às ORs de encaixe central. Em inglês, ORs de encaixe à direita e central apresentaram o mesmo grau de dificuldade nos resultados preliminares com vinte e cinco participantes. Em nenhuma língua, a região da OR de encaixe central apresentou dificuldade.

Na próxima seção, apresento os resultados do questionário de gramaticalidade no qual todos os participantes do experimento julgaram a aceitabilidade de casos de extraposição de ORs.

### **3.3. Questionários de Julgamento Gramatical**

Os mesmos questionários apresentados em Gouvêa (2003) e discutidos na seção 2 deste artigo foram preenchidos pelos participantes dos experimentos de leitura monitorada. O objetivo era correlacionar a dificuldade com ORs de encaixe à direita e a aceitação de casos de extraposição, como mencionado anteriormente. Ou seja, esperava-se que participantes que apresentaram dificuldade com ORs de encaixe à direita aceitassem casos de extraposição de ORs.

Os resultados deste experimento replicaram os resultados anteriores. Casos de extraposição de oração relativa receberam notas boas em inglês e notas bem piores em PB, numa escala de 0 (ruim) a 5 (muito bom) (PB: 1,7; inglês: 3,7) (Gráfico 5)



**Gráfico 5: Resultados do questionário de extraposição: PB e inglês**

Esses resultados mostram que falantes nativos do inglês aceitam casos de extraposição de ORs enquanto falantes nativos de PB julgam esses mesmos exemplos bem piores como mostrou anteriormente Gouvêa (2003). Entretanto, essa diferença de aceitabilidade de casos de extraposição de ORs em inglês e PB não pode ser correlacionada com a dificuldade apresentada com ORs de encaixe à direita, como sugerido em Gouvêa (2003), pois o experimento *on-line* de leitura monitorada mostrou que o PB também apresenta dificuldades com ORs de encaixe à direita.

Na próxima seção, discuto esses resultados e as explicações sugeridas na literatura para a dificuldade com ORs de encaixe à direita (Gouvêa, 2003 e Gibson *et al.*, no prelo).

#### 4. Discussão

Os resultados do experimento de leitura monitorada apontam para um achado comum com relação ao processamento de ORs de encaixe à direita e central – o fato de que ORs de encaixe à direita são difíceis de processar em ambas as línguas. Esse achado sugere que a dificuldade com

ORs de encaixe à direita não é uma particularidade do inglês como proposto por Gouvêa (2003).

Gouvêa (2003) baseia-se no fato de que, em PB, no experimento *off-line* usando RSVP, ORs de encaixe central apresentaram mais erros do que ORs de encaixe à direita como esperado por todas as teorias de complexidade sintática. É necessário, portanto, explicar por que no experimento *off-line* ORs de encaixe central apresentaram dificuldade em PB.

Com base nos resultados *on-line* dos experimentos de leitura monitorada, os resultados dos experimentos *off-line* usando RSVP podem ser interpretados da seguinte maneira. Esses resultados poderiam estar refletindo dois fatos: (1) a dificuldade com ORs de encaixe à direita e/ou (2) a dificuldade com ORs de encaixe central na região do verbo principal. Os resultados *off-line* do PB parecem refletir a dificuldade causada pela interrupção da oração principal enquanto os resultados *off-line* do inglês não refletem essa dificuldade. Falantes nativos do PB têm dificuldade para estabelecer ‘quem fez o que a quem’ quando encontram o verbo principal (‘insultou’) da oração relativa de encaixe central e, como consequência, essas sentenças são erroneamente julgadas agramaticais no experimento usando RSVP.

Falantes nativos do inglês não apresentaram essa dificuldade no julgamento da gramaticalidade das ORs de encaixe central no experimento *off-line* usando RSVP. Essa falta de dificuldade com ORs de encaixe central no experimento *off-line* em inglês ainda tem que ser explicada.

Os resultados do experimento de leitura monitorada em PB indicam que a dificuldade com ORs de encaixe à direita é uma propriedade geral das línguas<sup>56</sup> e sugerem que uma explicação na linha de Gibson *et al.* (no prelo) seja mais adequada para dar conta da dificuldade com ORs de encaixe à direita.

Porém, a explicação de Gibson *et al.* (no prelo) se baseia no fato de que o leitor das orações relativas tem acesso a

---

<sup>56</sup> Outros experimentos examinando ORs de encaixe à direita e central em outras línguas são necessários para corroborar essa sugestão.

informações de contexto prévio à leitura da OR como discutido na seção 1.2 desse artigo. Nenhum dos experimentos onde ORs de encaixe à direita mostraram dificuldade apresenta um contexto prévio para o leitor. Em todos os experimentos, inclusive no experimento 1 de Gibson *et al.* (no prelo), as orações relativas são apresentadas sem que o leitor tenha nenhuma informação prévia sobre o contexto no qual a situação descrita pela OR se desenrola. Nesse sentido, a proposta de Gibson *et al.* (no prelo) não pode explicar os resultados desses experimentos já que se baseia em propriedades gerais do fluxo da informação do discurso quando a situação experimental não fornece esse tipo de informação discursiva. A dificuldade com ORs relativas de encaixe à direita encontrada no inglês e no PB necessita, assim, de uma explicação mais adequada.

## 5. Conclusões

No presente artigo, o processamento de orações relativas de encaixe central e à direita é examinado em um experimento de leitura monitorada palavra-por-palavra em PB e em inglês. O objetivo desse experimento é avaliar duas diferentes propostas para um achado inesperado: a dificuldade com ORs de encaixe à direita em inglês. Em orações relativas de encaixe à direita, a OR não interrompe a oração principal e, portanto, o processamento dessas orações não deveria causar dificuldades se comparado ao processamento de ORs de encaixe central onde a oração principal é interrompida.

Gouvêa (2003) propõe que essa dificuldade é específica do inglês e está relacionada com uma propriedade particular dessa língua – a possibilidade de extraposição da oração relativa. Gibson *et al.* (no prelo) propõem que esta dificuldade está relacionada com propriedades do fluxo da informação do discurso, sugerindo que a dificuldade com ORs de encaixe à direita é uma propriedade geral das línguas.

Os resultados do experimento de leitura monitorada mostram que a dificuldade com ORs de encaixe à direita parece ser uma propriedade comum das línguas, visto que, em PB, a

região da oração relativa em ORs de encaixe à direita apresentou tempos de leitura longos comparados aos tempos de leitura das ORs de encaixe central.

Esses resultados também sugerem que a interrupção da oração relativa causa problemas para o processamento das ORs de encaixe central que se refletem em tempos de leitura maiores na região do verbo principal nessas orações. Sugiro que essa dificuldade na região do verbo principal em ORs de encaixe central é a causa da dificuldade com essas orações no experimento *off-line* usando RSVP em PB. Porém, é necessário ainda determinar porque as ORs de encaixe central não apresentaram dificuldade no experimento *off-line* em inglês.

A dificuldade com as ORs de encaixe à direita em PB e em inglês também não encontra uma explicação satisfatória nas propostas de Gouvêa (2003) e Gibson *et al.* (no prelo). Gouvêa (2003) relaciona a dificuldade com ORs de encaixe à direita à possibilidade de extraposição de ORs em inglês. Como a dificuldade com as ORs de encaixe à direita também foi encontrada em PB no experimento de leitura monitorada e em PB a possibilidade de extraposição de ORs é muito mais marginal, a explicação de Gouvêa (2003) não dá conta dos resultados do PB.

A explicação de Gibson *et al.* (no prelo) também não é suficiente, pois ao relacionar a dificuldade com ORs de encaixe à direita a propriedades do fluxo de informação do discurso, Gibson *et al.* partem do pressuposto de que existe um contexto prévio para as orações relativas nos casos onde há dificuldade com ORs relativas de encaixe à direita. Em nenhum dos experimentos onde ORs de encaixe à direita apresentaram dificuldade havia um contexto prévio antes da leitura da OR. Portanto, essa explicação também não dá conta da dificuldade com as ORs de encaixe à direita. Uma explicação mais adequada ainda tem que ser elaborada para essa dificuldade.

A dificuldade com ORs relativas de encaixe à direita é um achado intrigante que ainda carece de uma explicação mais abrangente. Novas hipóteses e experimentos precisam ser elaborados de modo a elucidar o(s) fator(es) que causam essa dificuldade.



## **SEÇÃO II**

### **O PRINCÍPIO DA APOSIÇÃO MÍNIMA**



## O PROCESSAMENTO DE CONCATENAÇÕES SINTÁTICAS EM TRÊS TIPOS DE ESTRUTURAS FRASAS AMBÍGUAS EM PORTUGUÊS\*

Marcus Maia, Shelen Alcântara,  
Simone Buarque e Fernanda Faria

### 1. Introdução

A subárea da Psicolinguística conhecida como Processamento de Frases (Sentence Processing) constitui um campo de pesquisas extremamente produtivo, embora ainda relativamente pouco praticado no Brasil. O objetivo central das teorias de processamento de frases é o de identificar os procedimentos psicologicamente reais que colocamos em jogo ao produzir e compreender frases. A distinção entre um nível de representação gramatical e um nível de acesso a essas representações, consubstanciada na dicotomia competência x desempenho (Chomsky 1965), permitiu um balizamento da área em que perfilam modelos que pressupõem a independência entre a gramática e o processador como um postulado básico. No âmbito do Programa Minimalista (Chomsky, 1995, 1998, 2000, 2001), pode-se indentificar uma aproximação crescente a questões diretamente relacionadas ao processamento, cuja caracterização passou, inclusive, por uma reconceituação fundamental de Chomsky (1995) para Chomsky (1998), abrindo caminho para a identificação progressiva entre a gramática e o processador. Conforme apontamos em Maia (2000), enquanto Chomsky (1995) assume a hipótese de que o processamento, ao contrário do sistema da competência gramatical, é invariável, Chomsky (1998) propõe, à base de evidências psicolinguísticas recentes, que os sistemas de

---

\* Este trabalho reúne pesquisas vinculadas ao projeto 'O Processamento das Interfaces Sintaxe/Semântica e Sintaxe/Prosódia na Compreensão de Frases em Línguas Naturais', coordenado por Marcus Maia (CNPq 301365/94-6). Uma primeira versão do estudo saiu publicada em 2003 na Revista *Fórum*, vol. 4, n. 1, p. 13-53.

processamento podem variar de língua para língua, sendo modulados pela gramática de cada língua específica. Essa reformulação, que não significa, necessariamente, a anulação completa das diferenças entre o processador e a gramática, permite, no entanto, que se entretenha a hipótese de que os princípios que norteiam o processamento sejam concebidos como sensíveis aos princípios gramaticais, o que seria menos plausível em um sistema que admitisse variação da competência, mas não do acesso.

No âmbito dos estudos sobre a compreensão de frases, a dicotomia chomskyana (cf. Chomsky, 1965, p.83-97), ganha contornos mais nítidos, refletindo-se na relação entre a gramática e o processador ou *parser*. O termo inglês *parser* ou *parseador* em português, oriundo do Latim *pars orationis*, indica, em sentido estrito, o procedimento de identificação dos constituintes oracionais e de suas relações hierárquicas, no processo de compreensão. Em sentido lato, o termo tem sido tomado até como sinônimo de desempenho, dificultando a determinação dos processos específicos que têm lugar a cada momento em que ouvimos uma frase.

Conforme discutimos em Maia (2001), Gramática e *parser* têm também sido pensados como um mesmo e único objeto, como na instigante proposta de Mike Dillinger (1992), que resolve a dicotomia, tornando-a um monômio: o *parser* seria a própria gramática em ação. Segundo Dillinger, a relação entre a gramática e o processamento seria comparável à relação entre a Anatomia e a Fisiologia, na Medicina, ou entre a Estática e a Cinemática em Física. Esta maneira de colocar o problema equaciona uma teoria da competência com uma teoria estática da faculdade de linguagem e uma teoria do processamento com uma teoria cinemática da faculdade de linguagem. A diferença entre competência e desempenho corresponderia, então, à presença ou ausência do fator tempo<sup>57</sup>.

---

<sup>57</sup>O fator tempo não seria o único a desempenhar um papel nessa diferença, havendo que se levar em consideração os algoritmos específicos de acesso *top-down* aos princípios gramaticais, conforme sugerido por um dos revisores anônimos.

As diversas teorias psicolinguísticas têm, de uma forma ou de outra, sido balizadas por essa dicotomia, especialmente na subárea do Processamento Sintático. Quando de sua vinda ao Brasil, em 1996, Noam Chomsky, instado a posicionar-se sobre a relevância do binômio, reafirmou sua naturalidade conceitual, lembrando que “...existe uma diferença de categoria entre o que você sabe e o que você faz.” (Chomsky, 1997, p.196), havendo, pois que se distinguir os dois processos, até no que se refere aos aspectos não estritamente linguísticos da cognição. Não obstante, a dicotomia apresenta tensão variável ao longo da história da Psicolinguística, sendo particularmente interessante observar-se, como já aludimos acima, sua reformulação no âmbito do programa minimalista, etapa mais recente da teoria gerativa (cf. Weinberg, 1999).

Em seu mais recente artigo, *Beyond Explanatory Adequacy* (2001), Chomsky aborda especificamente a derivação de estruturas de complementação comparativamente à derivação de estruturas de adjunção. A computação das frases é concebida como um processo em que os itens lexicais são selecionados (*Select*) e, em seguida, concatenados (*Merger*), formando objetos estruturais que serão enviados para a interpretação nas interfaces (*Spellout*). A concatenação mais básica é aquela em que dois itens são integrados em um conjunto (*Set Merge*), por exemplo, a concatenação entre um núcleo e seu complemento. Além desse tipo de concatenação, Chomsky propõe um outro para explicar a junção de adjuntos. Nesse tipo, denominado de concatenação de par (*Pair Merge*), há duas operações de junção: na primeira, um elemento é adicionado ao outro, formando um par, em que um elemento se mantém independente do outro, devendo ser, em um segundo momento, simplificado (*Simplify*) quando da próxima junção com outro item. É interessante notar que esta distinção fornece estatuto teórico ao modelo de processamento conhecido como *Construal*, proposto em Frazier & Clifton (1996). Segundo este modelo, que propõe uma revisão importante da teoria do

*Garden Path*<sup>58</sup> (Frazier & Fodor, 1978; Frazier, 1979), diferenciam-se relações sintáticas primárias de relações não-primárias, sendo as primeiras exemplificadas como a relação do tipo sujeito-predicado ou aquela que se estabelece entre um núcleo e seu complemento, enquanto que as segundas seriam elaborações de posições argumentais através de adjuntos. Frazier & Clifton (1996) propõem que o mecanismo de processamento de frases (*parser*) é capaz de distinguir entre esses dois tipos de relações sintáticas, procedendo de maneira específica ao computá-las. No caso das relações primárias, tais como a concatenação de um núcleo a seu complemento, como previsto na teoria do *Garden Path*, os fatores estritamente sintáticos são prioritários na construção da estrutura sintática pelo processador, invocando-se o princípio da Aposição Mínima (*Minimal Attachment* – MA), que leva o processador a decidir pela estrutura com menos nós quando confrontado com ambigüidades sintáticas, ou o princípio da Aposição Mais Recente (*Late Closure* – LC), quando as estruturas ambíguas apresentam o mesmo número de nós. A afirmação fundamental da teoria do *Garden Path* é que: (1) o *parser* usa uma porção do seu conhecimento gramatical isolado do conhecimento de mundo e outras informações para a identificação inicial das relações sintagmáticas; (2) o *parser* confronta-se com sintagmas de aposição ambígua e compromete-se com uma estrutura única; (3) pressionado pela arquitetura do sistema de memória de curto prazo, que tem um limite estreito de processamento e armazenamento, o *parser* segue um princípio psicológico na escolha desta estrutura: use o menor número possível de nós (*Minimal Attachment*) e, se duas aposições mínimas existem, aponha cada nova palavra ao sintagma corrente (*Late Closure*). Os fatores semânticos e pragmáticos não seriam capazes de influenciar a decisão do *parser*, atuando apenas no segundo passe, quando a frase pode ser revista pelo processador temático. Na reformulação dessa versão estrita da

---

<sup>58</sup> Dillinger (1992) traduz o termo *garden-path* como labirinto. No presente artigo, alternaremos livremente o uso dos dois termos para expressar o mesmo fato.

teoria do *Garden Path*, desenvolvida no modelo de *Construal*, Frazier & Clifton (1996), propõem que, no caso das relações secundárias, como, por exemplo, a aposição de uma oração relativa a um SN, a decisão estrutural do processador não é tão automática e estritamente sintática quanto no caso das relações primárias, postulando que a oração ambígua seja associada (e não diretamente apostá) ao marcador frasal em construção através do sistema de construal, permitindo que fatores semânticos e pragmáticos influenciem a interpretação da estrutura, contribuindo para a identificação pelo parser da análise preferencial. No presente artigo, estaremos investigando o processamento de três tipos específicos de estruturas sintáticas do português que instanciam esses dois tipos de relações sintáticas.

## 2. Três tipos de concatenações sintáticas

Os três estudos reportados a seguir investigam o comportamento do *parser* quando defrontado com dupla possibilidade de concatenação sintática. Embora testando três tipos de ambiguidades sintáticas distintas, os estudos têm como referência a Teoria do *Garden Path* e adotam os mesmos procedimentos experimentais. São conduzidos, em um primeiro momento, estudos *off-line*, com base em questionários a serem completados por voluntários, sem medida de tempos em milésimos de segundos. Em um segundo momento, os três estudos reportam experimentos de leitura auto-monitorada, utilizando o programa *Psyscope*, a fim de medir tempos de leitura em milésimos de segundos. O estudo reportado na seção 2.1. analisa as preferências de aposição sintática no caso de orações subordinadas iniciadas por QUE, que têm como matriz uma oração nucleada por um verbo *dicendi*. A ambigüidade decorre da possibilidade de integrar a subordinada como substantiva objetiva direta ou como adjetiva, formando um SN complexo. Observe-se que, no caso da preferência pela aposição como substantiva, o processador será conduzido a um efeito labirinto (*garden-path*), pois não terá como integrar a

oração subsequente, precisando voltar e reanalisar a segunda oração como adjetiva:

- (1) A babá explicou para a criança / QUE estava sem sono / que a mamãe iria chegar à noite.

O estudo relatado em 2.2. investiga estruturas em que uma forma verbal ambígua entre presente do indicativo e particípio se segue a um SN, admitindo ser aposta a ele como um verbo principal ou como uma oração adjetiva reduzida, formando um SN complexo. Como se observa no exemplo em (2), a preferência pela aposição como verbo no presente do indicativo poderá levar o leitor ao efeito *garden-path*, pois ao encontrar a oração subsequente não terá como integrá-la no primeiro passe, já que se comprometeu com a estrutura mínima. Deverá, então, reanalisar sintaticamente a estrutura, de forma não mínima, isto é, interpretando a forma verbal como particípio, formando um SN complexo:

- (2) A empresária /PAGA com antecedência de um mês / exige exclusividade.

Finalmente, o estudo apresentado em 2.3. explora a compreensão de estruturas em que um sintagma preposicional pode apresentar ambigüidade de aposição sintática como um adjunto adverbial ou como um adjunto adnominal, formando um SN complexo:

- (3) O policial / viu o turista / com o binóculo.

Observe-se que o SP ‘com o binóculo’, no exemplo acima, pode ser tomado como o instrumento com o qual o policial viu o turista (estratégia de aposição do SP ao SV) ou como um modificador do SN ‘o turista’ (estratégia do SN complexo, não mínima).

Os três estudos têm em comum ainda o fato de haverem manipulado efeitos semânticos e/ou pragmáticos, tanto nos estudos de questionário, quanto nos experimentos de leitura

auto-monitorada, com a finalidade de investigar a interferência de fatores não estritamente estruturais no processamento sintático.

## **2.1. Concatenação de complemento como oração substantiva ou adjetiva**

Ao encontrar uma ambigüidade estrutural, o parser parece decidir-se rapidamente por uma das análises possíveis, havendo-se postulado princípios, tais como a ‘aposição mínima’ (*minimal attachment*) e a ‘aposição baixa’ (*late closure*), à base, principalmente, de dados da língua inglesa (Frazier, 1979; Frazier & Rayner, 1982). Com base nesses estudos sobre a compreensão de frases na língua inglesa, tem-se procurado determinar a natureza das informações usadas pelo *parser* para guiar suas decisões de processamento, investigando-se se o *parser* é estritamente sintático em sua análise inicial ou se já acessa rapidamente informações de natureza semântica e pragmática a tempo de influenciar a análise sintática.

O presente estudo pretendeu, então, investigar a ambigüidade de aposição sintática em português do tipo Oração Substantiva x Oração Adjetiva. Frases tais como ‘O patrão disse ao funcionário que... nunca chegava atrasado que lhe daria aumento’, constituem frases local e temporariamente ambíguas, uma vez que a palavra ‘que’ pode introduzir tanto uma oração subordinada substantiva como uma oração subordinada adjetiva. A ambigüidade é local e temporária porque, mais adiante, na frase, o leitor deverá decidir por apenas uma das interpretações possíveis. Como resenhado na introdução do artigo, a estratégia preferencial, nesse caso, deveria ser a concatenação mínima, que instancia uma relação sintática primária, a relação núcleo-complemento. Essa decisão constrói uma estrutura com um número de nós menor do que a concatenação não-mínima que instancia uma relação sintática secundária, a relação de adjunção, caso em que deveria se montar um sintagma nominal complexo, computando-se uma

estrutura com maior número de nós. Foram realizados dois estudos, de questionário e de leitura auto-monitorada, reportados abaixo.

### **2.1.1. Estudo de questionário**

Foram elaborados dois questionários para o experimento *off-line*, que foram aplicados em 20 alunos de graduação da UFRJ, a fim de testar a preferência de produção de frases em estruturas ambíguas que permitiam continuações tanto com oração substantiva quanto com oração adjetiva.

#### **2.1.1.1. Procedimentos e materiais**

O experimento *off-line* reuniu 60 frases: 40 frases distratoras e 20 frases experimentais. A primeira frase sempre era a experimental, seguida de duas distratoras, e assim sucessivamente. Por frases distratoras, entendam-se aquelas presentes nos questionários com o intuito de ‘distrair’ a atenção dos entrevistados, para que estes não percebam o objetivo do estudo ou a questão teórica implícita nas frases respondidas. As experimentais, por oposição, eram aquelas realmente focalizadas no estudo, contendo as estruturas relevantes para se testar a hipótese, no caso a preferência pela aposição de oração substantiva ou adjetiva. O fato de havermos distribuído, nesse questionário, as frases experimentais em alternância regular com as distratoras, ao invés do procedimento randomizado, garantiu o não seqüenciamento das frases experimentais sem, no entanto, facilitar a identificação das estruturas testadas por parte dos sujeitos que, de modo geral, não souberam precisar de que se tratava o questionário, conforme verificado em entrevistas posteriores à sua aplicação.

Os questionários pediam que se lessem períodos, completando-os da forma que achassem mais adequada. Os dois questionários propunham contextos distintos: um incluiu um contexto chamado (+) plausível e um outro um contexto

denominado (-) plausível. O questionário que privilegiou o contexto (+) plausível continha 20 frases experimentais (além das 40 distratoras) que foram compostas, cada uma, por dois períodos, sendo que o primeiro visava a manipular a plausibilidade de ocorrência da oração adjetiva no segundo período. Vejamos um exemplo:

- (4) O patrão convocou dois funcionários. O patrão prometeu ao funcionário que ...

Observe-se, com base no exemplo (4), que foi incluído no contexto anterior mais de um referente para o objeto indireto da oração principal do período seguinte, visando a verificar se esta inclusão facilitaria a opção pela continuação do segundo período com oração adjetiva, que serviria para identificar mais precisamente o referente do SN objeto. O entrevistado deveria decidir, após a leitura do primeiro período (O patrão convocou dois funcionários), entre continuar a frase como estando diante de um QUE pronome relativo ou como estando diante de um QUE conjunção integrante. Nosso objetivo, através da aplicação deste primeiro piloto, foi verificar, então, qual seria a preferência de produção dos sujeitos.

Ainda a respeito dos questionários, faz-se necessário observar que todos os verbos neles presentes – com exceção dos verbos das frases distratoras – se enquadram no grupo de verbos denominados *dicendi*, verbos estes que são introdutores de opinião. A presença desses verbos nos pilotos não foi aleatória. Trata-se de verbos com dupla transitividade, ou seja, aqueles que necessitam de um complemento direto, bem como de um indireto, sendo eles: prometer, reclamar, explicar, informar, declarar, negar, afirmar, dizer, ensinar, comunicar, assentir, perguntar, indagar, responder, retrucar, contestar, pedir, solicitar, ordenar, aconselhar. O questionário que privilegiou o contexto (-) plausível privilegiou a neutralidade no contexto, contendo também 20 frases experimentais (além das 40 distratoras), que eram compostas, cada uma, por também dois períodos, sendo que o primeiro incluía um critério denominado não-plausibilidade que, em oposição ao contexto

plausibilidade, não deveria favorecer a produção de orações adjetivas. Vejamos um exemplo:

- (5) O patrão convocou uma reunião. O patrão prometeu ao funcionário que ...

No exemplo (5), o entrevistado não esteve diante de um contexto que favorecesse a produção de orações adjetivas e, portanto, após a leitura do primeiro período (O patrão convocou uma reunião.) mais provavelmente ele continuaria a frase como estando diante de um ‘que’ conjunção integrante. Cada um dos questionários foi aplicado a vinte sujeitos diferentes, em sua maioria alunos de graduação da UFRJ, passando-se, em seguida, à análise das frases experimentais – aquelas realmente relevantes para o projeto – e à computação dos dados.

### **2.1.1.2. Resultados**

Foram preenchidos dois pilotos, totalizando 40 questionários respondidos, o que representou 400 observações preenchidas (20 frases experimentais preenchidas por 20 sujeitos). Houve 20 respostas ambíguas (frases que ainda permitissem dupla interpretação ou outra interpretação que não aquela em estudo) e 4 respostas nulas (frases que não foram preenchidas), que foram excluídas da análise, todas elas referentes ao contexto menos plausível.

A Tabela 1 contém um resumo das informações obtidas pelos questionários. Nesta tabela estão as contagens das preferências pelo pronome relativo e pela conjunção integrante nos contextos mais plausível (+P), menos plausível (-P) e no contexto geral, incluindo ambos os fatores de plausibilidade, bem como os percentuais relativos à escolha pelo pronome relativo em cada um desses contextos.

**Tabela 1: Dados do questionário**

	+P	-P	Geral
Conjunção Integrante	275	353	628
Pronome Relativo	125	23	148
% Pronome Relativo	0.31	0.06	0.19

Um teste sobre a proporção geral (19%) mostrou que esta é significativamente menor do que 50% ( $N = -21,93$ ,  $p \cong 0$ ). Mesmo no contexto mais plausível, não há preferência maior do que 50% pelo pronome relativo ( $N = -8,0904$ ,  $p \cong 0$ ). De toda forma, o contexto teve forte influência sobre as respostas: no contexto mais plausível houve um aumento significativo da proporção de preferências pelo pronome relativo ( $t(397) = 9,56$ ;  $p \cong 0$ ).

Os resultados demonstram, claramente, a preferência dos sujeitos pela produção com conjunção integrante, o que corresponde a 88,25% do total de dados analisados. Interessante se faz contrastar os resultados dos dois contextos, o (-) e o (+) plausível, em relação à preferência pela produção com pronome relativo. No contexto (+) plausível, essa produção corresponde a 31,25% dos dados analisados, ao passo que, no contexto (-) plausível, temos uma diminuição significativa dessa preferência, correspondendo apenas a 5,75% do total de dados. Observe-se que em ambos os casos, o princípio da aposição mínima parece estar funcionando, levando à produção preferencial de estruturas com menor complexidade estrutural. Entretanto, o contexto + plausível fez com que a preferência pela aposição mínima diminuísse sensivelmente, ainda que se mantendo como a opção preferencial, conforme mostra a Tabela 2.

Os dados expostos acima nos permitem observar que, apesar de a plausibilidade buscar facilitar a produção de orações adjetivas (*pair merge*), isto na prática não se observou. Os resultados evidenciaram o contrário: a preferência dos entrevistados se dá pela produção com conjunção integrante

(*set merge*), o que corresponde a 275 dados, 68,75% em valor percentual.

**Tabela 2: Percentuais comparativos**

	Conjunção Integrante	Pronome relativo
(+) Plausível	68,75 %	31,25 %
(-) Plausível	88,25 %	5,75 %

Os resultados contrastantes obtidos no experimento *off-line* parecem corroborar a hipótese frequentemente entretida na literatura psicolinguística de que informações não estritamente estruturais, tal como a plausibilidade pragmática, poderiam estar influenciando as decisões do processador na construção da estrutura (cf. MacDonald *et al.*, 1994, e Sedivy, J. & Spivey-Knowlton, M., 1994), para uma revisão das teorias que atribuem papel relevante aos fatores não sintáticos na resolução da ambiguidade). Entretanto, uma afirmação sobre o processo de *parsing* só poderia ser feita a partir de dados *on-line*, que capturassem decisões rápidas, mensuráveis em milésimos de segundos. Incapazes de capturar esses processos, os questionários poderiam estar refletindo, de fato, a etapa interpretativa, pós-sintática, do processamento, quando fatores semânticos e pragmáticos seriam considerados, completando e/ou corrigindo as decisões iniciais estritamente sintáticas do *parser*. Assim, terminada esta etapa de aplicação e análise dos experimentos *off-line*, projetamos a aplicação de um instrumento *on-line* que nos possibilitasse identificar com precisão se as diferenças encontradas no estudo de questionário poderiam ser atribuídas à fase inicial do processamento de frases ou se deveriam ser melhor caracterizadas como pós-sintáticas.

## 2.1.2. O experimento *on-line*

A etapa anterior – a *off-line* – fora uma etapa de produção, não-reflexa, incapaz de aferir o processamento sintático que se daria de modo reflexo, automático. O experimento *on-line* utilizou o programa computacional para sistema operacional *Macintosh Psyscope*, desenvolvido por pesquisadores da *Carnegie Mellon University* para a investigação dos processos cognitivos em ação na compreensão de frases. Nesse sentido, foi realizado um experimento de leitura auto-monitorada, a fim de testar a preferência rápida do processador e a influência de fatores semânticos e pragmáticos no *parsing* sintático.

### 2.1.2.1. Procedimentos e materiais

O experimento consistiu de um estudo de leitura auto-monitorada em que os sujeitos, apertando um botão amarelo na *button-box*, caixa de botões especialmente projetada para funcionar acoplada a computador *Macintosh*, rodando o programa *Psyscope*, faziam diferentes períodos e segmentos oracionais aparecerem na tela do computador, de maneira não cumulativa, isto é, cada segmento novo substituía o anterior. Após a leitura do último segmento de cada frase, uma pergunta sobre o conteúdo da frase aparecia na tela, só desaparecendo quando o sujeito apertasse a tecla verde da caixa de botões, para responder afirmativamente, ou a tecla vermelha, para responder negativamente. Esse controle, comum em experimentos desse tipo, visava a possibilitar que se retirasse da base de tempos de leitura, computados pelo *Psyscope*, aqueles referentes às frases cujas respostas às questões interpretativas estivessem incorretas, procurando evitar um procedimento de leitura puramente mecânico. Pedia-se aos sujeitos do experimento que lessem cada frase para compreensão, da forma mais rápida e natural possível e respondessem, em seguida a cada frase, a questão interpretativa. Após esse evento, o sujeito era instruído

a pressionar o botão amarelo de modo a fazer iniciar a próxima frase a ser lida.

Um total de 24 sujeitos, em sua maioria alunos de graduação da UFRJ, com visão normal ou corrigida, apresentaram-se como voluntários para o estudo. Cada um foi testado em sala isolada da Faculdade de Letras da UFRJ, onde funciona o LAPEX – Laboratório de Psicolinguística Experimental. Um conjunto de 16 frases experimentais e 32 distratoras foi apresentado de forma randômica a cada participante, em sessões de leitura auto-monitorada com duração média de quinze minutos. O projeto do experimento previa a apresentação das frases experimentais em um desenho do tipo entre sujeitos (*between subjects*), de modo que cada sujeito fosse exposto a todas as condições experimentais, mas a apenas uma versão de cada conjunto de frases, caracterizando um desenho conhecido como *Latin Square*. Logicamente, como cada sujeito foi exposto a todas as condições experimentais, as condições constituíam um fator *within subject*. As condições experimentais +PL, -PL, +PC, -PC, são exemplificadas em (6), abaixo, sendo as barras inclinadas indicativas dos segmentos apresentados:

(6) Conjunto de dados ilustrativos das condições experimentais

- ♣ +PL(+Plausível longa): Havia duas crianças na sala. / A babá explicou para a criança / que estava sem sono / que a mamãe só iria chegar à noite.
- ♣ -PL (-Plausível longa): Havia uma criança na sala. / A babá explicou para a criança / que estava sem sono / que a mamãe só iria chegar à noite.
- ♣ +PC (+Plausível curta): Havia duas crianças na sala. / A babá explicou para a criança / que a mamãe só iria chegar à noite.
- ♣ -PC (-Plausível curta): Havia uma criança na sala. / A babá explicou para a criança / que a mamãe só iria chegar à noite.

Observe-se que o segmento crítico, cujos tempos médios de leitura foram computados, era a última oração de cada período. Assim, no exemplo acima, a oração ‘que a mamãe só iria chegar à noite’ teve seus tempos de leitura computados.

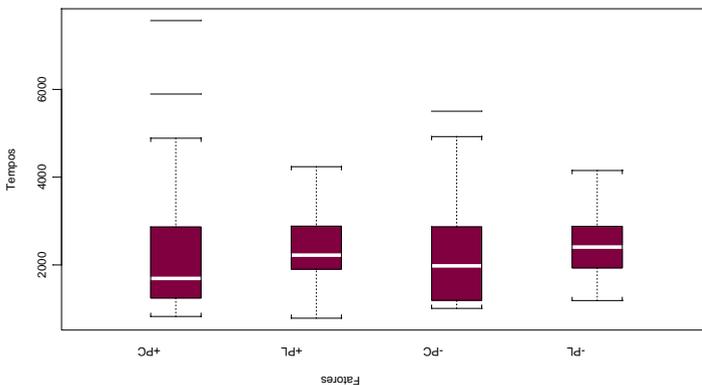
### 2.1.2.2. A lógica do experimento

A lógica do experimento era a de que os tempos de leitura do segmento crítico deveriam variar significativamente entre as condições longas e curtas se o Princípio da Aposição Mínima for de fato aplicável no processamento das frases. Note-se que, nas condições longas, há a inclusão, no segundo período, logo após a oração principal, de uma oração iniciada por QUE. No exemplo acima, essa oração é ‘que estava sem sono’, ambígua entre uma aposição como argumento (*set merge*) ou como adjunto (*pair merge*). Caso o Princípio da Aposição Mínima seja operante em português, de maneira semelhante ao que se demonstrou para o inglês (Frazier, 1978; Frazier & Rayner, 1982), espera-se que a opção pelo QUE integrante seja preferida, levando o leitor a construir incrementacionalmente o período ‘A babá explicou para a criança que estava sem sono’, em que a segunda oração é aposta à primeira como uma substantiva objetiva direta, satisfazendo, de modo imediato, a grade de subcategorização do verbo *dicendi* ‘explicar’, que exige um argumento. Nesse caso, ao encontrar o segmento crítico, o leitor experienciaria um efeito labirinto (*garden-path*), pois não teria como anexá-lo à estrutura anteriormente construída, devendo reanalisar essa estrutura, reinterpretando a oração anterior como adjetiva e permitindo o encaixe substantivo da última oração ao verbo *dicendi*. Assim, no exemplo em exame, o segmento ‘que a mamãe só iria chegar à noite’, ocorrendo depois do período longo (PL) ‘A babá explicou para a criança que estava sem sono’, deveria registrar maior tempo médio de leitura do que quando ocorre nas condições PC, em que vem imediatamente após a oração principal, sendo diretamente integrada como complemento oracional e não provocando o efeito labirinto.

Além dessa hipótese, o experimento *on-line* visava ainda a testar a interação entre o fator plausibilidade e a decisão de concatenação, sugerida pelo resultado do experimento *off-line*, como descrito acima. Caso essa interação existisse, o último segmento da condição +PL deveria ser lido mais rapidamente do que o segmento correspondente da condição -PL, uma vez que a condição +PL deveria aumentar a plausibilidade de aposição da oração imediatamente após à principal como adjetiva, evitando o efeito labirinto ao chegar-se na última oração, que poderia, então, ser anexada à estrutura como substantiva, sem necessidade de revisão. Como vimos acima, essa diferença dos tempos de leitura, medidos na unidade de milésimos de segundos, poderia, ao contrário do estudo baseado no preenchimento de questionários, indicar, de fato, se o fator plausibilidade seria acessado rapidamente no processo de leitura, a tempo de influenciar a decisão do *parser*.

### 2.1.2.3. Resultados

Os resultados dos tempos médios de leitura dos segmentos críticos das frases experimentais estão representados no Gráfico 1 e resumidos na Tabela 3.



**Gráfico 1: Tempos médios de leitura**

No Gráfico 1, os tempos médios de leitura dos segmentos críticos para as frases com a condição curta parecem ser menores e mais dispersos do que aqueles para a condição longa. Na Tabela 3, o efeito da dispersão pode ser notado na coluna desvio padrão e na distância interquartil ( $3^{\circ}$  quartil –  $1^{\circ}$  quartil). O efeito da locação pode ser notado nos valores das medianas mas são muito sutis nos valores das médias.

**Tabela 3: Resultados dos tempos médios de leitura dos segmentos críticos**

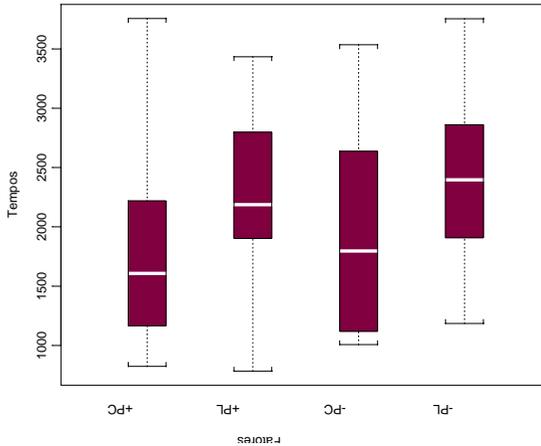
Cond	Mínimo	1 <sup>o</sup> Qtil	Mediana	Média	3 <sup>o</sup> Qtil	Máximo	Desvio Padrão
Geral	784	1560	2130	2350	2870	7570	1065,9
+PC	824	1280	1690	2290	2850	7570	1439,3
-PC	1010	1190	1980	2270	2870	5500	1215,9
+PL	784	1910	2220	2370	2880	4240	740,23
-PL	1190	1930	2400	2450	2880	4150	741,82

O gráfico e as estatísticas indicam a presença de *outliers* na amostras. Essas observações muito grandes camuflam o efeito das condições, como fica claro na Tabela 4, que contém os valores *p* da ANOVA para os dados originais e para os dados com *cutoff* das maiores observações.

**Tabela 4: valores da ANOVA sem e com *cutoff* de até nove observações**

	Número de Observações Retiradas									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Valores <i>p</i>	0,85	0,56	0,29	0,23	0,15	0,06	0,07	0,02	0,02	0,01

O Gráfico 2 abaixo repete o Gráfico 1 sem as 9 maiores observações.



**Gráfico 2: Tempos médios de leitura dos segmentos críticos com *cutoff***

Para essa amostra podada uma ANOVA com um fator (cujos níveis eram os tipos de frases: +PC, -PC, +PL, -PL) mostrou um resultado significativo ( $F_2(3,147) = 4,17, p = 0,01$ ), o que significa que há diferenças nos tempos de leituras para cada tipo de frase. Dando prosseguimento à análise, fizemos comparações com testes-t bilaterais. A Tabela 5 abaixo contém essas comparações e indica que o efeito que realmente importa é o de curta *versus* longo. Um teste-t revela que esse efeito é significativo ( $t(141,7) = -3,47; p = 0,00$ ). Já o fator plausibilidade sozinho não se mostrou significativo ( $t(158,93) = -0,44; p = 0,66$ ). Essas diferenças significativas entre curtas e longas atestam que houve um efeito *garden-path* na leitura do último segmento, evidenciado pelos tempos médios elevados tanto em +PL quanto em -PL (cf. Tabela 3). O fato de que o cruzamento de +PL e -PL não produziu diferenças significativas demonstra que o fator plausibilidade não foi relevante no processamento *on-line*.

**Tabela 5: Comparações entre as condições experimentais**

<b>Cruzamento</b>	<b>Teste</b>
+PC x -PC	$t(72,98) = 0,06; p = 0,95$
+PC x -PL	$t(71,30) = -2,61; p = 0,01$
+PC x +PL	$t(70,70) = -2,11; p = 0,04$
-PC x -PL	$t(69,19) = -2,78; p = 0,01$
-PC x +PL	$t(68,51) = -2,26; p = 0,03$
+PL x -PL	$t(83,94) = -0,60; p = 0,55$

## 2.2. Concatenação de SN sujeito a verbo principal ou a oração adjetiva reduzida

O tipo de estrutura examinado neste estudo é equivalente ao famoso exemplo de Tom Bever *The horse raced past the barn fell*. Em inglês, a ambigüidade ocorre porque o passado simples e a forma de particípio passado são idênticas em muitos verbos, permitindo que se interprete a forma *raced* como verbo principal da oração, o que levará a um efeito labirinto, quando o leitor encontrar mais adiante a forma *fell*, devendo, então, reanalisar a forma *raced* como particípio.

Utilizando frases desse tipo, Ferreira & Clifton (1986) manipularam o caráter [ $\pm$ animado] do primeiro SN a fim de determinar se a informação semântica ou temática poderia ser usada pelo sistema de processamento para eliminar o *garden-path* em relação com controles com relativas não reduzidas. Seu raciocínio era o de que SNs inanimados não poderiam ser agentes plausíveis e assim poderiam, em princípio, fornecer *feedback* temático para o *parser*, que bloquearia uma análise em termos de oração principal com verbo no passado. Usando técnica de monitoramento da fixação ocular (*eye-tracking*), Ferreira & Clifton encontraram evidência contra o uso imediato da informação temática. Observem-se, a título de exemplo, um dos conjuntos de frases estudadas por eles:

- (7) The defendant examined by the lawyer was unreliable.  
“O réu examinou / examinado pelo advogado não era confiável”
- (8) The evidence examined by the lawyer was unreliable  
“A prova examinou / examinada pelo advogado não era confiável”

Os resultados reportados por Ferreira & Clifton apóiam a posição de que a inconsistência de significado de frases como (8), em que o SN *the evidence*, sendo inanimado não poderia tomar a forma verbal *examined* no sentido agentivo, não seria suficiente para bloquear o efeito labirinto. Os autores encontraram o mesmo padrão de leitura para os dois tipos de frase, concluindo que os leitores sempre perseguem a análise em termos de oração principal, em conformidade com o Princípio da Aposição Mínima (*Minimal Attachment*, Frazier, 1978), sem levar em conta, no processamento inicial, a informação de natureza semântica.

Como vimos, na língua inglesa, a forma nominal de particípio passado e a forma de flexão modo-temporal de passado simples são homônimas em verbos regulares. Em função dessa homonímia, há ambigüidade na compreensão de frases cujos verbos apresentem essas formas, podendo tais frases ser analisadas tanto como oração principal quanto como oração subordinada adjetiva reduzida de particípio. O Princípio da Aposição Mínima prevê que, diante de casos assim, haja uma preferência por considerar a oração como principal, computando-se um menor número de nós sintáticos do que na aposição como oração adjetiva, que formaria um SN complexo. Frazier propôs esse princípio como universal. O presente estudo visou a observar se a preferência pela aposição mínima acontece também na língua portuguesa, posto que homonímia equivalente também ocorre em português com alguns verbos irregulares e/ou abundantes, coincidindo a forma de particípio irregular com a forma de flexão modo-temporal de presente do indicativo. Assim, frases como (9) seriam casos em que o leitor/ouvinte sofreria um efeito labirinto (*garden-path*) se

preferisse interpretar a forma verbal ‘suspeita’ como verbo principal e não como um particípio.

#### (9) Mãe suspeita de assassinato do filho foge

O presente estudo manipulou ainda os traços [ $\pm$  humano] do SN sujeito da oração, com a finalidade de verificar se o processador poderia utilizar informações de natureza semântica a tempo de evitar o efeito labirinto. Foram realizados um estudo *off-line* e um estudo *on-line*.

### 2.2.1. Estudo de questionário

#### 2.2.1.1. Participantes e materiais

Foram preparados dois questionários contendo cada um 16 frases experimentais e 32 frases distratoras, a serem completadas por 17 voluntários, alunos de graduação da UFRJ. Um dos questionários utilizava SNs do tipo [+humano] e o outro SNs do tipo [-humano], como exemplificado em (10) e (11), a seguir:

(10) A repórter oculta...

(11) A rocha oculta...

#### 2.2.1.2. Resultados

Os resultados do questionário são apresentados na Tabela 6 abaixo, em que se computam as preferências mínimas e não mínimas para cada verbo, no questionário com SNs [+humanos] e no questionário com SNs [-humanos].

A tabela também registra os casos em que a continuação da frase nos questionários não permitiu que se estabelecesse inequivocamente a preferência pela aposição mínima ou não mínima, computadas como ambíguas.

**Tabela 6: Resultados dos questionários *off-line***

	+HM	+HN	+H ambíguos	-HM	-HN	-H ambíguos
suspeita	14	3	-	2	-	15
expulsa	13	4	-	17	-	-
paga	16	-	1	16	-	1
isenta	4	10	3	13	1	3
oculta	14	3	-	11	6	-
aceita	17	-	-	17	-	-
limpa	17	-	-	2	15	-
suja	3	14	-	3	14	-
salva	17	-	-	17	-	-
pega	17	-	-	17	-	-
alerta	11	-	6	5	-	12
desperta	15	-	2	17	-	-
descalça	-	17	-	1	16	-
inquieta	1	16	-	7	10	-
confessa	17	-	-	16	1	-
fixa	14	3	-	9	8	-
TOTAL	190	70	12	170	71	31
	272			272		
%	69,9	25,7	4,4	62,5	26,1	11,4
	100			100		

Um teste sobre a proporção geral (71%) mostrou que esta é significativamente maior do que 50% ( $N = 10,88$ ,  $p \cong 0$ ). Vemos, na Tabela 7, que na condição +H o percentual de mínimas é maior do que na condição -H, porém essa diferença não é significativa ( $t(248) = 0,63$ ;  $p > 0,5$ ).

**Tabela 7: Dados do questionário**

	+H	-H	Geral
Mínima	190	170	360
Não-mínima	70	71	141
% Mínima	0,73077	0,70539	0,71856

Observe-se que das 272 observações obtidas para cada questionário (16 frases experimentais completadas por 17 voluntários), registram-se preferências significativas pela estrutura mínima, tanto no questionário em que os SNs tinham o traço [+humano], quanto no questionário em que os SNs tinham o traço [-humano]. Note-se, entretanto, que algumas formas verbais apresentaram maior sensibilidade ao caráter [+humano]/[-humano] do SN, como as formas ‘isenta’, ‘limpa’ e ‘fixa’.

### **2.2.2. Estudo *on-line***

O estudo teve por objetivo monitorar a compreensão das frases em milésimos de segundos, de modo a verificar se o processamento preferencial da forma é por aposição mínima, testando a teoria do *Garden Path* com dados da língua portuguesa.

#### **2.2.2.1. Procedimentos e materiais**

O estudo utilizou a técnica de leitura auto-monitorada, implementando-se o protocolo no programa *Psyscope*, em computador *Macintosh*, equipado com uma *button-box*, caixa de botões especialmente projetada para ser utilizada em conjunto com o programa *Psyscope*. As frases foram apresentadas em quatro segmentos, cujo tempo de permanência na tela era monitorado pelo leitor, que era instruído para ler de modo mais natural e rápido possível. As frases eram monitoradas, apertando-se a tecla amarela na caixa de botões. A Tabela 8 abaixo exemplifica a segmentação das frases experimentais.

**Tabela 8: Estrutura das frases experimentais**

Segmento 1	Segmento 2	Segmento 3	Segmento 4	
SN sujeito	V	complemento	(conjunção) V + complemento	Pergunta
A moça	isenta	de pagamento de mensalidades	(e) divulga o curso.	A moça divulga o curso?

Além das quatro condições experimentais, incluíram-se ainda quatro condições de controle, compostas por formas verbais não-ambíguas, em que as formas de presente do indicativo não são homônimas com as formas de particípio (por ex., fala/falada). A estrutura experimental seguiu o padrão entre-sujeitos (*between-subjects*), em que cada sujeito foi exposto a todas as condições experimentais e de controle em teste, mas não às diferentes versões da mesma frase, que eram comparada entre os sujeitos. Cada uma das oito condições foi exposta a cada sujeito quatro vezes, em um total de 32 frases experimentais e de controle. Essas frases foram apresentadas em distribuição randômica com outras 32 frases distratoras (*fillers*), totalizando uma apresentação total de 64 frases por sujeito. Após o monitoramento da leitura de cada frase, uma pergunta interpretativa aparecia automaticamente na tela, devendo ser respondida apertando-se a tecla verde (SIM) ou a tecla vermelha (NÃO) na caixa de botões. 24 sujeitos, alunos de graduação da UFRJ, com visão normal ou corrigida, apresentaram-se como voluntários para o experimento, havendo reportado, posteriormente, ter sido a tarefa relativamente simples. As Tabelas 9 e 10, a seguir, ilustram as condições experimentais e de controle e exemplificam um conjunto de frases:

**Tabela 9: Condições experimentais e de controle**

	De Controle		Experimentais	
	Verbo (V)	Particípio (P)	Mínimo (M)	Não-mínimo (N)
Humanos (H)	HV	HP	HM	HN
Inanimados (I)	IV	IP	IM	IN

**Tabela 10: Exemplos de cada condição**

	Paga
HV	A empresária recompensa com prêmio em reais mas exige confiança.
HP	A empresária recompensada com prêmio em reais exige confiança.
HM	A empresária paga com antecedência de um mês mas exige confiança.
HN	A empresária paga com antecedência de um mês exige confiança.
IV	A empresa recompensa com prêmio em reais mas exige confiança.
IP	A empresa recompensada com prêmio em reais exige confiança.
IM	A empresa paga com antecedência de um mês mas exige confiança.
IN	A empresa paga com antecedência de um mês exige confiança.

### 2.2.2.2. A lógica do experimento

O experimento previa que o segmento crítico (segmento 4) seria lido mais rapidamente nas frases mínimas do que nas frases não mínimas, indicando a preferência pela concatenação da forma verbal ambígua como verbo principal e não como adjetiva reduzida, conforme previsto pelo Princípio da Aposição Mínima. Os tempos de leitura do segmento 4 deveriam ser mais altos nas frases não-mínimas, pois

refletiriam o efeito surpresa do *garden-path* e a reanálise subsequente. O experimento pretendia também verificar se haveria diferenças nos tempos de leitura do segmento 4 decorrentes da manipulação dos traços semânticos [+humano] e [-animado] do SN inicial. Caso o processador fizesse uso rápido desse tipo de informação, a tempo de influenciar a decisão do parser na construção da estrutura, os tempos de leitura das condições IM e IN não deveriam apresentar a mesma distribuição dos tempos de leitura das condições HM e HN. Os controles visavam a comparar os tempos de leitura do segmento crítico nas frases com verbos ambíguos com os tempos de leitura do segmento crítico nas frases com verbos não ambíguos, por exemplo, HV x HM ou IV x IM.

### 2.2.2.3. Resultados

Foi claramente detectada uma preferência geral pela interpretação como verbo principal, comprovando o Princípio da Aposição Mínima. A manipulação dos traços semânticos de animacidade e humanidade não influenciou os tempos de leitura médios do segmento crítico. Observe-se que os tempos abaixo registrados na Tabela 11 e no Gráfico 3 referem-se aos tempos médios de leitura dos segmentos 4, em cada condição experimental. Assim, por exemplo, na frase ilustrada acima, o segmento ‘mas exige confiança’ foi lido mais rapidamente do que o segmento ‘exige confiança’ tanto nas condições em que o SN era [+humano] (HM x HN), quanto nas condições em que o SN era [-animado] (IM x IN). Infere-se que os tempos de leitura significativamente mais elevados dos segmentos críticos das frases não-mínimas decorreram da decisão inicialmente tomada na leitura do segundo segmento de integrá-lo à estrutura em construção como verbo principal e não como participípio. Havendo tomado esta decisão mínima, conforme previsto pelo Princípio da Aposição Mínima, o *parser* não terá como integrar o segmento crítico à estrutura precedente, sem reanalisá-la em termos não-mínimos, isto é, adotando a análise adjetival. Embora a metodologia empregada no estudo *on-line*, a leitura

auto-monitorada, não permita o estudo direto dos padrões regressivos, infere-se, como é prática corrente na literatura, que os tempos médios de auto-monitoração mais elevados do segmento crítico, sejam indicativos do efeito surpresa do *garden-path*, quando o leitor se apercebe que o comprometimento inicial deve ser revisto a fim de ‘salvar’ a frase.

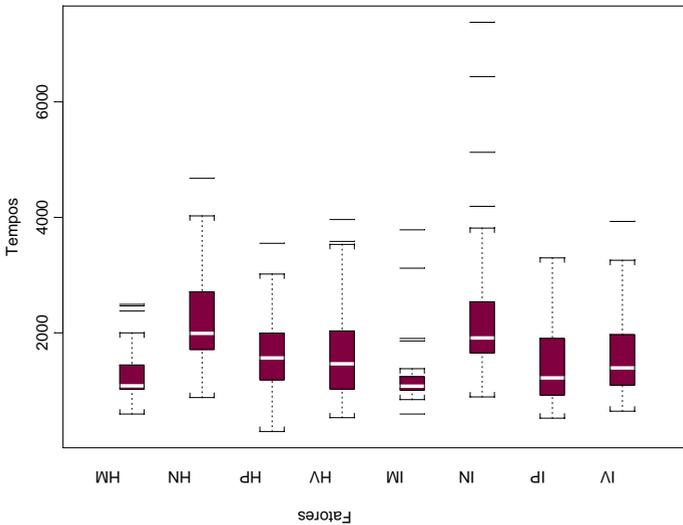
Note-se, por outro lado, que não há diferenças significativas quando se cruzam os tempos médios de leitura dos segmentos críticos das frases mínimas com sujeito [+humano] (HM), com os tempos médios de leitura dos segmentos críticos das frases mínimas com sujeito [-animado] (IM); ou quando se cruzam os tempos médios de leitura dos segmentos críticos das frases não-mínimas com sujeito [+humano] (HN) com os tempos médios de leitura dos segmentos críticos das frases não mínimas com sujeito [-animado] (IN), indicando não ter havido efeitos decorrentes dos traços semânticos manipulados.

Os resultados dos tempos médios de leitura dos segmentos críticos das frases experimentais estão representados no Gráfico 3 e resumidos na Tabela 11.

O Gráfico 3 sugere que algumas condições têm tempos médios de leitura maiores. Uma ANOVA com um fator (cujos níveis eram os tipos de frases) mostrou um resultado significativo ( $F(7,294) = 10,16, p \cong 0$ ). Isso significa que há diferenças nos tempos de leituras para cada tipo de frase. Uma ANOVA 2X2 indica que o fator H (humano) ou I (inanimado) não é significativo ( $F(1,297) = 0.124, p = 0.73$ ) enquanto que o fator M, N, P, ou V é significativo ( $F(3,297) = 23.63, p = 0.00$ ). Dando prosseguimento à análise, fizemos comparações *pairwise* com testes-t bilaterais. A Tabela 12 abaixo contém essas comparações.

**Tabela 11: Tempos médios de leitura do segmento crítico**

Cond	Mínimo	1º Qtil	Mediana	Média	3º Qtil	Máximo	Desvio Padrão
Geral	292	1060	1460	1670	1990	7380	903.81
HM	593	1020	1080	1230	1440	2490	865.6
HN	881	1710	1990	2240	2710	4680	692.67
HP	292	1190	1570	1610	1940	3550	425.03
HV	530	1050	1460	1650	2030	3960	819.86
IM	595	1000	1080	1240	1240	3780	785.67
IV	644	1150	1390	1640	1860	3930	732.93
IN	892	1650	1910	2350	2500	7380	560.6
IP	523	935	1220	1510	1860	3300	1365.2



**Gráfico 3: Tempos médios de leitura do segmento crítico e cruzamentos das condições**

**Tabela 12: Comparações *pairwise***

<b>Cruzamento</b>	<b>Teste</b>
HM x HN	$t(49,84) = -6,73; p = 0,00$
IM x IN	$t(51,53) = -4,78; p = 0,00$
HV x HM	$t(48,37) = 2,70; p = 0,01$
IV x IM	$t(60,30) = 2,48; p = 0,016$
HP x HN	$t(67,70) = -3,49; p = 0,00$
IP x IN	$t(61,57) = -3,39; p < 0,00$
HM x IM	$t(74,34) = -0,13; p = 0,90$
HN x IN	$t(64,91) = -0,44; p = 0,66$

Observe-se que as comparações que contrastam H (humano) *versus* I (inanimado) não produzem resultados significativos, enquanto que, por exemplo, as comparações que contrastam M (mínimo) com N (não-mínimo) apresentam diferenças significativas.

### 2.3. Concatenação de SP a SV ou a SN

Este estudo teve por objetivo investigar a ambigüidade de aposição sintática do Sintagma Preposicional (SP) ao Sintagma Verbal (SV) ou ao Sintagma Nominal (SN) no português brasileiro. Assim, como nos dois outros estudos reportados nas seções 2.1. e 2.2., foram feitos um estudo de questionário e um experimento on line em que se monitoraram tempos de leitura. A exemplo dos experimentos acima, além de testar a Teoria do *Garden-Path*, este também procurou manipular efeitos semânticos a fim de examinar a possível influência de fatores não estruturais no *parsing*. Trata-se de determinar se o *parser* é estritamente sintático em sua análise inicial ou se já acessa rapidamente informações de natureza semântica e pragmática a tempo de influenciar a análise sintática, assim como examinado em diversos estudos sobre estruturas equivalentes na língua inglesa (cf. Sedivy & Spivey-Knowlton, 1994). O princípio específico testado nos estudos sobre a compreensão de estruturas com sintagmas

preposicionais com dupla possibilidade de aposição sintática é também o Princípio da Aposição Mínima, que prediz a preferência da aposição ao SV, evitando a criação de um SN complexo.

### **2.3.1. Estudo de questionário**

#### **2.3.1.1. Procedimentos e materiais**

Foram preparados dois questionários contendo cada um 20 frases experimentais e 40 frases distratoras, a serem completadas por 40 voluntários, alunos de graduação da UFRJ. Em ambos os questionários havia uma frase inicial que pretendia funcionar como um contexto para a frase seguinte, onde ocorria a ambigüidade de aposição do SP. No primeiro grupo, havia um contexto que afirmava a existência de um único referente, enquanto que, no segundo grupo, o contexto introduzia mais de um referente possíveis, com vistas a favorecer a aposição baixa do SP, como exemplificado em (12) e (13), a seguir:

- (12) Contexto –Plausível: Havia um turista no parque. O policial viu o turista com o binóculo.
- (13) Contexto +Plausível: Havia dois turistas no parque. O policial viu o turista com o binóculo.

O contexto –Plausível menciona um referente único, enquanto que o contexto +Plausível menciona dois referentes, pretendendo aumentar a plausibilidade de se restringir pela aposição do SP ao SN, o universo dos referentes possíveis sobre o qual se faz a afirmação contida na frase. As frases foram apresentadas em blocos de papel, estando no verso da página contendo as frases experimentais uma pergunta focalizando a ambigüidade em teste. Nas frases distratoras, a pergunta focalizava outros itens das frases. Por exemplo, para as frases acima, a pergunta era: ‘Quem estava com o binóculo?’. A disposição dos itens nos blocos de papel visava

também a evitar que os informantes consultassem as respostas dadas a itens anteriores nas respostas as perguntas, com vistas a evitar resultados decorrentes de artefato experimental.

### 2.3.1. 2. Resultados

Os resultados do questionário são apresentados na Tabela 13 abaixo, em que se computam as respostas dadas às perguntas, quantificando-se as preferências interpretativas pela aposição do SP ao SV (aposição alta) ou ao SN (aposição baixa), cruzando-as com o contexto +/-plausível. Ao lado de cada indicador, registram-se, também, os valores percentuais:

**Tabela 13: Resultados e percentuais por condição experimental**

Plausib./Ligação	SP de SV	SP de SN	TOTAL
- Plausível	259 64,9%	141 35,1%	400 100%
+ Plausível	219 54,9%	181 45,1%	400 100%

Um teste sobre a proporção geral (40%) mostrou que esta é significativamente menor do que 50% ( $N = -5,62$ ,  $p \cong 0$ ). Mesmo no contexto mais plausível, não há preferência maior do que 50% pelo SN ( $N = -1,91$ ,  $p < 0,05$ ). De toda forma, o contexto teve forte influência sobre as respostas: no contexto mais plausível houve um aumento significativo da proporção de SN ( $t(399) = 2,90$ ;  $p < 0,01$ ).

Observe-se, portanto, que, em ambas as condições de plausibilidade, registra-se uma preferência significativa pela aposição alta, isto é, a interpretação que analisa o SP como ligado ao SV, indicando que o princípio da Aposição Mínima é operativo também neste tipo de estrutura em português. Note-se, no entanto, que na condição mais plausível há diferenças menos acentuadas em favor da aposição alta, computando-se

número significativamente maior de aposições baixas, indicando uma interação entre a manipulação do número de referentes no contexto anterior e a escolha da aposição baixa do SP, especificando o SN. De fato, o teste estatístico (teste-t), confirma esses efeitos: As proporções de +P e -P são, respectivamente, 0,6475 e -P é 0,5475 sendo significativamente diferentes ao nível de 1% ( $t(399) = 2,895$ ;  $p = 0,0039$ ). Embora haja se registrado uma interação significativa entre a informação sobre o número de referentes no contexto discursivo e a decisão de aposição sintática do sintagma preposicional, essa diferença na interpretação do SP poderia estar refletindo uma decisão de reanálise do processador, já que não se monitorou o processamento *on-line* da frase. Em outras palavras, o processador poderia haver se comprometido rapidamente com a aposição mínima, apondo o SP ao SV, evitando, assim, o SN complexo. Em um segundo passe, no entanto, antes de escrever a sua resposta, o leitor reanalisaria a decisão inicial, considerando, então, o fator pragmático, ou seja, a existência de mais de um referente possível no discurso tornaria mais plausível restringir-se o referente do SN, especificando-o pela aposição do SP. Com o objetivo de se verificar se esse efeito registrado no estudo de questionário poderia também ser identificado já na fase inicial do *parsing* sintático, realizou-se o experimento *on-line* reportado a seguir.

### **2.3.2. Estudo *on-line***

O estudo teve por objetivo procurar determinar, através de um protocolo de leitura auto-monitorada, se há uma preferência rápida na leitura pela aposição alta do SP ambíguo, confirmando o Princípio da Aposição Mínima, e se condições pressuposicionais relativas à plausibilidade pragmática são acessadas na fase inicial do processo de *parsing*.

### 2.3.2.1. Procedimentos e materiais

O procedimento foi semelhante ao utilizado nos dois estudos *on line* reportados acima. Empregando-se o programa *Psyscope*, projetou-se um experimento de leitura auto-monitorada, em que 24 sujeitos foram solicitados a ler, da forma mais natural e rápida possível, duas orações segmentadas, conforme indicado pelas barras oblíquas, nos exemplos abaixo. Cada sujeito foi exposto a 16 frases experimentais, apresentadas randomicamente com 32 distratoras, totalizando 48 frases. As frases experimentais distribuíam-se em quatro condições, a saber, +PB (+plausível baixa), +PA (+plausível alta), -PB (-plausível baixa) e -PA (-plausível alta). As frases experimentais foram comparadas entre-sujeitos, evitando-se que um mesmo sujeito fosse exposto a mais de uma versão da mesma frase. Um conjunto experimental completo é exemplificado a seguir:

(12) conjunto experimental

- ♣ +PB: Havia dois turistas no parque./ O policial / viu o turista /com a ferida aberta.
- ♣ +PA: Havia dois turistas no parque./ O policial / viu o turista /com o binóculo preto.
- ♣ -PB: Havia um turista no parque./ O policial / viu o turista /com a ferida aberta.
- ♣ -PA: Havia um turista no parque./ O policial / viu o turista/com o binóculo preto.

Após a leitura de cada frase, cujos segmentos eram apresentados de maneira não-cumulativa, pressionando-se a tecla amarela na caixa de botões acoplada ao computador *Macintosh*, seguia-se uma pergunta interpretativa sobre a frase, que devia ser respondida pressionando-se a tecla verde (sim) ou a tecla vermelha (não) na caixa de botões.

### 2.3.2.2. A lógica do experimento

O experimento pretendeu testar duas hipóteses: (a) o Princípio da Aposição Mínima, que prediz a preferência imediata pela aposição alta do SP; (b) a interferência de fatores não estruturais, tal como a pressuposição pragmática, no processamento *on-line*. A hipótese (a) seria confirmada caso a leitura do SP, apresentado no segmento 4 de cada frase experimental, fosse mais lenta nas condições em que se forçava uma leitura baixa (+PB e -PB) do que nas condições onde a aposição alta (+PA e -PA) era possível. Isso deveria ocorrer, pois, sendo operativo em português, o Princípio da Aposição Mínima determinaria que a aposição do SP fosse feita inicialmente, como *default*, ao SV, computando-se o SN simples. Comprometendo-se inicialmente com essa análise, o leitor entraria em um *garden-path* nas frases em que se forçava a leitura baixa, precisando, então rever a sua análise inicial. Tanto o efeito surpresa ao encontrar-se no *garden-path*, quanto a revisão da decisão de aposição sintática inicial requereriam mais operações mentais do que as que seriam necessárias para processar as frases em que a aposição alta do SP era admitida, determinando o maior tempo de leitura dos SPs nas condições baixas. A hipótese (b) seria confirmada caso se detectasse diferenças significativas nos tempos de leitura dos SPs entre as condições +P e -P. Por exemplo, os SPs na condição -PB deveriam registrar tempos médios de leitura mais elevados do que os SPs na condição +PB se a pista sobre a pressuposição referencial fosse levada em conta rapidamente, assim como parece ter ocorrido na tarefa *off-line*.

### 2.3.2.3. Resultados

Como se pode comprovar, observando as tabelas e o gráfico abaixo, o experimento demonstrou que o Princípio da Aposição Mínima é operativo também nesse tipo de estrutura ambígua em português. O experimento demonstrou, ainda, não

haver interação significativa entre a informação relativa à pressuposição pragmática e a aposição sintática preferencial do SP. Na Tabela 14 aparecem os tempos médios de leitura dos SPs em cada uma das condições experimentais, também representados no Gráfico 3. Abaixo, na Tabela 15, estão os resultados da Análise de Variância (ANOVA) que cruzou as condições experimentais relevantes, testando se as diferenças entre as médias revelariam interações significativas. Note-se que as condições em que se forçou a aposição baixa apresentam os tempos de leitura mais altos, conforme predito. Os cruzamentos  $-PA \times -PB$  apresentaram diferenças significativas, assim como os cruzamentos  $+PA \times +PB$ . Também o cruzamento de PA ( $+PA$  e  $-PA$ ) e PB ( $+PB$  e  $-PB$ ) revelou-se significativo, indicando um efeito principal da interação entre a aposição alta ou baixa do SP e os tempos de leitura, indicativo do efeito *garden-path* e da reanálise, conforme predito. Já os cruzamentos  $-P \times +P$  não são significativos, nem com relação ao cruzamento de  $-PA \times +PA$  ( $p = 0,8505$ ), nem com relação ao cruzamento de  $-PB \times +PB$  ( $p = 0,1244$ ). Esses resultados indicam que o efeito de pressuposição pragmática obtido no experimento *off-line* não ocorreu no *parsing* sintático, mas na fase interpretativa da compreensão, sendo o *parsing* impermeável a esse tipo de informação não-estrutural.

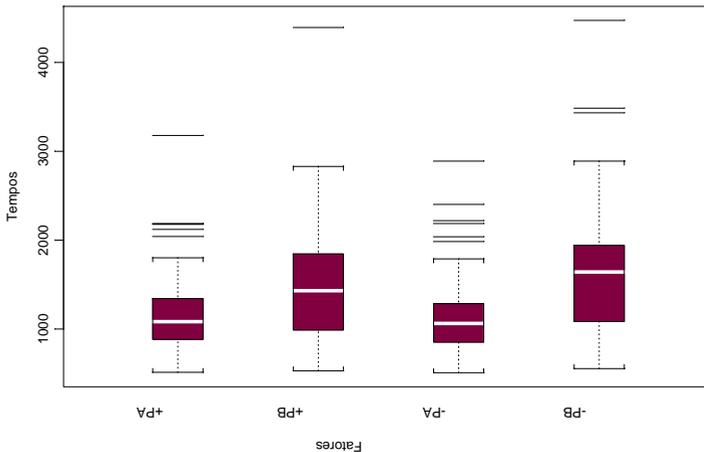
Os resultados dos tempos médios de leitura dos segmentos críticos das frases experimentais estão resumidos na Tabela 14 e representados no Gráfico 4.

**Tabela 14: Tempos médios de leitura dos segmentos críticos**

Cond	Mínimo	1º Qtil	Mediana	Média	3º Qtil	Máximo	Desvio Padrão
Geral	508	936	1170	1350	1660	4470	592.7
+PA	512	886	1080	1160	1330	3180	429.47
+PB	530	989	1430	1480	1840	4390	638.52
-PA	508	858	1060	1140	1280	2890	410.69
-PB	554	1100	1640	1640	1930	4470	698.25

O Gráfico 4 sugere que as frases com B têm tempos médios de leitura maiores. Uma ANOVA com um fator (cujos níveis eram os tipos de frases) mostrou um resultado significativo ( $F(3,355) = 18,03, p \cong 0$ ). Isso significa que há diferenças nos tempos de leituras para cada tipo de frase.

Como as frases com B (aposição baixa) apresentam um tempo de leitura maior do que as frases com A (aposição alta), examinou-se o tempo de leitura considerando o fator com os níveis A e B utilizando uma 2X2 ANOVA. Os resultados da análise com A versus B e plausibilidade como fatores *within-subject* mostraram um efeito principal de A versus B de ( $F(1,356) = 49,62, p \cong 0$ ) com as frases A (1148,6ms) apresentando um tempo de leitura menor do que as frases B (1563,7ms). O efeito principal de plausibilidade não apresentou um resultado significativo ( $F(1,356) = 1,61, p = 0,21$ ).



**Gráfico 4: Tempos de leitura do segmento crítico para cada condição**

Dando prosseguimento à análise, fizemos comparações *pairwise* com testes-t bilaterais. A tabela abaixo contém essas

comparações, confirmando a preferência pela aposição mínima dos sintagmas preposicionais no processamento de frases em português, independentemente do fator plausibilidade.

**Tabela 15: Comparações *pairwise***

<b>Cruzamento</b>	<b>Teste</b>
+PA X +PB	$t(137,28) = -3,7538; p = 0,00$
+PA X -PB	$t(149,28) = -5,5935; p = 0,00$
-PA X +PB	$t(132,37) = -4,122; p = 0,00$
-PA X -PB	$t(144,35) = -5,98; p = 0,00$

### 3. Conclusões

Reportamos neste artigo experimentos *off-line* e *on-line* investigando o processamento de três tipos de concatenações sintáticas ambíguas em português: orações iniciadas por QUE, ambíguas entre uma aposição como complemento ou como adjunto; formas verbais ambíguas entre a flexão de terceira pessoa do presente do indicativo ou o particípio passado; sintagmas preposicionais ambíguos entre uma aposição ao sintagma verbal ou ao sintagma nominal. Conforme resenhamos na introdução, o primeiro tipo instancia uma escolha de concatenação entre uma relação sintática primária e uma relação sintática secundária (cf. Clifton & Frazier, 1996), recentemente denominadas em Chomsky (2001), respectivamente, como concatenação de conjunto (*Set merge*) e concatenação de par (*Pair merge*). Os dados experimentais sobre o português permitiram estabelecer que o primeiro tipo de concatenação é o *default* no processamento: as relações do tipo primário são mais prontamente estabelecidas no *parsing* do que as relações secundárias que, inclusive, na análise de Chomsky (2001), requerem uma operação a mais do que as primeiras, a simplificação. Nesse sentido, o artigo pretendeu argumentar em favor da realidade psicológica dos princípios

gramaticais, sugerindo que o desempenho do *parser* não é apenas determinado por fatores extra-lingüísticos, como os limites de memória de trabalho, mas que seu funcionamento é, fundamentalmente, decorrente dos princípios que norteiam a gramática. Assim, procuramos aduzir evidências experimentais em favor da tese de que a faculdade da linguagem é também ótima no sentido de que os mesmos princípios que regem a competência gramatical também podem contribuir para uma teoria do processamento.

O segundo tipo de ambigüidade de concatenação sintática testado por nós também contrasta uma relação sintática primária (SN sujeito concatenado a SV) com uma secundária (SN concatenado a adjunto). Embora não analisada em Chomsky (2001) como constituindo exemplo de concatenação de conjunto, operação restrita naquele estudo à concatenação núcleo-complemento, a concatenação entre o SN sujeito e o composto verbal exhibe comportamento paralelo à concatenação de conjunto, comparativamente à opção de concatenação como adjunto, não preferencial.

O terceiro tipo de ambigüidade de concatenação sintática examinado experimentalmente no artigo focaliza o processamento de dois tipos de concatenação de adjunto, residindo a ambigüidade na escolha de adjunção ao verbo ou ao nome. Nesse caso, capturamos a preferência do processador pela adjunção adverbial, evitando a formação de sintagma nominal complexo.

Os três estudos permitiram demonstrar a existência de efeitos *garden-path* em português, provocados pela atuação do Princípio da Aposição Mínima (Frazier & Fodor, 1978; Frazier, 1979), que orienta o *parser* a decidir pela computação menos complexa sintaticamente. Os três estudos apresentaram também uma simetria interessante no que diz respeito aos resultados dos questionários *off-line*, comparativamente aos estudos de leitura auto-monitorada *on-line*. De modo geral, os estudos *off-line* apresentaram maior sensibilidade a efeitos semânticos e pragmáticos, enquanto que os resultados dos estudos *on-line* parecem sugerir que esses fatores estariam menos disponíveis ao *parser* do que as informações estritamente estruturais. A

natureza das informações acessadas pelo parser no processamento *on-line*, bem como o seu curso temporal, são, no entanto, questões ainda extremamente controversas na literatura, havendo-se mesmo registrado resultados conflitantes decorrentes das técnicas experimentais e metodologias usadas (cf. Clifton & Ferreira, 1989; Steedman & Altmann, 1989). Nesse sentido, acreditamos que a realização de futuros estudos que pretendemos desenvolver sobre a compreensão de frases ambíguas em língua portuguesa, utilizando equipamento de monitoramento da fixação ocular (*eye-tracker*), além de desenho específico, com maior controle dos estímulos, poderá vir a contribuir para determinar de modo mais preciso do que foi sugerido no presente estudo se, de fato, na fase inicial da análise sintática, ocorre o encapsulamento do *parser*, que funcionaria de modo reflexo, impermeável a informações não estritamente estruturais.



## DIFERENÇAS DE PROCESSAMENTO ENTRE OS ARGUMENTOS INTERNO E EXTERNO EM ALEMÃO

Aleria Cavalcante Lage

### 1. Introdução

Como funcionam os módulos da gramática? De que modo se podem encontrar evidências biológicas empíricas dos universais lingüísticos? Quais as estratégias utilizadas pelo órgão da linguagem humana para compor os significados das sentenças? Essas são questões da Lingüística contemporânea, algumas das quais já contam com respostas, embasadas no arcabouço teórico das últimas versões da Gramática Gerativa, postuladas por Chomsky (2001, 1999, 1995).

Além dos quadros teóricos sobre a competência gramatical, há uma variedade de modelos de processamento que avaliam a realidade psicológica da faculdade da linguagem. Um dos mais experimentados é o *Construal*, de Frazier & Clifton Jr. (1996). Este modelo prevê que, diante do *input* lingüístico *on-line*, utilizamos uma estratégia cognitiva única, que busca estabelecer Relações Sintáticas Primárias imediatas, estruturando marcadores frasais minimamente necessários para cumprir as exigências gramaticais. A estratégia cognitiva básica prevista diz respeito à concatenação imediata verbo-complemento: Aposição Mínima (*Minimal Attachment*).

Como o modelo é serial, a estratégia de Aposição Mínima (MA) redundante na formação de uma única estrutura. No momento em que um segmento é tomado como verbo e o subsequente como seu complemento, se aposta, conseqüentemente, em um fechamento proposicional após o complemento. Caso, no curso da derivação, ainda haja um novo elemento que precise ser integrado, mas que não se encaixa na estrutura até então estabelecida por Aposição Mínima, o modelo prediz que haverá um momento de surpresa e hesitação na seqüência derivacional: é o Efeito Labirinto (*Garden path effect* – GP). Em seguida, a previsão é de que a derivação

recomeça através da re-análise do *input* já integrado. Se for possível, haverá ainda a reparação da derivação, que terá de dispor de recursos não mínimos, ou seja, uma nova derivação, manobras executadas na Forma Lógica ou até acesso a princípios discursivos. Analisemos a sentença (1) a partir do modelo *Construal*:

(1) A criança estranha a babá seqüestrou

A partir do *Minimal Attachment*, ‘estranha’ teria inicialmente leitura de verbo, que se concatena com seu complemento, ‘a babá’. Quando o *input* ‘seqüestrou’ é internalizado, acontece uma hesitação diante da evidência de que não há onde se encaixar esse novo elemento: é o Efeito Labirinto – *Garden path effect*. Em seguida, começa o processo de re-análise da sentença, que desta vez dará ao constituinte ‘estranha’ uma leitura de adjetivo. Finalmente, há a possibilidade de reparação da estrutura derivada para acomodar o aparecimento de ‘seqüestrou’ como verbo principal.

Os psicolinguístas têm desenvolvido protocolos que podem aferir indiretamente todas essas fases de processamento, através das medidas de tempo de reação aos elementos frasais apresentados *on-line* e da taxa de acerto em testes de julgamento de gramaticalidade. Por exemplo, poderíamos montar um experimento em que voluntários leriam, na tela do computador, a sentença (1) exibida em segmentos:

A criança	estranha	a babá	seqüestrou
-----------	----------	--------	------------

Ao terminar de processar um segmento, o sujeito deveria apertar a barra de espaços para que o próximo segmento aparecesse na tela. O programa computacional que subserviria a tal tarefa seria ajustado para registrar todos os períodos de tempo que os voluntários levariam para apertar a barra de espaços em busca de outro segmento da sentença. Esses tempos de reação refletem o tempo de processamento de cada segmento pelos voluntários.

Provavelmente, o tempo de reação ao segmento ‘seqüestrou’ na sentença (1) seria maior do que o tempo de reação a esse mesmo segmento em (2) a seguir:

(2) A babá seqüestrou a criança estranha

A babá	seqüestrou	a criança	estranha
--------	------------	-----------	----------

Isto ocorreria porque ‘seqüestrou’ em (2) seria o único elemento com as características exigidas para ser computado como verbo. Além disso, ele estaria na posição já esperada, logo após o sujeito, e não causaria, portanto, uma re-análise da sentença. Nesse momento, o falante já estaria desejando encontrar um complemento para o verbo, a fim de realizar a concatenação, satisfazendo então à necessidade de estabelecer as relações primárias no processamento da sentença. Assim, ‘seqüestrou’ se concatena com seu complemento ‘a criança’.

Em (1), o segmento ‘seqüestrou’, a princípio, não poderia ser integrado à derivação, tendo em vista que o segundo segmento (‘estranha’) teria sido interpretado otimistamente como sendo um verbo, inclusive com seu devido complemento a seguir (‘a babá’). Quando a derivação chegasse a ‘seqüestrou’, o último segmento de (1), ocorreria o *Garden Path* (GP), seguido da re-análise e reparação das previsões. De fato, o tempo de reação a ‘seqüestrou’ em (1) seria maior que o tempo de reação a esse mesmo elemento em (2), sendo essa diferença de tempo um reflexo da maior demora real para apertar o botão a fim de dar seqüência ao experimento.

O estudo ora em questão pretende verificar não só as relações acima exemplificadas, mas também a estratégia de concatenação do SN sujeito (argumento externo), que, apesar de pronunciado antes, seria, de acordo com Chomsky (1995), concatenado em um momento subsequente ao verbo-complemento, já que a derivação teria um curso de baixo para cima (*bottom-up*). Então, para tentar acessar a realidade psicológica das concatenações dos dois argumentos verbais,

desenvolvi três testes psicolinguísticos<sup>59</sup>. O objetivo era avaliar o comportamento da gramática do alemão, cuja ordem peculiar de palavras propicia a investigação de aspectos sutis do processamento de sentença. A ordem *default* das palavras em sentenças declarativas em alemão é S-V-O:

(3) *Der Junge*                    *hat*    *einen Saft*  
    o menino (NOM)    tem    um suco (ACU)

No entanto, em certas condições estruturais, como aquela de tempos compostos em que se usa o verbo *haben* (ter) enquanto auxiliar, a ordem de palavras é S-Aux-O-Particípio:

(4) *Die Frau*                    *hat*                    *einen Wagen*        *gekauft*  
    a mulher (NOM) [aux Perfekt]    um carro (ACU) comprado

De acordo com o modelo de processamento de sentença supracitado, *Construal*, condições de economia forçam o mecanismo de processamento, no momento inicial, a tentar integrar o *input* linguístico da forma mais simples. O verbo é concatenado ao seu complemento sem levar em conta critérios seletivos semânticos entre este verbo em particular e este nome em particular. Tal estratégia, denominada *Minimal Attachment* (MA), reflete uma expectativa otimista do falante de poder sempre derivar só o minimamente necessário. O MA postula então uma concatenação estritamente sintática, sem qualquer acesso semântico. (FRAZIER & CLIFTON Jr., 1996)

Assim, em (4), tão logo o *input hat* (tem) fosse internalizado, ele seria interpretado como verbo principal; e *einen Wagen* (um carro), como seu argumento interno.

---

<sup>59</sup> Este estudo foi aplicado como piloto do experimento neurolinguístico relativo à minha Tese de Doutorado, que está sendo realizado no Laboratório CLIPSEN (Concatenações Linguísticas: Psicolinguística e Neurofisiologia), do Departamento de Linguística da UFRJ, sob a coordenação da Professora Miriam Lemle, associadamente ao Laboratório de Processamento de Sinais Biológicos, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica (COPPE/ UFRJ), coordenado pelo Professor Antonio Fernando Catelli Infantosi.

Portanto, quando surge *gekauft* (comprado), haveria um impasse (GP), que seria seguido de um retrocesso na derivação, isto é, uma re-análise. Durante a re-análise, a previsão mais simples – que tomaria *hat* como verbo finito – precisaria ser reformulada para acomodar a leitura de verbo auxiliar para *hat* e de verbo principal para *gekauft*. O fato de o MA não ter sido bem sucedido em (4) seria uma condição não ótima inerente ao alemão neste tipo de configuração sintática (S-Aux-O-Particípio).

Com a finalidade de investigar essa questão da minimalidade, este estudo pretende criar circunstâncias experimentais em que o acesso semântico prematuro tanto do argumento interno quanto do externo, se qualquer um dos dois ocorrer, provocaria um aumento no tempo de reação a segmentos, que seria detectado a partir do protocolo utilizado.

## 2. O experimento

### 2.1. Metodologia

Criamos um experimento de leitura automonitorada (*self-paced reading*), cujo *script* foi desenvolvido em *Presentation 0.5* – um *software* produzido pelo *Neurobehavioral Systems*, em *Albany*, nos Estados Unidos. Foram apresentadas 200 sentenças em alemão (120 estímulos experimentais e 80 distratores), em ordem pseudo-randomizada, a 16 falantes nativos de alemão (nove homens), temporariamente no Rio de Janeiro. Todos os sujeitos pertenciam à faixa etária entre 18-53 anos (média de 37,3 anos) e tinham Curso Superior (completo ou não).

Quanto à preparação dos estímulos, foram observados os seguintes pontos: (i) determinamos um tamanho razoável de sentença, contendo quatro ou três segmentos; (ii) quanto a classes de palavras, o modelo estabelecido foi absolutamente seguido, ou seja, determinante + nome + auxiliar + determinante + nome (+ particípio passado); (iii) os SNs, os

verbos e os particípios passados não foram repetidos; (iv) os tamanhos dos segmentos eram quase idênticos, com uma variação máxima de duas sílabas; (v) os SNs, verbos e particípios utilizados tinham poucas sílabas e as palavras compostas foram evitadas, embora não abolidas, de modo que uma característica natural da língua alemã não fosse perdida; (vi) selecionamos apenas palavras de uso freqüente e de significado fácil (com exceção dos SNs que se referiam a ‘coisas que ninguém pode ter’, que foram, naturalmente, palavras menos comuns).

Os distratores tinham o mesmo número de segmentos (três ou quatro) que os estímulos-alvo, porém o tamanho de suas palavras era diferente em relação àquelas nos estímulos, embora não houvesse discrepâncias, considerando-se as características das sentenças experimentais como um todo. Sendo assim, os distratores tinham o mesmo tamanho das sentenças do teste, embora apresentassem outras estruturas sintáticas.

Para fazer o teste, os voluntários se sentavam em frente à tela de um computador portátil (*laptop*) e liam primeiramente as instruções. Então eram submetidos a uma fase de treinamento (*warm-up*). O experimento propriamente dito somente começava quando os voluntários achavam que haviam entendido perfeitamente a tarefa.

As instruções, bem como as sentenças do treinamento e do teste, foram apresentadas em fonte branca, do tipo *Times New Roman*, de tamanho 15, sobre uma tela preta de 15 polegadas, com resolução de 1024 x 768. Após ler as instruções, os voluntários tinham que apertar a barra de espaços para iniciar o treinamento e depois o experimento. Quando eles estavam prontos para começar o teste, pressionavam a barra de espaços, e surgia imediatamente na tela o primeiro segmento frasal, que era sempre o sujeito (Determinante + SN). Em se tratando das sentenças distratoras, o primeiro constituinte podia não ser o sujeito, variando entre uma palavra QU-, um verbo, um adjunto etc. Depois de terminarem de processar o primeiro segmento, os voluntários pressionavam novamente a barra de espaços para que viesse outro segmento. E esta operação era

repetida até o último segmento de sentença. Os segmentos eram **SN, V e SN** ou **SN, Aux, SN e Particípio**.

Após o último segmento de cada sentença, vinha uma pergunta interpretativa. O voluntário tinha de acionar a tecla *ja* (sim) ou *nein* (não) para continuar o experimento. Tão logo a tecla fosse pressionada, aparecia na tela, por 2000 ms, uma cruz de fixação, imediatamente antes de aparecer o primeiro segmento do estímulo ou distrator seguinte. Essa cruz era utilizada para induzir o sujeito a fixar seu olhar no centro da tela e neutralizar a influência da sentença anterior. Caso o voluntário excedesse 2000 ms para pressionar a tecla, automaticamente surgia o primeiro segmento da próxima sentença.

As sentenças experimentais eram dos tipos (3), **S-V-O**, e (4), **S-Aux-O-Particípio**. As frases do tipo (3) foram introduzidas como grupo-controle, a fim de que os voluntários não esperassem ter sempre a forma participial depois do objeto, como era o caso da estrutura (4).

(3) *Der Junge*                    *hat*    *einen Saft*  
       o menino (NOM)    tem    um suco (ACU)

(4) *Die Frau*                    *hat*                    *einen Wagen*    *gekauft*  
       a mulher (NOM) [aux Perfekt]    um carro (ACU) comprado

Tendo em vista que as sentenças deste experimento foram elaboradas para testar várias condições, a sua composição exata será descrita à medida que forem apresentadas as condições de cada um dos testes. Por ora, se esclarece que foram estabelecidos três ‘níveis de plausibilidade’, tanto para os argumentos internos de *haben* (ter) quanto para os argumentos externos, de acordo com as propriedades semânticas do contexto. Empregamos um mesmo número de sentenças experimentais com formas participiais finais em cada um dos três “níveis de plausibilidade” do argumento interno – sentenças (a), (b) e (c); em cada um dos três “níveis de plausibilidade” do argumento externo – sentenças (d), (e) e (f); além de um mesmo número de sentenças experimentais sem

particípios e com verbos finitos diferentes de *haben*, nas quais se manteve um grau ótimo de plausibilidade dos argumentos internos e externos, sendo essas sentenças, portanto, o grupo-controle do experimento – sentenças (g), (h) e (i).

**SÉRIE 1** – Grau de plausibilidade do argumento interno de *haben*

- (a) *Der Junge hat **einen Saft** getrunken* (o menino tem um suco bebido) (**objeto + plausível para *haben***)
- (b) *Der Junge hat **einen See** gesehen* (o menino tem um lago visto) (**objeto ± plausível para *haben***)
- (c) *Der Junge hat **einen Mond** gezeichnet* (o menino tem uma lua desenhado) (**objeto – plausível para *haben***)

**SÉRIE 2** – Grau de plausibilidade do argumento externo

- (d) ***Der Junge** hat *einen Saft* getrunken* (o menino tem um suco bebido) (**sujeito + plausível**)
- (e) ***Die Ameise** hat *einen Saft* getrunken* (a formiga tem um suco bebido) (**sujeito ± plausível**)
- (f) ***Der Stuhl** hat *einen Saft* getrunken* (a cadeira tem um suco bebido) (**sujeito – plausível**)

**SÉRIE 3** – Grupo-controle: Grau de plausibilidade ótimo dos argumentos interno e externo de verbo transitivo em tempo finito

- (g) *Der Junge **trinkt** einen Saft* (o menino bebe um suco) (**sujeito e objeto + plausíveis**)
- (h) *Der Junge **sieht** einen See* (o menino vê um lago) (**sujeito e objeto + plausíveis**)
- (i) *Der Junge **zeichnet** einen Mond* (o menino desenha uma lua) (**sujeito e objeto + plausíveis**)

## 2.2. Teste 1: verificação da hipótese do *Minimal Attachment*

O primeiro teste teve como objetivo verificar os achados de Frazier & Clifton Jr. (1996), onde o *Minimal Attachment* se apresenta como a estratégia básica do processamento de sentença. Se as previsões de Frazier & Clifton Jr. (1996) realmente se aplicam a estruturas do alemão com verbo final, a expectativa é de que o falante assumira imediatamente *haben* (ter) como verbo principal, como se vê em (5).

**Até aqui, *hat* é interpretado como verbo principal.**

(5) *Der Junge*            *hat*        *einen Saft*            *getrunken*  
o menino (NOM) tem    um suco (ACU)

Também de acordo com essa teoria, ao receber o *input getrunken* (bebido), o falante entraria em *Garden path*, ou seja, hesitaria diante da derivação anteriormente postulada. Se isso é verdade, após essa curta hesitação, ele partiria para reformular sua análise inicial de *haben* como verbo principal e então o classificaria como verbo auxiliar (do tempo verbal alemão *Perfekt*), reparando as relações sintáticas iniciais e o sentido da sentença, na qual o objeto direto é complemento da forma participial.

**Neste ponto, *hat* é reinterpretado como auxiliar.**

(5) *Der Junge*            *hat*                    *einen Saft*            *getrunken*  
o menino (NOM) [aux Perfekt] um suco (ACU) bebido

Para verificar essa condição, foi medido o tempo de reação a *haben* (A) em todas as sentenças e comparado com o de todos os outros verbos finitos (B). Encontram-se, a seguir, em uma tabela, os tipos de sentenças testadas, os segmentos cujos tempos de reação foram medidos (aqueles com letras entre parênteses) e a comparação feita.

**Tabela 1: Modelos de sentenças em que o tempo de reação a *haben* foi comparado com o dos demais verbos finitos**

segmentos da sentença	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i> (A)	<i>einen Saft</i>	<i>getrunken</i>
	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i> (A)	<i>einen See</i>	<i>gesehen</i>
	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i> (A)	<i>einen Mond</i>	<i>gezeichnet</i>
	<i>Der Junge</i>	<i>trinkt</i> (B)	<i>einen Saft</i>	
	<i>Der Junge</i>	<i>sieht</i> (B)	<i>einen See</i>	
	<i>Der Junge</i>	<i>zeichnet</i> (B)	<i>einen Mond</i>	

### Comparação:

- **Média de (A) comparada com a média de (B).** Queríamos saber se *hat* (tem) estava realmente sendo considerado verbo principal, originando um tempo de reação semelhante àquele dos tipos *trinkt* (bebe), *sieht* (vê) e *zeichnet* (desenha). A comparação também poderia detectar se o fato de *hat* ser um verbo de conteúdo pobre estaria causando um tempo de reação diferente daquele relativo aos demais verbos finitos, de semântica mais complexa.

### 2.3. Teste 2: verificação do efeito da plausibilidade do argumento interno

Para verificar se o fator ‘plausibilidade do objeto’ afetava o processamento de sentença, o tempo de reação aos particípios foi comparado nos três níveis de plausibilidade dos complementos de *haben*: +plausível, ±plausível e –plausível. Para aumentar a precisão dos resultados, a comparação foi feita dois a dois. A Tabela 2 mostra os tipos de sentenças testadas, os segmentos cujos tempos de reação foram medidos e os resultados das comparações. As médias dos tempos de reação aos argumentos internos foram comparadas entre si e as dos particípios também.

**Tabela 2: Modelos de sentenças com variação do grau de plausibilidade do argumento interno**

Segmentos da sentença	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i>	<i>einen Saft</i> (C)	<i>getrunken</i> (F)
	<b>Der Junge</b>	<i>hat</i>	<i>einen See</i> (D)	<i>gesehen</i> (G)
	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i>	<i>einen Mond</i> (E)	<i>gezeichnet</i> (H)

**Comparações:**

- **Média de (C) comparada com a média de (D):** O objetivo desta comparação foi detectar se, durante a concatenação com *haben*, o tempo de reação dos complementos  $\pm$  plausíveis (D) – exemplo, *See* (lago) – era mais longo se comparado ao tempo dos + plausíveis (C) – do tipo *Saft* (suco).
- **Média de (C) comparada com a média de (E):** Também queríamos saber se, ao se dar a concatenação com *haben*, o tempo de reação dos complementos –plausíveis (E) – como *Mond* (lua) – era mais longo que o tempo dos +plausíveis (C) – *Saft*.
- **Média de (D) comparada com a média de (E):** Verificamos se, no momento da concatenação com *haben*, o tempo de reação dos complementos –plausíveis (E) – *Mond* – era mais longo que o tempo dos  $\pm$ plausíveis (D) – *See*.
- **Média de (F) comparada com a média de (G), média de (F) comparada com a média de (H) e média de (G) comparada com a média de (H).** Essas três comparações funcionam como grupo controle para o fator ‘plausibilidade do argumento interno’. A entrada dos participios neste ponto da derivação converge os três níveis em +plausível, pois os participios empregados combinam semanticamente com os complementos (bebeu um suco, viu um lago, desenhou uma lua). Portanto, a expectativa aqui é de que, estando os três níveis de plausibilidade do complemento

iguais, o tempo de reação será o mesmo para todos os participios.

#### 2.4. Teste 3: verificação do efeito da plausibilidade do argumento externo

Para verificar se o fator ‘plausibilidade do sujeito’ afetava o processamento de sentença, os tempos de reação aos participios foram comparados nos três níveis de sujeito: +plausível, ±plausível e –plausível.

**Tabela 3: Modelos de sentenças com variação do grau de plausibilidade do argumento externo.** As médias dos tempos de reação aos participios foram comparadas entre si.

segmentos da sentença	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i>	<i>einen Saft</i>	<i>getrunken (I)</i>
	<i>Die Ameise</i>	<i>hat</i>	<i>einen Saft</i>	<i>getrunken (J)</i>
	<i>Der Stuhl</i>	<i>hat</i>	<i>einen Saft</i>	<i>getrunken (K)</i>

#### Comparações:

- **Média de (I) comparada com a média de (J).** O processamento do argumento externo também foi avaliado a partir da medição do tempo de reação da forma participial. Nesta série, os sujeitos eram os únicos segmentos de sentença manipulados quanto ao fator ‘plausibilidade’. Portanto, esperava-se que o tempo de reação ao participio fosse diferente se houvesse qualquer acesso semântico ao argumento externo depois da concatenação verbo-objeto. Nesse momento, então, o falante re-analisaria a sentença como um todo e concatenaria o sujeito, colocado inicialmente na memória. Nas sentenças desse tipo, o sujeito é manipulado em três níveis de plausibilidade. Assim, a média de (I) foi comparada à média de (J), para sabermos se o tempo de reação aos participios do tipo (J), que aparecem nas sentenças com um sujeito ±plausível – como *Ameise* (formiga), é realmente mais longo que o tempo de reação

aos participípios do tipo **(I)**, em sentenças com um sujeito +plausível – exemplo, *Junge* (menino).

- **Média de (I) comparada com a média de (K).** Seguindo a mesma lógica acima, de que o tempo de reação ao participípio seria diferente nesta série de sentenças com variação do nível de plausibilidade do sujeito, a média de (I) foi comparada à de (K). A intenção foi investigar se o tempo de reação aos participípios do tipo **(K)**, nas sentenças com um sujeito –plausível – por exemplo, *Stuhl* (cadeira), é também mais longo que o tempo de reação aos participípios do tipo **(I)**, nas sentenças com um sujeito +plausível (*Junge*).
- **Média de (J) comparada com a média de (K).** A terceira comparação deste tipo foi entre as médias das formas participiais seguindo os modelos (J) e (K), para se checar se o tempo de reação aos participípios do tipo **(K)**, nas sentenças com sujeito –plausível (*Stuhl*), é mais longo que o tempo de reação aos participípios do tipo **(J)**, em sentenças com um sujeito ±plausível (*Ameise*). Assim, estaríamos verificando se o argumento externo já é acessado semanticamente assim que se inicia a derivação.

### 3. Resultados

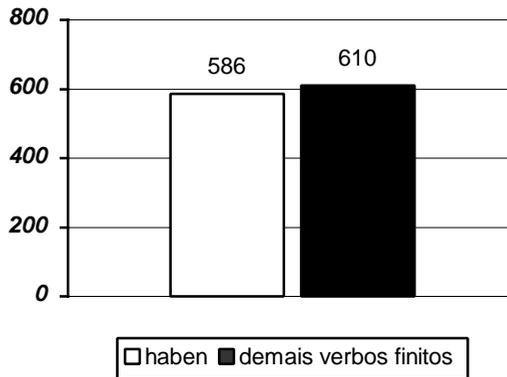
#### 3.1. Teste 1: Comparação dos tempos de reação a *haben* com os dos demais verbos finitos – Hipótese do *Minimal Attachment*

Os verbos finitos lexicais (B) tiveram média igual a 610 ms, e a média de *haben* (A) foi de 586 ms. Para se encontrar a significância estatística deste e dos outros resultados, que ainda virão, foi utilizada a Análise de Variância (*Analysis of Variance* - ANOVA), do pacote *Matlab*<sup>®</sup>, versão 5.2 – produzido por *The MathWorks, Inc.*, em

Massachusetts. Essa análise acha um valor de 'p' que deve ser igual ou menor do que 0,05. Tal comparação originou um **p=0,10**. Portanto, a diferença entre as amostras comparadas não é estatisticamente significativa, ou seja, elas são iguais em termos estatísticos.

**Tabela 4: Modelos de sentenças em que as amostras de *haben* foram estatisticamente comparadas com as dos demais verbos finitos**

<b>Segmentos Da Sentença</b>	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i> (A)	<i>einen Saft</i>	<i>getrunken</i>
	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i> (A)	<i>einen See</i>	<i>gesehen</i>
	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i> (A)	<i>einen Mond</i>	<i>gezeichnet</i>
	<i>Der Junge</i>	<i>trinkt</i> (B)	<i>einen Saft</i>	
	<i>Der Junge</i>	<i>sieht</i> (B)	<i>einen See</i>	
	<i>Der Junge</i>	<i>zeichnet</i> (B)	<i>einen Mond</i>	



**Gráfico 1: Amostras de (A) comparadas com as de (B):  
p=0,10**

O tempo de reação a *haben* foi estatisticamente igual ao dos outros verbos. Isso parece indicar que verbos com número de sílabas e frequência de uso semelhantes requerem praticamente o mesmo tempo de processamento, não

importando se há entre eles um verbo esvaziado semanticamente, como *haben*.

De fato, dentro da Hipótese do *Minimal Attachment*, não haveria sentido se *haben* causasse um tempo de reação maior do que os outros verbos, pois a previsão otimista pelo mínimo faz com que o voluntário primeiro encare *haben* apenas como um verbo que busca seu complemento, com o qual formará um marcador frasal (verbo-complemento). Sendo assim, este resultado comprova a Hipótese do *Minimal Attachment*.

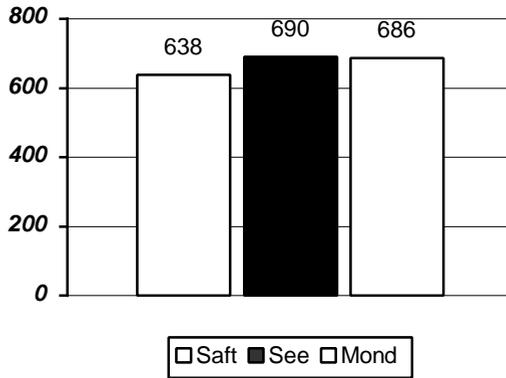
### 3.2. Teste 2: Comparação entre os tempos de reação dos complementos e os dos participípios – efeito da plausibilidade do argumento interno

O impacto da mobilização no nível de plausibilidade do complemento não se mostrou estatisticamente relevante em nenhum dos dois pontos aferidos: nem após o complemento nem após o participípio.

Os complementos do tipo (C), *Saft* (suco), tiveram sua média de tempo de reação igual a 638 ms; os do tipo (D), *See* (lago), 690 ms; e os do tipo (E), *Mond* (lua), 686 ms. Comparamos as amostras de (C) com as de (D) e encontramos um **p=0,41**. As de (C) com as de (E) geraram **p=0,46**; e as de (D) com as de (E), **p=0,94**. A partir da comparação de todas as amostras destes segmentos, complementos verbais que variavam em grau de plausibilidade, obteve-se um **p=0,65**.

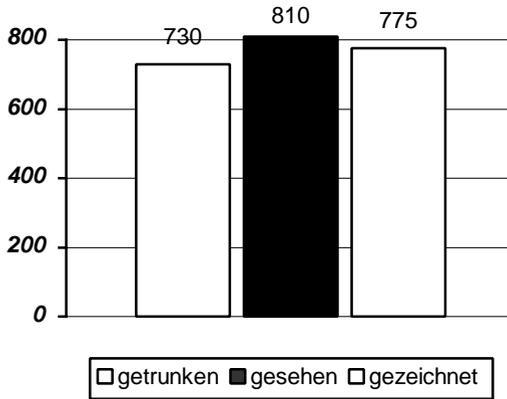
**Tabela 5: Modelos de sentenças com variação do grau de plausibilidade do argumento interno.** As amostras dos argumentos internos foram estatisticamente comparadas entre si, e as amostras dos participípios também.

<b>Segmentos da sentença</b>	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i>	<i>einen Saft</i> (C)	<i>getrunken</i> (F)
	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i>	<i>einen See</i> (D)	<i>gesehen</i> (G)
	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i>	<i>einen Mond</i> (E)	<i>gezeichnet</i> (H)



**Gráfico 2: Amostras de (C), (D) e (E) comparadas entre si:  
p=0,65**

Os participíos do tipo (F) – *getrunken* (bebido), em sentenças com objeto +plausível, tiveram uma média de tempo de reação igual a 730 ms; os do tipo (G) – *gesehen* (visto), em sentenças com objeto ±plausível, média de 810 ms; e os do tipo (H) – *gezeichnet* (desenhado), em sentenças com objeto –plausível, média de 775 ms. Analisando estatisticamente os tempos de reação aos segmentos dos três grupos de participío, os três de uma vez e dois a dois, vemos que as diferenças entre eles não são relevantes. Quando comparamos os tempos dos participíos do tipo *getrunken* (F) com os de *gesehen* (G), tivemos  $p = 0,16$ ; os do tipo *getrunken* (F) com os de *gezeichnet* (H),  $p = 0,45$ ; e os do tipo *gesehen* (G) com os de *gezeichnet* (H),  $p = 0,61$ . Ao analisarmos estatisticamente todas as amostras de participío de sentenças com variação do grau de plausibilidade do argumento interno – m (F), (G) e (H), a resposta foi  $p = 0,43$ .



**Gráfico 3: Amostras de (F), (G) e (H) comparadas entre si:  
p=0,43**

Levando em conta os pressupostos do *Minimal Attachment* (MA), já atestados em 3.1, a estrutura das sentenças testadas nesta série gera duas possibilidades de concatenação verbo-complemento: *haben* + complemento e particípio + complemento. Na primeira delas, a estratégia de MA faz com que o voluntário fique exposto aos três níveis de plausibilidade quando ele integra o objeto ao verbo *haben*: por exemplo, ‘O menino tem um suco’, ‘O menino tem um lago’, ‘O menino tem uma lua’.

Mas os tempos de reação ao argumento interno não demonstram maior dificuldade de concatenação dele com o verbo, o que favorece a interpretação de que, nesse momento, a concatenação foi feita sem acesso semântico, ou seja, conforme os termos descritos pela estratégia de MA.

Seguindo a derivação, ao deparar-se com o particípio, o voluntário tem de refazer a concatenação, integrando o complemento ao particípio e, então, dando sentido à frase. Era esperado que nesse ponto da derivação não houvesse diferença estatisticamente significativa entre as amostras dos particípios em sentenças com variação de plausibilidade do complemento da concatenação inicial (com *haben*), porque aqui os três níveis

de plausibilidade se neutralizam, já que os particípios recuperam o entendimento da sentença, como em ‘suco bebeu’, ‘lago viu’ e ‘lua desenhou’.

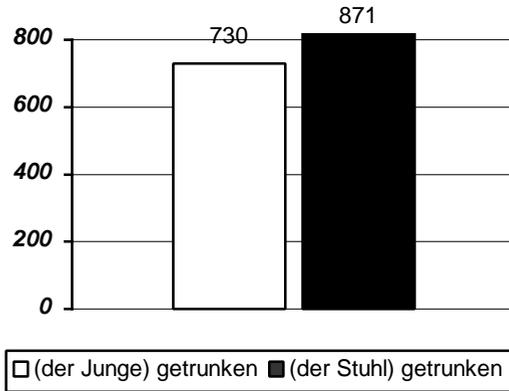
Estatisticamente, não se verifica diferença entre os tempos de reação aos complementos nos três níveis de plausibilidade estudados, após a tentativa de concatenação com *haben*, ficando claro que a plausibilidade semântica dos argumentos internos é um fator que não afeta o processamento de sentença.

### 3.3. Teste 3: Comparação entre os tempos de reação dos particípios – efeito da plausibilidade do argumento externo

De todas as comparações feitas neste teste quanto ao efeito da plausibilidade do argumento externo, a que contrapõe os particípios do tipo (I), em sentenças com sujeito + plausível, com os particípios do tipo (K), em sentenças com sujeito –plausível, resultou em uma diferença estatisticamente relevante entre as amostras destes dois grupos:  $p = 0,016$ , isto é, apenas 1,6 % de probabilidade de as amostras serem iguais. Portanto, considerando-se os padrões estatísticos empregados, podemos afirmar que a média de 871 ms dos particípios em sentenças com sujeito –plausível, do tipo *cadeira (Stuhl)*, é efetivamente maior que a média de 730 ms dos particípios com sujeito +plausível, do tipo *menino (Junge)*.

**Tabela 6: Modelos de sentenças com variação do grau de plausibilidade do argumento externo.** As amostras dos particípios foram estatisticamente comparadas entre si.

<b>Segmentos da sentença</b>	<i>Der Junge</i>	<i>hat</i>	<i>einen Saft</i>	<i>getrunken (I)</i>
	<i>Die Ameise</i>	<i>hat</i>	<i>einen Saft</i>	<i>getrunken (J)</i>
	<i>Der Stuhl</i>	<i>hat</i>	<i>einen Saft</i>	<i>getrunken (K)</i>



**Gráfico 4: Amostras de (I) e (K) comparadas entre si:  
p=0,016**

Como não houve variação no nível de plausibilidade do complemento ou do verbo quando se testou o argumento externo, um tempo maior de reação encontrado após a apresentação do particípio nas sentenças cujo argumento externo era –plausível revela que os voluntários tiveram aí mais dificuldade em integrar o novo material (o particípio) à estrutura que já tinha se formado. Esse efeito do fator ‘plausibilidade’ mostra que o falante, ao encontrar o particípio naquele ponto da derivação, tenta atribuir novo sentido à frase, quando tem de reconsiderar *haben* como um verbo auxiliar e lidar com a tarefa de unir o sujeito ao conjunto auxiliar-complemento-verbo.

Esse achado de maior tempo de reação durante a re-análise, que finalmente integrará o particípio, indica que a concepção da concatenação é mesmo *bottom-up*, conforme Miller & Chomsky (1963) e Chomsky (1995). É na concatenação entre o verbo e seu complemento que ocorrem as Relações Sintáticas Primárias, descritas em Frazier & Clifton Jr. (1996) através da medição do tempo de reação do voluntário aos segmentos da sentença. Em Friederici (2002), esse processo

é identificado entre os 40 e 100 ms iniciais, em função da resposta eletro-cortical do voluntário ao estímulo lingüístico.

A relação sujeito-verbo não é uma Relação Sintática Primária. A tese aqui é de que o sujeito requer uma fase inicial de armazenamento na memória, possivelmente com um acesso semântico mínimo, de maneira que ele possa ser concatenado depois ao conjunto verbo-objeto.

#### 4. Conclusão

Os resultados deste experimento confirmaram que, a partir do tempo de reação aos segmentos frasais, os voluntários processaram as sentenças primeiro através da estratégia de *Minimal Attachment*, concatenando o verbo finito ao complemento, ou seja, estabelecendo as Relações Sintáticas Primárias de subcategorização. O fato de *haben*, enquanto auxiliar ou verbo finito lexical, e dos demais verbos na forma finita terem tido seus tempos de processamento considerados iguais revelou que, nesse ponto, os voluntários não acessaram o conteúdo semântico dos elementos frasais.

Sendo assim, com relação aos complementos, a variável 'nível de plausibilidade semântica' não produziu qualquer efeito, mesmo entre os perfeitamente aceitáveis e os completamente absurdos. Portanto, a natureza semântica desses constituintes não interferiu nas operações sintáticas e, conseqüentemente, não aumentou o tempo de processamento das sentenças.

Mas o resultado impressionante foi o do terceiro teste, que manipulou a plausibilidade do argumento externo. O tempo de reação ao participio foi significativamente mais demorado nas sentenças com argumentos externos semanticamente menos plausíveis, ou seja, mais absurdos. Tal fato pode ser tomado como indicador de dois fenômenos. Um deles diz respeito aos voluntários terem sido sensíveis à plausibilidade do argumento externo, porém não à do argumento interno. Isso mostra que deve haver algum tipo de acesso semântico ao argumento externo ainda na etapa inicial do processamento da sentença.

O argumento externo é, em princípio, armazenado na memória; somente depois, ele é concatenado ao conjunto verbo-complemento. Parece que essa estratégia de manter o sujeito na memória para ser concatenado mais adiante demanda algum acesso semântico inicial, ainda na primeira etapa do processamento.

O outro fenômeno que transparece em função do tempo de reação maior aos participios em sentenças com sujeito menos plausível é que o argumento externo é certamente concatenado após o conjunto verbo-complemento, tendo em vista que se constatou aqui que sua plausibilidade afetou o último segmento processado. Esse resultado experimental confirma a hipótese do processamento *bottom-up*, em Miller & Chomsky (1963) e Chomsky (1995).



## UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE O PROCESSAMENTO DO SINTAGMA NOMINAL SIMPLES E COMPLEXO NO PORTUGUÊS DO BRASIL

Jaqueline dos Santos Peixoto

### 1. Introdução

Este artigo apresenta um estudo piloto sobre a participação da informação semântica e pragmática na solução de ambigüidades estruturais. Nosso objetivo é investigar preliminarmente os tipos de informação acessados pelo mecanismo de compreensão e produção de sentenças com vistas a contribuir com as teorias do processamento<sup>60</sup>, no que diz respeito às discussões sobre a natureza do *parser*. Apresentamos, à luz dessas discussões, os resultados de dois experimentos *off-line*. Em cada experimento – um experimento de compreensão e outro de produção de sentenças – investigamos estruturas ambíguas entre o SN simples e o SN complexo, no português do Brasil (doravante PB). No caso específico deste trabalho, representam esse tipo de ambigüidade construções que, introduzidas pelo constituinte **QUE**, apresentam, no ponto da derivação em que esse constituinte aparece, uma situação de escolha entre uma oração complemento e uma oração relativa (orações SR<sup>61</sup>) e estruturas em que o que está em jogo é a escolha entre uma oração adjetiva reduzida e uma oração principal (orações AP<sup>62</sup>).

A investigação dos dois tipos de estruturas supracitadas tem motivação no fato de elas compartilharem um tipo de ambigüidade que leva o falante a decidir sobre a natureza

---

<sup>60</sup> Agradeço as sugestões e comentários recebidos do Dr. Marcus Maia, professor do Setor de Linguística do Museu Nacional/UFRJ e do Programa de Pós-Graduação em Linguística (UFRJ). Este trabalho tem origem em curso por ele ministrado no segundo semestre de 2000.

<sup>61</sup> SR= oração substantiva *versus* oração relativa.

<sup>62</sup> AP= oração adjetiva reduzida *versus* oração principal.

estrutural do sintagma nominal: se simples ou se complexo. A decisão do falante na solução dessas ambigüidades fornece caminhos de investigação para o desenvolvimento de pesquisas futuras sobre o acesso ou não à informação semântica e pragmática no processamento de sentenças. Estamos controlando, com as duas estruturas ambíguas investigadas, contextos que favorecem e/ou desfavorecem um tipo de decisão cujos resultados podem revelar uma tendência na aplicação da estratégia da Aposição Mínima por falantes nativos do PB. A estratégia da Aposição Mínima constitui um dos princípios universais do processamento, que fornece sustentação à Teoria do *Garden Path* (cf. Frazier, 1979; Frazier & Rayner, 1982).

## 2. Pesquisas na área do processamento de sentenças

Os estudos na área da compreensão e produção de sentenças formam um campo de pesquisa na Psicolinguística experimental. As pesquisas nessa área caracterizam-se por explicar o processamento de sentenças a partir de hipóteses propostas com base nas estratégias de análise sintática. As estratégias de análise sintática explicam a preferência por certas estruturas, em detrimento de outras, no processamento.

Nos últimos anos, um número de teorias tem se ocupado dos mecanismos que dão conta do processamento de frases, baseando esses mecanismos em aspectos que reflitam a natureza do *parser*, sua universalidade, e o tipo de informação a que esse tem acesso. Nesse contexto, a Teoria do *Garden Path* (TGP) ou Teoria do Labirinto, encontra-se baseada em princípios universais do processamento. A TGP defende que os falantes compartilham um mesmo conjunto de princípios universais responsáveis por comandar a solução inicial de ambigüidades sintáticas. Os princípios da TGP são concebidos como mecanismos *default*, produzidos em razão de limitações do tamanho da memória de trabalho. Essas limitações impõem restrições à informação que chega à estrutura que está sendo construída, exigindo que esta seja concluída o mais rapidamente possível. Mais recentemente, têm surgido teorias

segundo as quais o mecanismo de solução de ambigüidades estruturais seria sensível às propriedades específicas das línguas individuais. Apesar de discordarem entre si sobre o que exatamente seja tal sensibilidade, essas teorias baseiam-se em evidências que colocam em dúvida a universalidade do *parser*. Nesse sentido, Cuetos & Michell (1988) discutem a universalidade do princípio *Late Closure* (aposição baixa ou local) em construções relativas do espanhol, revelando que em seu lugar prevalece a estratégia do *Early Closure* (aposição alta ou não local). Mitchell & Cuetos (1991) baseados no modelo *Garden Path* – uma teoria segundo a qual não há subespecificação estrutural nem paralelismo – propõem em seu lugar o modelo *Tuning*. Esse modelo é baseado na exposição, na frequência e distribuição de diferentes possibilidades estruturais. A variação interlingüística, ou mesmo interindividual, das estratégias de processamento é explicada com base nas diferentes experiências de aprendizagem. A fim de preservar a universalidade do *parser*, Frazier & Clifton (1996) propõem o *Construal* – um modelo criado, inicialmente, para explicar as diferenças de análise entre argumentos e adjuntos. Na Teoria de *Construal*, a forma como a informação não-sintática é usada depende do tipo de ambigüidade. Ambigüidades presentes em sintagmas primários (sintagmas considerados argumentos obrigatórios do predicado) são processadas tal como proposto no modelo TGP. Ambigüidades com sintagmas não-primários (que incluem orações relativas e alguns sintagmas preposicionais) estão sujeitas ao *Construal*, um mecanismo que associa um sintagma à estrutura, usando ambas as informações sintáticas e não-sintáticas. Dentro desse modelo, dificuldades na interpretação das ambigüidades não surgem por causa da inconsistência dos princípios estritos do *parser*, mas devido ao fato de que a solução correta da ambigüidade é inconsistente com a informação. Os modelos baseados na satisfação de restrições também explicam as diferenças interlingüísticas no processamento de sentenças a partir das propriedades particulares das línguas naturais. Esses modelos propõem que os mecanismos do *parser* sejam

sensíveis a diferentes fontes de informação (informação sintática, lexical e pragmática).

### 3. Ambigüidades estruturais investigadas

Investigamos a solução de ambigüidades estruturais que implicam uma escolha entre o SN simples e complexo. A solução desse tipo de ambigüidade fornece importantes pistas sobre a aplicação da estratégia da Aposição Mínima por falantes do PB. A estratégia da Aposição Mínima – concebida como um dos princípios do *parser* pela Teoria do *Garden Path* – estabelece que o material ainda não analisado seja integrado à estrutura sintática em construção, utilizando o menor número de nós possível e respeitando as regras de boa-formação lingüística das línguas particulares.

As orações SR e AP representam o tipo de ambigüidade que estamos investigando. As orações SR – orações com ambigüidade gerada no ponto em que o constituinte **QUE** é introduzido na derivação – são exemplificadas no conjunto a seguir:

- (1) O salva-vidas mostrou ao marinheiro **QUE a lancha atropelou** a enfermaria.
- (2) O salva-vidas mostrou ao marinheiro **QUE a lancha atropelou** um banhista.
- (3) O diretor contou à aluna **QUE o novo professor beijou** toda a história
- (4) O diretor contou à aluna **QUE o novo professor beijou** a secretária.
- (5)

A região em negrito nas frases indica o momento em que a ambigüidade aparece na derivação sintática. A desambigüização é feita pelo material que se segue a essa região. Para cada frase, duas interpretações estão disponíveis: uma interpretação compatível com a aposição não-mínima e outra interpretação consistente com a aposição mínima.

O elemento responsável por provocar a ambigüidade é o constituinte gramatical **QUE**, o qual, em verbos de natureza *dicendi*, pode ser tanto um núcleo sintático de uma oração complemento quanto o núcleo de uma oração relativa. A diferença sintática entre as duas interpretações é mostrada nas representações a seguir:

a. Aposição Não-mínima:

(5) [[O diretor do jornal]<sub>i</sub>] [comunicou]<sub>j</sub> [t<sub>i</sub> [ t<sub>j</sub> [[ao jornalista **QUE o chefe de redação não gosta**]<sub>CP</sub>]<sub>NP</sub> [t<sub>j</sub>[sua demissão]<sub>NP</sub> ]<sub>V'</sub>]<sub>VP</sub>]<sub>V'</sub>]<sub>VP</sub>]<sub>I</sub>]<sub>IP</sub>

b. Aposição Mínima:

(6) [[O diretor do jornal]<sub>i</sub>] [comunicou]<sub>j</sub> [t<sub>i</sub> [ t<sub>j</sub> [[ao jornalista]<sub>NP</sub> [t<sub>j</sub> [**QUE o chefe de redação não gosta** de seu trabalho]<sub>CP</sub>]<sub>V'</sub>]<sub>VP</sub>]<sub>V'</sub>]<sub>VP</sub>]<sub>I</sub>]<sub>IP</sub>

A frase em (5) apresenta mais nódulos sintáticos que a frase em (6). A diferença na quantidade de nódulos surge em razão da constituição do SN complexo. A presença desse sintagma atrasa a conclusão da derivação de estruturas como a encontrada em (5).

O outro tipo de estrutura ambígua entre o SN simples e complexo, estudado neste trabalho, é aquela em que há uma escolha entre uma oração principal e uma oração adjetiva reduzida (ou uma forma adjetiva). O conjunto a seguir é uma amostra desse tipo de construção.

- (7) Mãe **SUSPEITA de assassinato de filho** morre.
- (8) Mãe **SUSPEITA de assassinato de filho** e morre.
- (9) Maestrina **ACEITA em orquestra** agradece diretor.
- (10) Maestrina **ACEITA em orquestra** um grupo de músicos talentosos.
- (11) A bela jovem **CATIVA** sofre com os seqüestradores.
- (12) A bela jovem **CATIVA** os seqüestradores.

Da mesma forma que no conjunto anterior, a região em negrito indica o momento em que a derivação se torna ambígua.

A homonímia existente no PB entre a forma de terceira pessoa do indicativo de alguns verbos e o particípio (ou uma forma adjetiva) é o que provoca a ambigüidade nessas construções. Em cada par de sentenças, a primeira interpretação é consistente com a versão não-mínima da oração – versão em que há um maior número de nódulos sintáticos –, enquanto que a segunda é compatível com versão mínima – versão com menor número de nódulos sintáticos. A diferença estrutural entre as duas interpretações é mostrada nas representações a seguir:

a. Aposição Não-mínima:

(13) [[A garçõnete [EXPULSA]<sub>AP</sub>]<sub>NPI</sub> [vai<sub>j</sub> [t<sub>i</sub> [t<sub>j</sub> [à delegacia]<sub>NP</sub>]<sub>V</sub>]<sub>VP</sub>]<sub>I</sub>]<sub>IP</sub>

b. Aposição Mínima:

(14) [[A garçõnete<sub>i</sub>]<sub>NP</sub> [EXPULSA<sub>j</sub> [t<sub>i</sub> [t<sub>j</sub> [jovens arruaceiros]<sub>NP</sub>]<sub>V</sub>]<sub>VP</sub>]<sub>I</sub>]<sub>IP</sub>

A oração com aposição não-mínima possui mais nódulos sintáticos do que a oração com aposição mínima. Graças à diferença na quantidade de nódulos, há um atraso na derivação da oração com aposição não-mínima em relação à derivação da oração com aposição mínima.

#### 4. Experimentos

Para cada tipo de estrutura ambígua investigada, foram realizados dois experimentos *off-line* – um experimento de compreensão e outro de produção de sentenças. Os formulários de ambos os experimentos foram entregues a alunos de graduação falantes nativos do PB. O tempo de realização da tarefa indicada em cada formulário foi, em média, de meia hora.

Nesses experimentos, a informação semântica/pragmática foi controlada de modo a orientar o *parser* na solução da ambigüidade estrutural em foco. Os formulários foram elaborados de tal modo a impedir que um mesmo sujeito

tivesse acesso às duas possibilidades de desambiguação de uma mesma oração – desambiguação pela via da aposição mínima e pela via da aposição não-mínima. Para impedirmos que os sujeitos percebessem a sistemática dos experimentos, criamos frases distratoras, em quantidade igual ao número de frases testadas.

## **4.1. Experimento de compreensão**

### **4.1.1. Materiais**

O experimento de compreensão envolveu a aplicação de 41 formulários, criados para testar a interpretação de 23 construções ambíguas entre oração relativa e oração complemento, totalizando 943 sentenças testadas. Esse experimento compreendeu também a aplicação de 43 formulários para testar a interpretação de 16 orações ambíguas entre oração principal e oração adjetiva reduzida – o que resultou em 688 sentenças investigadas.

### **4.1.2. Procedimento**

Cada experimento foi realizado mediante a aplicação de uma tarefa. No experimento de compreensão, pedimos que, a partir de um contexto em (a), fosse avaliada uma frase em (b). Para tanto, foram fixados os seguintes valores: (i) 0 (zero), se a continuidade em (b) de (a) não fosse natural; (ii) 1 (um), se a continuidade em (b) de (a) não fosse natural, mas aceitável; e (iii) 2 (dois), se a continuidade em (b) de (a) fosse natural. O modo como o experimento foi apresentado é mostrado a seguir:

(15)

(a) A filha de um detetive pediu ajuda a dois delegados amigos de seu pai. Um dos delegados já fora inocentado de um crime. O outro nunca fora acusado de nada. <contexto favorecedor da aposição não-mínima>

(b) A filha do detetive afirmou ao delegado **QUE a justiça investigou** o caso. <frase com aposição mínima>

(16)

(a) A filha do detetive pediu ajuda a um delegado. O delegado era amigo de seu pai. <contexto favorecedor da aposição mínima>

(b) A filha do detetive afirmou ao delegado **QUE a justiça investigou** sua inocência. <frase com aposição não-mínima>

A informação semântica/pragmática foi controlada de forma a permitir que a frase em (b), continuidade de um dado contexto (a), sempre contrariasse as expectativas geradas por uma informação proveniente desse contexto. Desse modo, estivemos controlando contextos que ora favoreciam ora desfavoreciam o Princípio da Aposição Mínima .

Para a investigação da ambigüidade estrutural presente em verbos *dicendi*, o controle contextual foi feito a partir da manipulação da quantidade de informação necessária para isolar um determinado participante no contexto discursivo, quando necessário. Levamos em consideração, nesse caso, a máxima da quantidade de Grice, segundo a qual a contribuição do falante na conversação deve ser tão informativa quanto o exigido. O que significa que não se deve fazer nem mais nem menos contribuições do que o necessário. A máxima da quantidade foi paulatinamente violada na solução da ambigüidade das frases com verbos *dicendi*. Com isso, pretendemos saber se o sujeito, influenciado pela informação contextual, interpretaria uma frase como não-natural sempre que a máxima da quantidade fosse violada, tanto no sentido de fornecer mais informação sobre um dado referente do que o necessário, quanto no sentido de omitir uma informação importante para isolar esse referente no universo discursivo. Procuramos também descobrir se a aposição mínima e a aposição máxima, mesmo violando o contexto, seriam consideradas naturais pelo sujeito.

Da mesma forma, criamos contextos que ora favoreciam a aposição mínima e ora favoreciam a aposição não-mínima, para as estruturas ambíguas entre oração principal e oração adjetiva reduzida. Ilustramos abaixo o modo como foi apresentado esse tipo de ambigüidade na aplicação do experimento:

(17)

(a) Jovem aparece morto. Polícia investiga os pais. <contexto favorecedor da aposição não-mínima>

(b) Mãe **SUSPEITA de assassinato de filho** e morre. <frase com aposição mínima>

(18)

(a) Jovem aparece morto. Os acontecimentos que levaram a sua morte são misteriosos. <contexto favorecedor da aposição mínima>

(b) Mãe **SUSPEITA de assassinato de filho** morre. <frase com aposição não-mínima>

Repetimos o mesmo procedimento descrito para as construções ambíguas entre oração complemento e oração relativa. A informação pragmática foi manipulada de modo a também controlar a preferência do *parser* quanto à solução da ambigüidade.

A informação contextual relevante para a desambigüização da sentença foi controlada a partir de critérios como plausibilidade e parcimônia. Além disso, enquanto com os verbos *dicendi*, procuramos controlar a quantidade de informação necessária para isolar um participante da ação verbal em um meio discursivo, manipulando a quantidade de informação que recai sobre esse participante, enquanto que com as estruturas ambíguas entre uma oração principal e uma oração adjetiva reduzida, o contexto foi manipulado de forma a permitir que pressuposições sustentadas pelo conhecimento de mundo específico e geral influenciassem a preferência do sujeito na escolha entre a aposição mínima ou não-mínima.

### 4.1.3. Resultados

Os resultados dos experimentos de compreensão e produção foram submetidos à análise ANOVA<sup>63</sup>. As Tabelas 1 e 2 abaixo contêm as médias das condições do experimento de compreensão e a análise entre sujeitos. Essas tabelas mostram que, além das variáveis oração e contexto, também é testada a variável sentença – o que implicou o fornecimento da solução para a ambigüidade estrutural como parte do experimento.

**Tabela 1: Médias das condições do experimento**

Variáveis		Médias
Oração	AP	1,0538
	SR	0,79215
Contexto	CM	0,76103
	CNM	1,0442
Sentença	SM	1,0442
	SNM	0,76103
Cont/Sent	MN	0,76103
	NM	1,0442

**Tabela 2: Análise entre sujeitos**

Oração	F(1,13) = 16,61, p = 0,00
Contexto/ Sentença	F(1,70) = 53,29, p = 0,00
Oração: Contexto/ Sentença	F(1,12) = 9,36, p = 0,01

Este experimento reúne as condições: (a) **oração** – refere-se às ambigüidades do tipo AP (oração adjetiva reduzida *versus* oração principal) e SR (oração substantiva *versus* oração relativa); (b) **contexto** – relaciona os contextos aposição mínima (CM) e não-mínima (CNM); (c) **sentença** – inclui sentenças com aposição mínima (SM) e não-mínima (SNM); e (d) **cont/sent** – condição que reúne a informação sobre o tipo

<sup>63</sup> Agradeço à Juliana Sá Freire de Lima, doutoranda em Estatística da COPPE/UFRJ, pela assessoria prestada na análise estatística dos dados.

de contexto e o tipo de sentença, unindo contexto mínimo à sentença não-mínima (MN) e contexto não-mínimo à sentença mínima (NM).

As médias das condições experimentais parecem apontar para a existência de uma diferença entre orações AP e SR, no que diz respeito ao parâmetro aceitabilidade. A condição oração, obteve médias de 1,0538 para o fator AP e de 0,79215 para o fator SR. Essas duas médias indicam a tendência em considerar as orações AP mais próximas do parâmetro naturalidade do que as orações SR. As condições contexto e sentença – que se encontram relacionadas – foram reunidas no grupo contexto/sentença. As médias para os fatores desse grupo indicam a tendência em considerar a condição contexto/sentença aceitável. A combinação MN parece ser menos aceitável (média 0,76103) do que a combinação NM (média 1,0442).

**Tabela 3: Cruzamentos entre as condições experimentais**

CRUZAMENTOS	TESTES
MN:AP X MN:AS	$t = 7,3163, df = 696,94, p = 0$
MN:AP X NM:AP	$t = -1,8507, df = 685,19, p = 0,0646$
MN:AP X NM:AS	$t = 0,0233, df = 731,06, p = 0,9814$
NM:AP X NM:AS	$t = 2,0354, df = 745,5, p = 0,0422$
NM:AP X MN:AS	$t = 9,5485, df = 712,73, p = 0$
MN:AS X NM:AS	$t = -8,0792, df = 935,4, p = 0$

Na análise do experimento de interpretação, uma ANOVA com duas variáveis entre sujeitos – oração e contexto/sentença – revelou um efeito principal significativo tanto de contexto/sentença [(MN = 0,76, NM = 1,04),  $F_1(1,70) = 53,29, p = 0,00$ ], quanto de oração [(AP = 1,05, SA = 0,79),  $F_1(1,13) = 16,61, p = 0,00$ ]. A interação entre as duas variáveis também se mostrou significativa (MN:AP = 0,99, MN:SA = 0,59, NM:AP = 1,11, NM:SA = 0,99),  $F_1(1,12) = 9,36, p = 0,01$ . Além disso, essa interação também mostrou uma diferença entre as condições MN:AP e MN:SA. Os cruzamentos entre as condições experimentais aparecem na

Tabela 3. Os cruzamentos MN:AP X MN:SA, MN:AP X NM:SA, NM:AP X MN:SA e MN:SA X NM:SA foram todos significativos ( $p < 0,05$ ).

#### 4.1.4. Discussão dos resultados

As médias do experimento de compreensão sugerem uma diferença na aceitabilidade das orações AP e SR, por um lado, e na naturalidade da interação MN e NM, por outro lado. A análise entre sujeitos confirma as previsões das médias obtidas para as condições oração e contexto/sentença. Os resultados mostram que o tipo de oração (AP ou SR) e a combinação contexto/sentença (MN e NM) influenciaram a resposta dos sujeitos que participaram do experimento. Corroboram a existência dessa influência os resultados do cruzamento dois a dois entre as condições oração e contexto/sentença. Foram significativas somente as combinações em que a influência dessa diferença pôde se manifestar (cf. Tabela 3).

Esses resultados revelam que as orações AP estão menos sujeitas à influência da informação semântica/ pragmática do que as orações SR, no âmbito da compreensão. Na próxima seção, investigamos o acesso à informação semântica/ pragmática na esfera da produção.

## 4.2. Experimento de produção

### 4.2.1. Materiais

O experimento de produção também inclui os dois tipos de estruturas ambíguas investigadas (cf. seção 3). Foram utilizados 43 formulários para verificar a preferência dos sujeitos na interpretação de verbos *dicendi*, somando 979<sup>64</sup> frases, e 38 formulários cujo preenchimento exigiu que os

---

<sup>64</sup> Estamos consideramos apenas as frases que foram completadas.

sujeitos escolhessem entre uma oração principal e uma oração adjetiva reduzida, em um total de 573<sup>65</sup>.

#### 4.2.2. Procedimento

As orações SR e AP e os contextos favorecedores da aposição mínima e não-mínima foram testados no experimento de produção, mas a responsabilidade pela resolução da ambigüidade passou a ser do sujeito.

Neste experimento, o sujeito deveria completar ou continuar uma frase em (b) a partir de um contexto em (a). O objetivo do experimento era saber se a produção de sentenças estaria submetida ao controle da informação semântica/pragmática. Mostramos, a seguir, o modo como o experimento foi apresentado para os dois tipos de ambigüidades investigadas:

(19)

(a) Foi cometido um assalto a um banco. A polícia investigou três suspeitos. Um deles foi levado à promotoria.

(b) O juiz anunciou ao suspeito **QUE a promotoria acusou ...**

(20)

(a) Foi cometido um assalto a um banco. A polícia investigou um suspeito. A promotoria arrolou o suspeito no inquérito.

(b) O juiz anunciou ao suspeito **QUE a promotoria acusou ...**

(21)

(a) Um Jornal noticiou a possível demissão do ministro. O Jornal não deu maiores informações sobre o caso.

(b) a notícia **VAGA ...**

(22)

(a) Um Jornal noticiou a demissão do ministro. Os fofoqueiros especulam sobre quem será o sucessor.

(b) A notícia **VAGA ...**

---

<sup>65</sup> Ver nota anterior.

### 4.2.3. Resultados

O experimento de produção testa as condições oração (SR e AP) e contexto (aposição mínima e não-mínima). Nas Tabelas 4 e 5, encontram-se as médias dessas condições e a análise entre sujeitos.

**Tabela 4: Médias das condições do experimento**

Variáveis		Médias
Oração	AP	0,39442
	SR	0,042901
Contexto	CM	0,12953
	CNM	0,21538

**Tabela 5: Análise entre sujeitos**

Oração	$F(1,79) = 200,11, p = 0,00$
Contexto	$F(1,78) = 25,77, p = 0,00$
Contexto: Oração	$F(1,78) = 8,47, p = 0,00$

Entre as médias, destaca-se o valor 0,042901 do fator SR bastante próximo de zero. Essa média indica uma tendência para a preferência pela aposição mínima em orações SR. Na análise do experimento de produção, uma ANOVA com duas variáveis entre sujeitos (contexto e oração) revelou um efeito principal significativo tanto de contexto (CM =0,13, CNM=0,22),  $F_1(1,78) = 25,77, p = 0$ , como de sentença (AP = 0,39, SA = 0,043),  $F(1,79) = 200,11, p = 0$ . A interação das duas variáveis também se mostrou significativa (CM:AP = 0,32, CM:SA = 0,20, CNM:AP = 0,47, CNM:SA = 0,07),  $F_1(1,78) = 8,47, p = 0$ .

### 4.2.4. Discussão dos resultados

No experimento de produção, a média das orações SR indica como tendência a maior preferência pela aposição mínima nesse tipo de ambigüidade. A análise entre sujeitos

confirma a preferência pela aposição mínima na solução de ambigüidades SR. Além de oração, a condição contexto também aparece influenciando a decisão do sujeito na solução da ambigüidade. A interação entre essas duas condições é igualmente significativa para a solução da ambigüidade.

#### 4. Conclusão

As teorias do processamento de sentenças se diferenciam quanto à natureza do *parser*, à sua universalidade e ao acesso à informação semântica e pragmática. Essas teorias discutem a natureza da informação acessada no processamento. Alguns modelos trabalham a partir de uma dicotomia entre os aspectos informativos estritos da gramática e a interpretação, defendendo uma visão modular (encapsulada) da mente, em que os procedimentos responsáveis pela implementação do processamento podem estar se utilizando ou não de informação de outros domínios cognitivos. A separação entre gramática e interpretação é baseada em uma prática lingüística mais estrita que não trata da mesma forma a informação de natureza sintática e a informação semântica/ pragmática. Essas informações são tratadas no âmbito da interpretação. A questão, então, é saber se uma informação proveniente de um domínio que não pertence à gramática está disponível a tempo de influenciar a decisão do falante na solução da ambigüidade estrutural. Os resultados dos testes ANOVA realizados mostram uma diferença entre as ambigüidades investigadas e entre a influência da informação semântica nos experimentos de compreensão e produção.

Os resultados do experimento de compreensão mostram uma diferença significativa tanto nas condições oração (AP e SR) e contexto/sentença (CM/CNM e SM/SNM) quanto na interação dessas condições. O cruzamento dois a dois entre as duas condições também revelou uma diferença significativa nas combinações da interação contexto/sentença com as orações AP e SR, nos contextos de aposição mínima com sentença não-mínima ( $p = 0$ ), e de aposição não-mínima e sentença mínima

( $p=0,0422$ ). Os cruzamentos entre contexto de aposição não-mínima e oração AP com aposição mínima e contexto de aposição mínima e oração SR com aposição não-mínima ( $p=0$ ), por um lado, e contexto de aposição mínima para oração SA com aposição não-mínima e contexto de aposição não-mínima para oração SA com aposição mínima ( $p=0$ ), por outro lado, também se mostraram significativos. Os resultados desse experimento também corroboram a existência de uma diferença entre as duas ambigüidades investigadas. O experimento de produção revelou um efeito principal significativo tanto para contexto e oração, quanto para a interação entre essas duas condições. Esse resultado sustenta a existência de uma diferença – apontada anteriormente – entre as ambigüidades investigadas. As médias das condições desse experimento também são mais conclusivas sobre a preferência do sujeito por construções com aposição mínima.

Os resultados dos dois experimentos mostram que a informação semântica/ pragmática não é igualmente acessada na solução das ambigüidades AP e SR nas atividades de compreensão e produção de sentenças. As orações AP aparecem como menos sujeitas à influência da informação semântica/pragmática no experimento de compreensão do que as orações SR (MN:AP=0,99, MN:SA=0,59). No experimento de produção, as orações AP estão mais sujeitas à influência da informação não-sintática (CNM:AP = 0,47, CNM:SA = 0,07) do que as orações SR. A diferença entre as duas ambigüidades investigadas faz surgir questões relativas à preferência pela aposição mínima nas orações SR, e ao comportamento aparentemente idiossincrático das orações AP no acesso da informação semântica/pragmática, no âmbito da produção e compreensão – o que pode indicar que outras condições estão interferindo na interpretação dessas orações. Os resultados da aplicação dos experimentos *off-line* de compreensão e produção também sugerem a realização futura de experimentos de natureza *on-line*, mais eficientes para a discriminação entre fenômenos de natureza reflexa e de natureza reflexiva.

## **SEÇÃO III**

### **O PROCESSAMENTO DA CONCORDÂNCIA E DA CO-REFERÊNCIA**



## ERROS DE ATRAÇÃO NO PROCESSAMENTO DA CONCORDÂNCIA SUJEITO-VERBO E A QUESTÃO DA AUTONOMIA DO FORMULADOR SINTÁTICO\*

Letícia M. Sicuro Corrêa e  
Erica dos Santos Rodrigues

### 1. Introdução

Os chamados ‘erros de atração’ no estabelecimento da concordância sujeito-verbo têm sido alvo de atenção na literatura psicolinguística recente. Esses erros ocorrem tipicamente quando o verbo da sentença é flexionado no plural a despeito de o sujeito da mesma ter número singular, dada a interferência de um núcleo nominal interveniente. As sentenças (1) e (2) ilustram esse tipo de erro<sup>66</sup>.

- (1) O diretor arrogante dos **funcionários** *voltaram* de viagem.
- (2) O filme sobre as **favelas** do bairro *ganharam* prêmios.

A relevância do uso de erros ou lapsos da fala/escrita no estudo do processo de produção verbal tem sido constatada desde o trabalho pioneiro de Garrett (1980), com base em lapsos anedóticos da fala espontânea. Recentemente, a produção induzida de erros em situação experimental controlada tem sido explorada como fonte de pistas acerca do modo como a produção de enunciados transcorre no tempo. Dentre os estudos que exploram a produção eliciada de erros, destacam-se os que investigam a concordância sujeito-verbo. Esses estudos apontam para diferentes fatores como geradores

---

<sup>66</sup> Casos em que a concordância verbal pode ter como elemento controlador tanto o núcleo nominal hierarquicamente mais alto como um núcleo nominal de um modificador (como em *A maioria dos filmes do festival agradou/agradaram ao público*) não caracterizam erros de atração.

de interferência no processamento da concordância. A possibilidade de haver uma interpretação distributiva para número, como em (3), e o fato de nomes coletivos trazerem em seu significado lexical a idéia de numerosidade, como em (4), têm sido identificados como fatores de natureza semântica a interferir nesse processo. O comprimento do DP<sup>67</sup> sujeito, dado o número de termos intervenientes, como em (5), também parece criar uma circunstância favorável ao erro de concordância, embora haja controvérsias quanto à relevância desse fator. Além disso, o efeito da presença de um núcleo nominal interveniente entre o sujeito e o verbo na incidência de erros de concordância vem sendo consistentemente constatado, o que caracteriza os ‘erros de atração’. Não há, contudo, total consenso quanto às propriedades do elemento interveniente que determinam essa interferência, nem clareza quanto ao momento em que esta se realiza.

(3) O rótulo das garrafas rasgou.

---

<sup>67</sup> O termo DP é a abreviatura utilizada convencionalmente para Sintagma Determinante (*Determiner Phrase*) na literatura lingüística. O Sintagma Determinante, o qual tem como núcleo o Determinante, como representante de uma categoria funcional, foi introduzido por Abney (1987) de modo a criar uma estrutura com núcleo funcional, com propriedades semelhantes a I (*Inflection*), estabelecendo, desse modo, um paralelismo entre estruturas nominais e verbais e dando conta de estruturas tais como as de genitivo em inglês. O SN (Sintagma Nominal) apresenta-se, nessa estrutura, como complemento do núcleo D. Essa proposta foi incorporada à teoria lingüística gerativista em geral a partir de então e tem facilitado o tratamento de questões relativas a concordância. Tendo em vista que o tratamento de alguns fenômenos relativos ao processamento da concordância parece requerer uma estrutura mais ampla do que o SN, fazemos uso, em geral, do termo DP. A literatura psicolingüística, contudo, não incorporou esse termo. As estruturas nominais são identificadas como NPs. Assim sendo, sempre que remetermos a uma citação dessa literatura, usaremos NP como núcleo mais alto da estrutura em questão.

- (4) O esconderijo da quadrilha ficava próximo ao prédio abandonado.
- (5) O treinador dos atletas de futebol discutiu com o presidente do clube.

Modelos de natureza serial caracterizam o processo de produção como uma série de etapas sucessivas. Esse processo partiria da conceptualização da mensagem que levaria à busca de elementos do léxico com traços semânticos compatíveis. O acesso lexical envolveria, ainda, a recuperação de informação léxico-sintática atribuída a uma representação específica denominada ‘lema’<sup>68</sup>. De posse dessas representações, um formulador conduziria a codificação gramatical. Nessa etapa, os elementos do léxico seriam combinados sintaticamente e ordenados de forma compatível com a ordem linear dos constituintes na língua. A esses passos seguir-se-ia a codificação morfofonológica da informação sintática e a codificação fonética daquela, a qual possibilita a articulação do enunciado. Evidências experimentais sugerem ser esse processo de natureza incremental, ou seja, tão logo uma unidade de processamento (sintagma ou oração) tenha sido codificada gramaticalmente, essa representação é liberada de um componente sintático para a codificação morfofonológica, processo compatível com a idéia de múltiplos *spell outs*, recentemente incorporada na teoria lingüística (Chomsky, 1999). O resultado da codificação morfofonológica torna-se *input* para um *parser monitorador*, que atua concomitantemente ao processo de produção subsequente. Nessa concepção, cada etapa transcorreria de forma autônoma ainda que a possibilidade de haver *feedback* do nível fonológico para o da codificação gramatical tenha sido considerada em tarefas de nomeação (Morsella & Miozzo, 2002). Nesses modelos, o

---

<sup>68</sup>Lema – termo inicialmente utilizado em Kempen & Huijbers (1983) e correntemente utilizado na literatura psicolingüística, o qual remete àquilo que, numa análise lingüística, seria caracterizado como traços formais do léxico, acessíveis ao chamado sistema computacional da língua (Chomsky, 1995).

processamento da concordância gramatical é situado no nível da ‘codificação gramatical’ (Levelt, 1989), ou seja, no ‘nível funcional’ da sentença (Garrett, 1980).

A literatura psicolinguística tende a assumir que erros de concordância advêm de dificuldades nessa etapa da formulação do enunciado. Assim sendo, a interferência de fatores semânticos, bem como da distância linear entre os elementos em concordância, ou entre o verbo e o núcleo nominal interveniente, comprometeriam a autonomia atribuída ao formulador sintático. Além disso, estudos que buscaram caracterizar a natureza dessa interferência – fonética, morfológica ou morfofonológica, apontam para um efeito de fatores morfofonológicos na incidência de erros de concordância sujeito-verbo (Vigliocco *et al.*, a sair). Esses efeitos são, por sua vez, difíceis de serem conciliados com o efeito de fatores de natureza estrutural na codificação gramatical do sujeito.

Diante desse quadro, o interesse por ‘erros de atração’ pode ser justificado tanto pelo problema apresentado pelo processamento da concordância sujeito-verbo em si quanto pelo fato de esse remeter a uma das questões de maior relevância na literatura psicolinguística, qual seja, o grau de autonomia das operações de natureza sintática executadas no nível da codificação gramatical.

O presente trabalho lida com ‘erros de atração’ na produção de sentenças como forma de discutir a questão da autonomia do formulador sintático no processamento da concordância gramatical. Parte-se de uma controvérsia quanto ao efeito de fatores relativos à ordem linear dos elementos da sentença no estabelecimento da concordância sujeito-verbo e questiona-se o pressuposto de que erros de concordância remetem a dificuldades na condução das operações sintáticas no nível da codificação gramatical. Efeitos de ordem linear são usualmente tomados como indicativos de que o processo de formulação sintática é passível de interferência por fatores externos, o que comprometeria a autonomia de um formulador sintático (Deutsch, 1998). Por outro lado, efeitos relativos à posição hierárquica do núcleo interveniente são usualmente

atribuídos a dificuldades no próprio processo de formulação sintática, sem que seja necessário supor que esse processo possa sofrer influência de fatores externos a ele (Vigliocco & Nicol, 1998; Franck, Vigliocco & Nicol, 2002).

Neste estudo, considera-se que o efeito de um fator de ordem linear como a distância entre o núcleo do sujeito e o verbo não implica que o formulador sintático, no nível da codificação gramatical, sofre influência de fatores externos a ele. De forma análoga, considera-se que o efeito de distância hierárquica não necessariamente implica a interferência deste fator no nível da formulação sintática.

Procura-se distinguir as condições que favorecem o erro de atração das propriedades do núcleo nominal que irão interferir na concordância em condições específicas. Assim sendo, parte-se da hipótese de que ‘distância linear’ entre o núcleo do sujeito e o verbo é um fator que favorece a ocorrência de erros de concordância por atração e que ‘posição hierárquica’ e ‘marcação’ são propriedades que determinam a probabilidade de um dado núcleo interveniente vir a afetar o processamento da concordância em condições favoráveis ao erro.

Dois experimentos de produção induzida foram conduzidos com adultos, falantes nativos de português-brasileiro padrão. Os objetivos foram verificar (i) se a ‘distância linear’ entre o núcleo do sujeito com modificador e o verbo é um fator determinante de erros de atração; (ii) se a ‘distância hierárquica’ entre o núcleo nominal interveniente e o nó mais alto do DP sujeito afeta a incidência de erros; e (iii) se, como verificado em diferentes línguas, a presença do morfema de número no elemento interveniente aumenta a vulnerabilidade do processo de concordância a erro. Os resultados apontam para a interferência dos três fatores – distância linear, distância hierárquica e presença do morfema de número. A necessidade de compatibilizar o efeito dos mesmos leva à proposta de um modelo de produção de sentenças no qual a representação gerada por um *parser monitorador* é tomada como fonte de interferência no processamento da concordância. Ao contrário do que é sugerido na literatura, esse modelo prevê a ocorrência

de erros de atração como um efeito pós-sintático. Preserva-se, desse modo, a autonomia do formulador sintático diante da interferência de fatores de natureza posicional e morfofonológica. Considera-se o efeito de fatores estruturais na codificação morfofonológica do verbo como decorrente da acessibilidade relativa de um núcleo nominal na representação gerada pelo *parser monitorador*.

O presente capítulo tem a seguinte estrutura. Na seção 2, apresenta-se uma breve revisão da literatura pertinente, as hipóteses confrontadas neste estudo e a hipótese de trabalho que o orienta. Na seção 3, os dois experimentos acima referidos são relatados. A seção 4 apresenta o modelo de produção proposto para dar conta dos efeitos obtidos. Na seção 5, conclui-se o texto.

## 2. Erros de atração na produção de sentenças

Erros de atração vêm sendo amplamente reportados na literatura em diferentes línguas, tanto no que se refere à produção oral (Bock & Miller, 1991; Bock & Cutting, 1992; Bock & Eberhard, 1993; Vigliocco & Nicol, 1998; Franck, Vigliocco & Nicol, 2002, Vigliocco *et al.*, a sair), quanto no que diz respeito à produção escrita (Fayol *et al.*, 1994).<sup>69</sup> Estudos experimentais sugerem que a incidência desses erros é baixa (de 2-8%), o que aponta para a robustez do processador sintático. De qualquer forma, ainda que pouco frequentes, os erros eliciados permitem que se testem hipóteses sobre o modo como relações de concordância são processadas.

Dois fatores são apresentados como determinantes da ocorrência desses erros: ‘distância linear’ entre o verbo e núcleos nominais do DP sujeito e ‘posição hierárquica’ do

---

<sup>69</sup> Esse tipo de erro em textos escritos também tem sido registrado em estudos variacionistas com base no português do Brasil (Scherre & Naro, 1998; Scherre, 2002).

núcleo nominal de um modificador<sup>70</sup> na estrutura do DP. Além disso, a incongruência entre o número do núcleo do sujeito e o número do núcleo nominal do modificador é identificada como um fator que favorece um efeito de atração. Quando o núcleo do sujeito é singular e o núcleo nominal interveniente é marcado como plural, há maior incidência de erros.

No que diz respeito ao efeito de ‘distância linear’, dois aspectos são considerados: a distância entre o núcleo do sujeito e o verbo, dado o tamanho do modificador, e a posição linear do núcleo nominal do modificador em relação ao verbo. Quanto ao primeiro, a literatura apresenta resultados conflitantes (Bock & Miller, 1991; Bock & Cutting, 1992; Almor *et al.* 1998; Deutsch, 1998; Kaan, 2002). Quanto ao último, estudos com base em produção escrita no francês sugerem que o elemento nominal mais próximo do verbo interfere na realização da concordância (Fayol *et al.*, 1999) enquanto que a maior parte dos resultados experimentais a partir de tarefas de produção oral aponta para um efeito da posição hierárquica do núcleo nominal interveniente em oposição a um efeito de sua posição linear (Vigliocco & Nicol, 1998; Franck, Vigliocco & Nicol, 2002).

## **2.1. A questão da distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo**

A idéia de que a distância entre o núcleo do sujeito e o verbo pode acarretar perda de informação relativa ao traço de número daquele, induzindo a produção de erros de concordância, tem sido assumida consensualmente. Jespersen (1924) já observara que se o verbo ocorre muito depois do núcleo do sujeito pode haver perda de ‘energia mental’ para a recuperação do número deste. Diante desse pressuposto, Bock

---

<sup>70</sup> O termo ‘modificador’ nesse contexto inclui qualquer constituinte relacionado sintaticamente com o SN do sujeito, seja numa relação de adjunção ou seja numa de complementação. A natureza dessa relação sintática não é, de modo geral, tomada como variável a ser controlada.

& Miller (1991) investigaram se a quantidade de material interpolado entre o núcleo do sujeito e o verbo é um fator determinante do número de erros de concordância. Nesse estudo, uma tarefa de produção eliciada foi utilizada na qual preâmbulos curtos e longos, apresentados oralmente, deveriam ser repetidos por falantes nativos de inglês, os quais dariam continuidade a uma sentença. Nesses preâmbulos, o núcleo do sujeito era seguido de um modificador em forma de PP ou de oração relativa. O tamanho do preâmbulo foi variado em função da colocação de uma média de dois adjetivos pré-nominais no modificador. Além disso, o número do núcleo nominal do modificador foi manipulado de modo a ser congruente ou incongruente com o número do núcleo do sujeito, o qual também foi tomado como variável independente.

Os resultados de Bock & Miller (1991) não apresentaram efeito do tamanho do modificador. Um efeito de congruência de número foi, não obstante, encontrado, com maior número de erros na condição incongruente. O número de erros foi maior, contudo, quando o modificador era um PP com núcleo nominal plural do que quando era uma oração relativa. Em Bock & Cutting (1992), por outro lado, foi obtido um efeito de tamanho do modificador em um experimento em que o tipo de modificador foi variado entre um sintagma preposicional e uma oração. Maior número de erros foi obtido na condição modificador preposicional longo. Não é claro, portanto, o quanto a distância entre o núcleo do sujeito e o verbo e sua interação com o tipo de modificador (sintagmático ou oracional) podem ser relevantes na produção de erros de atração.

Resultados de compreensão por meio de monitoramento do olhar (*eye-tracking*) obtidos de falantes de hebraico (Deutsch, 1998) sugerem que o comprimento do sujeito, ou seja, a distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo, devida à interpolação de um modificador, é um fator que afeta a detecção de erros de concordância de número e de gênero no verbo (dado que o verbo concorda em número e em gênero com o sujeito em hebraico). Os erros foram mais facilmente detectados na condição em que essa distância era curta.

Em estudo conduzido com pacientes portadores de síndrome de Alzheimer e com um grupo-controle de idosos falantes de inglês, uma tarefa de produção bi-modal foi utilizada, na qual um preâmbulo foi apresentado oralmente, seguido da apresentação visual de uma forma verbal congruente ou incongruente em número com o sujeito, correspondendo às condições gramatical e agramatical (Almor *et al.*, 1998). Os participantes deveriam ler o verbo em voz alta e o tempo de leitura foi tomado como medida da percepção do erro de concordância. Os resultados sugerem que sobrecarga a recursos de memória pode ser um fator que afeta a detecção de erros de concordância sujeito-verbo por ambos os grupos, ainda que a direção das médias sugira que os pacientes Alzheimer são menos sensíveis ao fator congruência na condição longa, assim como particularmente incapazes de detectar erros de concordância pronominal independentemente de distância, como constatado em experimento subsequente. É interessante observar que, nesse estudo, as médias obtidas no grupo de controle na condição gramatical mostraram maior tempo de leitura na condição longa, como previsto, enquanto que, na condição agramatical, o efeito foi obtido na direção inversa. Ou seja, o tempo de leitura dos verbos incongruentes em número na condição distância curta foi maior do que na condição distância longa. Verificou-se que o material lingüístico processado na condição distância longa agramatical pode ter induzido um efeito não previsto de atração, em função da presença de núcleos nominais no plural entre o núcleo do sujeito e o verbo<sup>71</sup>. Desse modo, o tempo mais rápido de leitura na condição distância longa agramatical pode refletir um processamento do verbo em relação a um núcleo nominal plural interveniente, o qual parece ser tomado equivocadamente como elemento controlador da concordância. Esse efeito parece indicar que a distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo favorece a ocorrência de erros de atração.

---

<sup>71</sup> Exemplo de sentença utilizada em Almor *et al.* (1998), na condição longa: *The old lady, who searched very carefully through everyone of those old trash cans behind the stores, was/were.*

De um modo geral, as evidências sugerem que a distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo contribui para a ocorrência de erros de concordância em função de sobrecarga na memória de processamento. É possível, não obstante, que haja diferenças em função do tipo de elemento adicionado ao modificador que expliquem os resultados conflitantes obtidos (Pearlmutter, 2000). No experimento 1 do presente estudo, tanto a distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo, quanto o tipo de modificador (PP e Relativa) são variáveis manipuladas de modo a investigar o efeito desses fatores com base em dados do português.

## **2.2. A questão da distância linear em oposição à distância hierárquica na caracterização do núcleo responsável por um efeito de atração**

Duas hipóteses têm sido apresentadas com relação à propriedade de um núcleo nominal passível de interferir no processamento da concordância, usualmente denominado ‘nome local’: a ‘hipótese da distância linear’ entre esse elemento e o verbo, a qual prevê que, quanto mais próximo o elemento nominal interveniente estiver do verbo, maior será a chance de o mesmo interferir na concordância; e a ‘hipótese da distância hierárquica’, segundo a qual quanto mais próximo aquele elemento estiver do núcleo do sujeito – elemento mais alto na hierarquia do DP, maior será sua interferência (Vigliocco & Nicol, 1998; Franck, Vigliocco & Nicol, 2002).

Vigliocco & Nicol (1998) investigaram especificamente a hipótese da distância linear. Dois experimentos de produção induzida foram conduzidos com falantes adultos de inglês, com o intuito de verificar se é o elemento nominal imediatamente anterior ao verbo aquele que induz maior número de erros de concordância. Nesses experimentos, um adjetivo era apresentado visualmente na tela de um monitor e, em seguida, o participante ouvia um preâmbulo. No primeiro experimento, a tarefa consistia na produção de uma frase afirmativa que reproduzisse o preâmbulo como sujeito e incorporasse o

adjetivo como predicativo; com isso, o verbo (cópula) apresentaria informação relativa à concordância de número. No segundo experimento, o participante deveria formular uma pergunta a partir do preâmbulo ouvido, o que o levaria a produzir o verbo antes do preâmbulo a ser tomado como sujeito da sentença. O número do núcleo do sujeito e o do ‘nome local’ foram manipulados. A variável dependente foi o número de erros de concordância na formulação do verbo. Em ambos os experimentos, os preâmbulos eram formados de um nome modificado por um sintagma preposicional como em (6).

(6) The helicopter for the flights

A distribuição dos erros foi semelhante nos dois experimentos, sendo que um maior número de erros foi obtido na condição ‘núcleo do sujeito singular – nome local plural’. Os dados dos dois experimentos, quando explicitamente contrastados, não evidenciaram efeito da tarefa experimental, tomada como fator grupal. A previsão de um efeito de ordem linear não foi, portanto, verificada e a idéia de que o elemento mais próximo do verbo interfere na concordância foi questionada. Resultados anteriormente obtidos (Bock & Miller, 1991 e Bock & Cutting, 1992), que apontavam para um efeito de tipo de modificador no número de erros de atração, foram então tomados como sugestivos de um efeito da altura do nó no qual o núcleo nominal interveniente estaria posicionado na estrutura do sintagma sujeito. Naqueles estudos, a interferência de um núcleo nominal em um PP foi maior do que a interferência de um núcleo nominal em uma oração (relativa e completiva nominal). Ou seja, o fato de maior número de erros ter sido obtido quando o modificador era um PP seria indicativo de que o núcleo nominal interveniente mais alto causaria maior interferência na concordância. A possibilidade de a posição hierárquica do núcleo interveniente afetar a concordância deu origem à ‘hipótese da distância hierárquica’.

A hipótese da distância hierárquica foi diretamente contrastada com a hipótese da distância linear em Franck, Vigliocco & Nicol (2002), em experimentos conduzidos com

falantes de inglês e de francês. Nesses experimentos, os preâmbulos eram constituídos de um núcleo seguido de dois sintagmas preposicionais e o valor do traço de número de cada núcleo nominal foi variado (7).

(7) The *threat(s)* to the *president(s)* of the *company(ies)*  
N1                      N2                      N3

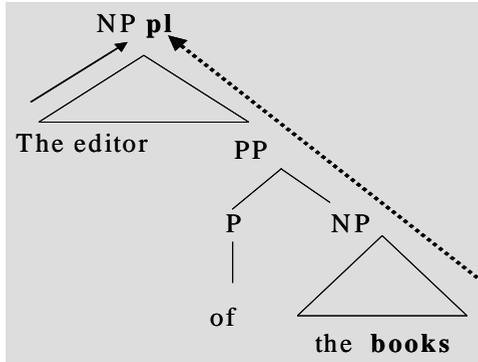
O objetivo do estudo foi verificar até que ponto a posição sintática de um elemento com número incongruente em relação ao número do núcleo do sujeito poderia interferir na produção de erros. De acordo com a hipótese da distância hierárquica, previa-se que quanto menor fosse a distância entre o elemento com traço de número incongruente (N2 ou N3) e o núcleo do sujeito (N1) mais erros ocorreriam. N2 induziria, portanto, mais erros do que o núcleo nominal imediatamente contíguo ao verbo (N3).

Os resultados obtidos para as duas línguas estão de acordo com essa previsão. Houve um efeito significativo da variável ‘posição hierárquica’. Verificou-se que o núcleo intermediário N2, quando apresenta traço de número plural incongruente em relação ao número do núcleo mais alto (N1), induz um número de erros de concordância maior do que quando o contrário. Nenhum tipo de efeito foi obtido para N3. Esses resultados sugerem, portanto, que não é ‘distância linear curta’ a condição que torna um núcleo nominal interveniente mais apto a gerar um efeito de atração. A posição hierárquica que esse elemento ocupa no sintagma parece ser o fator relevante na previsão de erros de atração: quanto mais alto na hierarquia do sintagma este elemento estiver maior a chance de erros de atração serem obtidos.

O efeito previsto pela hipótese da distância hierárquica seria explicado por um processo de ‘percolação ascendente’ na formulação do DP sujeito (Vigliocco & Nicol, 1998). Diante de construções do tipo (8), nas quais o sujeito inclui dois núcleos nominais, o fato de o N2 apresentar um traço de número diferente do traço de número do N1 possibilitaria a definição equivocada do número do sujeito, ou seja, o traço de número do

N2 percolaria ascendentemente para o núcleo nominal mais alto (Figura 1).

(8) The editor of the books  
N1                      N2



**Figura 1: Esquema de percolação ascendente do traço de número**

Ainda que as evidências empíricas sejam sugestivas quanto ao efeito da posição hierárquica do núcleo interveniente da ocorrência de erros de atração, o modelo de processamento oferecido para explicar esse efeito parece questionável. Uma questão diz respeito ao pressuposto nele assumido de que um efeito de fatores de ordem estrutural na concordância (como a posição hierárquica do nome local no DP) implica dificuldades no processo de codificação gramatical do sintagma sujeito. Uma segunda questão diz respeito à viabilidade computacional da proposta. Não é claro de que modo a percolação de um traço de número através de um núcleo preposicional seria explicada de um ponto de vista lingüístico, tendo em vista que um nó preposicional no inglês (assim como no português) não poderia abrigar um traço de número. A principal questão diz respeito à causa do erro. Em Vigliocco & Nicol (1998), o fato de a presença de um núcleo nominal interveniente imediatamente abaixo do núcleo do sujeito tornar o processamento da

concordância vulnerável a erro é tomado como explicação suficiente para os erros de atração. Não é claro, contudo, por que o traço de número do núcleo do sujeito deixaria de ser tomado como controlador da concordância nessas circunstâncias.

Os experimentos que se seguem visam a dissociar empiricamente as condições favoráveis ao erro das propriedades que levam um dado núcleo interveniente a afetar o processamento da concordância. Parte-se das seguintes hipóteses:

H1) ‘Distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo’, definida pela interposição de um ou mais modificadores, é fator que afeta a ocorrência de erros de atração.

H2) ‘Posição hierárquica’ é uma propriedade que caracteriza o núcleo nominal interveniente que tem mais chance de afetar a concordância.

Considera-se que o termo ‘posição’, mais do que ‘distância’, é adequado na caracterização da propriedade que tornaria um núcleo interveniente forte candidato a interferir na concordância. O termo ‘posição’ é neutro em relação à explicação possível para um efeito de hierarquia, enquanto que o termo ‘distância’ traz implícita a idéia de que esse efeito atinge a definição do número do sintagma sujeito na formulação sintática da sentença, idéia esta que é posta em questionamento neste estudo. No experimento 2, a posição do nome local – linear ou hierárquica é uma variável manipulada.

### **3. Experimentos de indução de erros de concordância**

#### **3.1. Experimento 1**

O presente experimento tem como principais objetivos verificar (i) se ‘distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo’ afeta o processamento da concordância e (ii) se ‘posição

hierárquica' é a propriedade que determina o núcleo interveniente que irá afetar o processamento da concordância. Além disso, verifica-se, à luz dos resultados de Bock & Cutting (1992), se um efeito de distância linear relativo ao núcleo do sujeito e o verbo encontra-se condicionado à natureza do modificador (sintagma preposicional ou oração).

As variáveis independentes foram:

- a) 'distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo': curta e longa;
- b) 'tipo de modificador': PP e oração relativa.

A tarefa experimental foi de produção induzida bi-modal. Um preâmbulo foi apresentado por via auditiva para ser posteriormente repetido mediante a apresentação visual de um verbo no infinitivo, o qual deveria ser flexionado dando continuidade ao preâmbulo. A variável dependente foi o número de erros na formulação do verbo.

A hipótese (1) acima faz prever um maior número de erros na condição 'distância longa'. Os resultados de Bock & Cutting (1992) fazem prever uma interação significativa entre 'distância linear' e 'tipo de modificador', com maior número de erros na condição 'distância longa' quando o modificador é um PP. Neste experimento, distância linear foi manipulada por meio da introdução de um PP modificador do núcleo nominal interveniente, cuja função sintática – complemento de preposição –, foi controlada. Apresentam-se abaixo as condições experimentais obtidas:

C1: distância linear 'curta' e modificador 'PP'  
O **diretor** arrogante dos funcionários (**verbo**)

C2: distância linear 'curta' e modificador 'Oração Relativa'  
O **jornalista** que falou dos empresários (**verbo**)

C3: distância linear 'longa' e modificador 'PP'  
O **instrutor** calmo dos pilotos de avião (**verbo**)

C4: distância linear ‘longa’ e modificador ‘Oração Relativa’  
O ator que discordou dos críticos de teatro (**verbo**)

### 3.1.1. Método

#### Participantes:

Participaram do experimento, como voluntários, 31 alunos de graduação e de pós-graduação da PUC-Rio, sendo 18 do sexo feminino, e a idade média foi de 22 anos.

#### Material:

Foram construídos 48 preâmbulos, sendo 16 experimentais (4 por condição) e 32 distratores. Além desses, foram criados 4 preâmbulos para a fase de treinamento. Cada preâmbulo foi acompanhado de um verbo no infinitivo. Os preâmbulos experimentais e os distratores foram aleatorizados, fixando-se, contudo, a posição dos distratores. O número de sílabas métricas dos preâmbulos experimentais foi controlado de modo que todos os estímulos tivessem o mesmo tamanho, o que gerou a necessidade de se incluir um adjetivo entre o núcleo do sujeito e o sintagma preposicional modificador do núcleo. Outros dois fatores controlados foram função sintática do sintagma preposicional em relação ao núcleo (apenas incluídos PPs caracterizados tradicionalmente como adjuntos adnominais) e animacidade dos núcleos nominais. O núcleo do sujeito e o núcleo crítico apresentaram traço [+animado] enquanto que o traço de animacidade do núcleo nominal do PP adicionado na condição distância linear longa foi sempre [-animado].

O aparato experimental consistiu de um PC de 900MHz, um monitor *Syncmaster 550v*, fones de ouvido, microfone para registro da produção, uma caixa-de-botões, conectada ao computador, arquivos de som com os preâmbulos especialmente gravados com entonação o mais neutra possível. O experimento foi programado por meio do software *LabView*.

### Procedimento:

Os participantes foram testados individualmente em uma cabine acústica do LAPAL (Laboratório de Psicolinguística e Aquisição da Linguagem - PUC-Rio) na qual o monitor, a caixa de botões, os fones de ouvido e o microfone se encontravam situados. O participante era orientado, pelo experimentador, para utilizar os fones de ouvido e o microfone e as instruções da tarefa lhe eram antecipadas oralmente. A sessão era iniciada pelo experimentador, no computador situado do lado de fora da cabine. Instruções para a tarefa foram apresentadas por escrito, na tela do monitor, uma vez iniciada a sessão experimental. As instruções informavam que a tarefa consistia em repetir o início de uma sentença ouvida nos fones e completá-la com o verbo apresentado no centro da tela do monitor. Em seguida à leitura das instruções, o participante era submetido a uma fase de treinamento, que poderia ser repetida à sua vontade. A emissão dos preâmbulos por áudio era iniciada mediante a pressão no botão C (Continuar) da caixa-de-botões pelo participante. Concomitantemente à projeção do preâmbulo, um verbo no infinitivo era apresentado. Cada verbo permanecia na tela por 1500ms e a passagem de um item para outro era controlada pelo sujeito-experimental, com o uso da caixa-de-botões. A duração de cada sessão experimental foi de aproximadamente 10 minutos.

### **3.1.2. Resultados**

Foram obtidos 37 erros de atração num total de 496 sentenças produzidas a partir dos preâmbulos experimentais (16 itens x 31 sujeitos), o que corresponde a 7,4% desse total. Esses erros foram submetidos a uma análise de variância por sujeitos, tomando-se como medidas repetidas ‘distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo’ e ‘tipo de modificador’, num *design* fatorial (2x2).

O efeito de ‘distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo’ foi significativo:  $F(1,30) = 6,45, p < 0,02$ . Não houve efeito significativo de ‘tipo de modificador’ ( $F(1,30) = 1,69, p$

= 0,2) nem da interação entre ‘distância linear’ e ‘tipo de modificador’ ( $F(1,30) = 0,3, p = 0,6$ ). A Tabela 1 apresenta as médias obtidas.

**Tabela 1: Média de erros de concordância por condição experimental**

Tipo de modificador	Distância linear sujeito-verbo	
	Curta	Longa
PP	0,23	0,52
Oração relativa	0,13	0,32
Média Total	0,18	0,42

Observa-se, na direção das médias da Tabela 1, que houve maior número de erros na condição ‘distância longa’, irrespectivamente ao ‘tipo de modificador’. Nas duas condições definidas por distância linear, houve um maior número de erros com modificador PP, ainda que o efeito de ‘tipo de modificador’ não tenha atingido o nível de significância estipulado.

### 3.1.3. Discussão

Os resultados obtidos sugerem que a ‘distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo’, definida pela interpolação de modificadores, é um fator que favorece a ocorrência de erros de atração, o que é compatível com os resultados de (Bock & Cutting, 1992).

Quanto à ausência de efeito de ‘tipo de modificador’, os resultados obtidos diferem dos de Bock & Miller (1991) e Bock & Cutting (1992). Nesses estudos, maior número de erros foi obtido com PPs do que com modificadores oracionais, sugerindo que esses últimos têm seus elementos insulados, o que reduziria sua possibilidade de interferir na concordância. Algumas diferenças entre os estímulos apresentados no presente experimento e nos estudos anteriores podem ser

identificadas. No presente experimento, o tamanho do preâmbulo, definido em termos de número de sílabas (métricas), foi controlado, ao contrário de Bock & Miller (1991). Além disso, tanto nos PPs quanto nas orações relativas, o nome local era complemento de preposição, enquanto que, tanto em Bock & Miller (1991) quanto em Bock & Cutting (1992), o nome local no modificador oracional era tanto o sujeito da oração quanto um complemento de verbo. É possível que fatores relativos à profundidade de processamento requerida para os SNs na oração em que se encontram possam explicar as diferenças obtidas entre o presente estudo e os anteriores. Nesse caso, o fato de, neste estudo, os núcleos nominais integrarem um SN complemento de preposição tanto nos modificadores sintagmáticos quanto nas relativas pode tê-los tornado semelhantemente acessíveis para interferência na concordância. De qualquer modo, observa-se que 62% dos 37 erros obtidos no Experimento 1 ocorreram em PPs, o que é próximo aos 72% obtidos em Bock & Miller (1991) e dos cerca de 60% obtidos nos experimentos de Bock & Cutting (1992). Os presentes resultados não apresentam, portanto, evidência empírica conclusiva para que se rejeite a hipótese de que o tipo de modificador determina o potencial de interferência de um nome local no processamento da concordância. Por outro lado, o fato de a condição ‘distância longa’ ter acarretado aumento no número de erros quando o modificador era tanto um PP quanto uma Oração Relativa permite rejeitar a hipótese de que um efeito de ‘distância linear’ estaria condicionado ao ‘tipo de modificador’, formulada a partir dos resultados de Bock & Cutting (1992). É possível que diferenças no material de teste expliquem os resultados conflitantes. No presente experimento, o fator ‘distância linear’ foi manipulado pela adjunção de um PP ao núcleo crítico dos dois tipos de modificadores, enquanto que, em Bock & Cutting (1992), a distância linear foi ampliada por um adjetivo pré-nominal. A natureza do elemento adicionado pode, pois, ser um fator responsável por demandas diferenciadas no processamento de um sujeito longo.

### **3.2. Experimento 2**

Este experimento explora especificamente o contraste entre ‘posição linear’ e ‘posição hierárquica’ do núcleo nominal interveniente, de modo a verificar qual dessas propriedades faz prever erros de atração em condições favoráveis à sua ocorrência. Além disso, busca verificar se o valor do traço de número do núcleo do sujeito em relação ao valor do traço de número do núcleo nominal interveniente é um fator que afeta a concordância, como sugerido na literatura.

A tarefa experimental foi a mesma da utilizada no Experimento 1. Contudo, diferentemente daquele, somente modificadores sintagmáticos (PPs) foram utilizados, dado seu maior potencial de indução de erros. Além disso, pseudo-verbos foram criados de modo a evitar uma eventual interferência do significado do verbo na determinação do elemento nominal que viesse afetar a concordância, como sugerido nos dados de Thornton & MacDonald (2003).

As variáveis independentes foram: Número do N1 (singular/plural), número do N2 (singular/plural) e número do N3 (singular/plural). N1 foi tomado como um fator grupal. N1, N2 e N3 referem-se, respectivamente, aos núcleos nominais do NP mais alto (núcleo do sujeito), do NP de um PP adjungido àquele e de um NP adjungido a esse último.

A manipulação do número do N1 permite que se verifique se o núcleo do sujeito plural torna a concordância menos vulnerável a erro. A manipulação do número do N2 e do número do N3 permite contrastar posição linear e posição hierárquica como fatores determinantes de erros de atração. Além disso, essa manipulação permite verificar se a presença do morfema de número em um núcleo interveniente (N2 e N3 na condição plural) interage com posição linear ou posição hierárquica. Novamente o número de erros de concordância no verbo foi tomado como variável dependente. Os preâmbulos abaixo ilustram as condições experimentais:

Grupo N1 singular:

N2sing N3sing: A tinta do cartucho da impressora

N2sing N3pl: A chave do cofre dos documentos  
N2 pl N3sing: A propaganda dos produtos da loja  
N2pl N3pl: A fábrica das grades das janelas

Grupo N1 plural:

N2sing N3sing: As cortinas do palco do teatro  
N2sing N3pl: As prateleiras do armário dos sapatos  
N2 pl N3sing: Os preços dos pratos do restaurante  
N2pl N3pl: As maçanetas das portas dos carros

As evidências empíricas disponíveis permitem prever um maior número de erros para N1 singular do que para N1 plural. A hipótese de que a posição hierárquica é fator determinante da probabilidade de ocorrência de erros de concordância (H2), associada à previsão acima, permite antecipar um maior número de erros na condição N2 plural. A hipótese da posição linear do núcleo crítico em relação ao verbo faria prever um maior número de erros na condição N3 plural.

### **3.2.1. Método**

#### Participantes:

Participaram do experimento, como voluntários, 34 alunos de graduação e de pós-graduação da PUC-Rio (17 para cada grupo de preâmbulos), sendo 24 mulheres e 10 homens, e a idade média foi 24 anos.

#### Material:

Para cada grupo (N1singular/ N1plural), foram construídos 48 preâmbulos, sendo 12 experimentais (3 por condição) e 36 distratores. Além desses, foram criados 6 preâmbulos para a fase de treinamento. Os pseudo-verbos criados para os preâmbulos experimentais foram todos dissílabos de 1ª conjugação (ex.: pubar, bopar, tebar). O tipo de preposição do primeiro sintagma preposicional dos preâmbulos experimentais foi variado, tendo se mantido constante, no entanto, a função sintática desse sintagma (no caso, adjuntos

adnominais). Apenas nomes com o traço [-animado] foram utilizados como núcleos nominais dos preâmbulos experimentais. O número de sílabas métricas desses preâmbulos foi controlado. O aparato experimental utilizado foi o mesmo do Experimento 1.

#### Procedimento:

O mesmo procedimento adotado no primeiro experimento foi utilizado. A única alteração feita foi em relação ao tempo de permanência do verbo na tela do monitor. Diferentemente do Experimento 1, em que os verbos permaneciam na tela por 1500ms, optou-se por manter o verbo na tela durante todo o tempo de produção da sentença em questão, visto tratar-se de pseudo-verbos, cuja memorização poderia dificultar a realização da tarefa. O tempo médio de duração do experimento foi o mesmo do Experimento 1, em torno de 10 minutos.

### **3.2.2. Resultados**

Foram obtidos 28 erros de concordância nas 408 frases produzidas a partir dos preâmbulos experimentais (12 itens x 34 sujeitos), o que corresponde a 6.86% desse total. Esses erros foram submetidos a uma análise de variância por sujeitos com design fatorial (2x2x2) em que o número de N1 foi tomado como fator grupal e o número de N2 e o número de N3 foram medidas repetidas.

A variável ‘Número do N1’ apresentou um efeito significativo:  $F(2,32) = 12,46$ ,  $p = 0,001$ . A direção das médias indica que esse efeito se deu na direção prevista (Médias: 0,4 para N1 singular e 0,01 para N1 plural).

A variável ‘Número do N2’ teve um efeito quase significativo:  $F(2,32) = 3,79$ ,  $p = 0,06$ , com maior incidência de erros na condição ‘N2 plural’ (Médias: 0,1 para N2 singular e 0,31 para N2 plural). Esse efeito deveu-se à interação significativa entre ‘Número do N1’ e ‘Número do N2’:  $F(2,32) = 4,95$ ,  $p < 0,04$ . Como mostra direção das médias na

Tabela 2, o número de erros para N1 singular aumenta quando N2 é plural enquanto que o número de erros não se altera, e é desprezível, quando N1 é plural.

**Tabela 2: Média de erros de concordância em função de Número de N1 e Número de N2**

Número de N2	Número de N1	
	Singular	Plural
Singular	0,18	0,03
Plural	0,61	0
Média Total	0.39	0.02

A variável ‘Número do N3’ não teve efeito significativo ( $p=0,5$ ) e não houve efeito significativo de qualquer interação com este fator.

### 3.3.3. Discussão

Os resultados obtidos são compatíveis com a hipótese de que a posição hierárquica do núcleo nominal interveniente é a propriedade que permite fazer prever erros de atração no processamento da concordância sujeito-verbo. Comparando-se esses resultados aos do Experimento 1, considera-se que o efeito de ‘posição hierárquica’ deve se manifestar mais expressivamente nas condições mais favoráveis ao erro de atração, quais sejam: quando a distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo é longa, quando o núcleo do sujeito é singular e o núcleo interveniente mais alto é plural.

O fato de a condição plural de N2 com N1 singular favorecer a ocorrência de erros pode ser explicado em termos de um efeito de ‘marcação’, como sugerido em Bock & Eberhard (1993). Marcação pode, não obstante, ser entendida de um ponto de vista estritamente morfológico (traço marcado como diferente do *default*) ou de um ponto de vista

morfofonológico (com/sem a presença de um morfema de número). O português não permite estabelecer esta distinção, visto que as formas não flexionadas com traço de número plural não se distinguem morfofonologicamente de formas no singular (lápiz, ônibus). No entanto, dados obtidos em inglês, em que o contraste entre formas regulares (flexionadas) e irregulares de nomes com traço plural pode ser estabelecido (*rat/rats versus mouse/mice*) sugerem que efeitos de atração ocorrem com a presença do morfema de número e não apenas em função de um traço lexical de número plural (Thornton & MacDonald, 2003). Assim sendo, a presença do morfema de plural no núcleo nominal interveniente mais alto parece ser crucial para que esse interfira na concordância em condição de distância longa entre os núcleos do sujeito e o verbo. Como esta interferência pode ser explicada? Discute-se, abaixo, a explicação fornecida por Vigliocco & Nicol (1998) para os erros de atração, em termos da distância hierárquica de um traço de número a ser ascendente percolado para o nó mais alto do DP, levando-se em conta a natureza morfofonológica do elemento interveniente. Contrasta-se essa explicação com a do modelo aqui apresentado.

#### **4. Conciliando efeitos de ‘distância linear’, ‘posição hierárquica’ e ‘marcação morfofonológica de número’ no tratamento teórico de erros de atração**

##### **4.1. O modelo da percolação**

Segundo Vigliocco & Nicol (1998), o efeito de posição hierárquica<sup>72</sup> consistentemente obtido em erros de atração seria atribuível à definição inadequada do valor do número do sintagma sujeito tendo em vista a presença de um núcleo

---

<sup>72</sup> A despeito de as autoras usarem o termo ‘distância hierárquica’, preferiu-se manter o termo ‘posição hierárquica’ por nós utilizado de modo a manter a distinção entre o fator de interferência e a explicação para o mesmo.

nominal plural relativamente alto no modificador. Como caracterizado anteriormente (cf. 2.2 e Figura1), no modelo sugerido por Vigliocco & Nicol, o valor do traço de número do modificador percolaria ascendentemente para o nó mais alto do sujeito e, conseqüentemente, o valor do traço de número do verbo seria estabelecido em concordância com aquele, acarretando o erro. Desse modo, o erro seria gerado no processo de codificação gramatical da sentença, particularmente na etapa da formulação em que a estruturação hierárquica dos elementos recuperados do léxico seria conduzida. O processamento sintático da concordância (valoração do traço de número do verbo a partir do traço de número do sujeito) seria conduzido sem erro, dado que a falha de processamento teria ocorrido no processamento sintático do DP sujeito.

Diante dessa explicação para o efeito de posição hierárquica, não é claro como explicar o efeito de distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo assim como o efeito de marcação morfofonológica. O modelo de processamento sugerido por Vigliocco & Nicol (1998) parece ser compatível com modelos seriais tais como os de Garrett (1980) e Levelt (1989) citados naquele estudo. Contudo, nesse tipo de modelo, linearização seria um momento subsequente ao da estruturação sintática. Além disso, apenas após um sintagma ser gramaticalmente codificado este seria submetido à codificação morfofonológica. Assim sendo, não é claro como a presença de uma marcação morfofológica de número em N2 poderia determinar sua chance de percolar ao nó mais alto na codificação gramatical.

Em modelos seriais sem *upward feedback* (retro-alimentação de um nível mais baixo para um mais alto no processamento), como os de Levelt (1989); Bock & Levelt (1994) e Levelt, Roelofs & Meyer (1999), um efeito morfofonológico não poderia interferir na formulação gramatical, ou seja, a concordância, enquanto valoração do traço de número do verbo com base no valor do traço de número do núcleo do sujeito, não seria vulnerável à interferência desse fator. Assim sendo, tal efeito teria de remeter à codificação morfofonológica do verbo.

Em modelos que admitem *upward feedback* (Dell, 1986; Vigliocco *et al.*, a sair), fatores morfofonológicos interfeririam na própria definição do valor do traço de número do verbo. Vigliocco *et al.* conduziram uma série de experimentos contrastando a produção de erros de concordância de gênero entre sujeito e predicativo em línguas tais como o espanhol, o italiano e o francês. Os autores consideraram que o processamento da concordância de gênero seria vulnerável à interferência do tipo de ‘pistas’ morfofonológicas disponíveis em cada língua. ‘Confiabilidade’, ‘Disponibilidade’ e ‘Peso’ (a pista estar ou não expressa no nome) foram identificados como propriedades passíveis de distinguir aquelas línguas com relação a um possível efeito de pistas morfofonológicas no estabelecimento da concordância de gênero. Os resultados sugerem que esses três fatores permitem prever a probabilidade diferenciada de erros de concordância naquelas línguas. Um mecanismo de *feedback*, do nível morfofonológico para o nível sintático, traria informação adicional à informação léxico-sintática para que valor do traço de gênero do predicativo fosse definido. Ou seja, o formulador sintático levaria em conta tanto informação estritamente formal (léxico-sintática) quanto padrões regulares na língua no que concerne à associação de uma dada forma a um dado gênero gramatical. Nesse caso, quanto mais confiável, perceptível e abertamente expressa no nome uma marca de gênero fosse, maior a chance de essa informação realimentar positivamente a informação obtida a partir do valor do traço formal de gênero do nome. Assim sendo, no modelo sugerido por Vigliocco *et al.*, fatores morfofonológicos interferem num momento anterior à codificação morfofonológica do predicativo, diferentemente do modelo de Levelt.

Uma dificuldade ao assumir-se que o processamento da concordância no nível da formulação sintática é susceptível à informação proveniente de um *upward feedback* reside no fato de ser necessário o estabelecimento de uma relação sintática entre o DP sujeito e o verbo para que aquele seja formulado como sujeito. Resultados experimentais relatados em Ferreira (1999), como os de Lindsey (1975), Kempen & Huijbers

(1983), Ferreira (1994) e Meyer (1996), fortemente sugerem que a formulação de um DP como sujeito requer que sua relação com o verbo seja sintaticamente estabelecida, a despeito de o primeiro poder ser codificado morfofonologicamente e produzido antes de a formulação morfofonológica do último ser concluída. O modelo proposto por Ferreira (1999), capaz de dar conta dos resultados relatados, é apresentado como moderadamente incremental, ou seja, um sintagma sujeito pode ser *spelled out* antes do verbo, mas sua relação sintática com este último tem de já ter sido estabelecida. Ferreira (1999) não lida especificamente com erros de concordância. Contudo, seu modelo moderadamente incremental permite considerar que o processamento sintático da concordância, em termos de valoração de traços (Levelt, Roelofs & Meyer, 1999; Chomsky, 1999), ocorre antes de o DP sujeito ser transferido para a etapa da codificação morfofonológica (*spelled out*). Assim sendo, um efeito da presença de um morfema de número no modificador teria de interferir no processo de codificação morfofonológica do verbo, visto que a concordância, como valoração de traços, já teria sido efetivada. Parece, pois, que um efeito morfofonológico no processamento da concordância é incompatível com um modelo de percolação de traços na formulação sintática do DP.

#### **4.2. Por um modelo que faça prever erros de atração**

Uma das principais dificuldades do modelo de percolação de traços reside no fato de esse não ser capaz de dar conta do efeito de fatores de natureza distinta que podem atuar conjuntamente, tais como marcação morfofonológica, posição estrutural do núcleo interveniente e distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo.

Para dar conta desses efeitos, é necessário caracterizar um modelo de produção de natureza incremental, no qual o resultado da codificação gramatical de uma unidade (tal como um sintagma) pode ser submetido à codificação morfofonológica, assim como pode ser efetivamente articulado,

antes de a formulação da sentença estar concluída. É necessário, ainda, incorporar ao modelo um *parser monitorador* que analisa o material lingüístico recém-produzido ou formulado morfofonologicamente pelo falante concomitantemente à formulação do restante da sentença (Levelt, 1989). Desse modo, a codificação morfofonológica e a articulação de um DP (sujeito) pode preceder ao término da formulação do verbo que com este concorda. Levando em conta os resultados reportados em Ferreira (1999), uma relação sintática tem de ser estabelecida entre o DP sujeito e o verbo antes da codificação morfofonológica e articulação daquele. Assumindo-se que o processamento da concordância como valoração de traços se dá tão logo essa relação sintática é estabelecida, é possível prever uma interferência capaz de gerar erros de atração em momento posterior ao da formulação sintática.

No modelo aqui proposto, a codificação morfofonológica do DP sujeito pressupõe o processamento sintático da concordância. Essa não pressupõe, contudo, que a codificação morfofonológica do verbo esteja concluída. Assim sendo, é possível que haja interferência de uma representação do DP sujeito nesse processo.

Dois tipos de representação podem ser considerados como fonte de interferência na codificação morfofonológica do verbo: a representação morfofonológica do DP sujeito gerada pelo formulador da sentença, ainda não transformada em enunciado articulado (ou não); e a representação decorrente da análise do enunciado articulado correspondente àquele DP, pelo *parser monitorador*. Este levaria em conta os elementos do léxico segmentados e reconhecidos na fala recém produzida pelo falante, de modo a criar uma representação estruturada dos mesmos como DP. Essa representação teria de aguardar a identificação do verbo para poder ter sua função de sujeito atribuída.

Qual dessas representações poderia explicar os efeitos aqui considerados? A representação decorrente da codificação morfofonológica do DP sujeito explicaria um o efeito obtido da presença da marca de número plural no ‘nome local’. Essa

representação não conteria, contudo, informação relativa à posição hierárquica dos elementos do DP. Por outro lado, a representação gerada pelo *parser monitorador* conteria informação relativa aos traços morfofonológicos identificados assim como informação relativa à posição hierárquica dos elementos do léxico reconhecidos. Além disso, essa representação teria de ser mantida ativa na memória de trabalho até o reconhecimento do verbo para que uma relação sujeito-verbo fosse estabelecida pelo *parser*. Desse modo, a representação gerada pelo *parser* seria vulnerável a um esvaecimento progressivo. Parece, pois, que é a representação gerada pelo *parser monitorador* a que satisfaz todos os requisitos para dar conta dos efeitos dos fatores que afetam a ocorrência de erros de atração, quais sejam, ‘posição hierárquica’, ‘distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo’ e ‘marcação morfofonológica’.

O fato de essa representação do DP ser temporariamente mantida, sem que sua função sintática lhe seja atribuída (dado que o verbo ainda não teria sido produzido), faz com que possa haver uma interferência da mesma no processo de codificação morfofonológica do verbo, sem que essa interferência envolva qualquer processamento sintático. Tal interferência decorreria de um mero efeito da acessibilidade de traços lexicais mantidos temporariamente na memória de trabalho concomitantemente à codificação morfofonológica do verbo. A acessibilidade a esses traços seria função de diferentes fatores tais como a presença de informação morfofonológica, no caso relativa ao traço de número plural, e a posição hierárquica de um núcleo nominal na estrutura criada pelo *parser*. Assim sendo, na condição em que o núcleo do sujeito é singular e N2 é plural, como no preâmbulo ‘O tecido das cortinas do teatro’, o traço de número do verbo, com valor singular definido durante o processamento sintático da concordância, assumiria a forma morfofonológica do elemento com traço de número mais acessível na representação gerada pelo *parser* (‘cortinas’, no exemplo acima). A acessibilidade desse traço seria função tanto de sua posição no marcador frasal gerado pelo *parser* quanto de sua marcação, ou seja, do fato de um traço com número plural ter

sido codificado morfofonologicamente. Acessibilidade, assim caracterizada, pode explicar o efeito de posição hierárquica recorrentemente obtido em diferentes línguas, independentemente de um efeito de distância linear entre o núcleo do sujeito e o verbo. Entretanto, considerando-se que a representação gerada pelo *parser* é vulnerável a esvaecimento progressivo, é possível que a condição de distância linear longa potencialize a acessibilidade do traço marcado de número do N2, dado a um eventual esvaecimento da representação de N1. Assumindo-se que o *parser* atua de forma *bottom up*, é possível que a concatenação do primeiro SN com seus modificadores seja postergada até que a representação hierárquica daqueles seja construída de modo a compor o DP como um todo, o que facilitaria o esvaecimento de N1.

Em síntese, um modelo de produção de sentenças que dê conta de erros de atração deve ter as seguintes características:

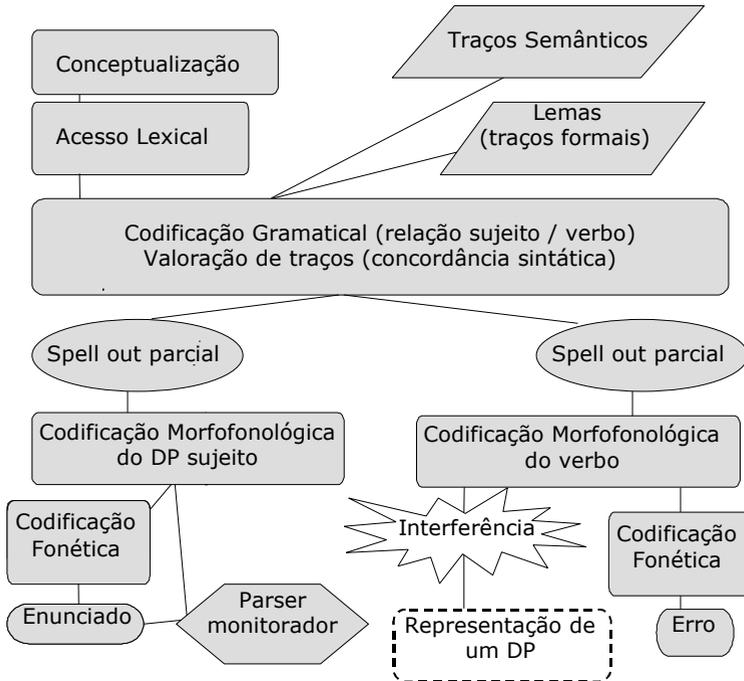
- incrementalidade parcial: a produção é parcialmente incremental, como caracterizado em Ferreira (1999);
- computação automática da concordância como processo de valoração de traços: o traço de número do verbo é valorado com base no valor do traço de número do nome estipulado em bases semânticas;
- monitoração concomitante à produção por parte de um *parser*, que atua de forma *bottom-up*.

Os procedimentos implementados pelo modelo podem ser descritos da seguinte forma:

- uma vez que o DP é computado sintaticamente, este passa a um processo de codificação morfofonológica que permitirá sua emissão antes da codificação morfofonológica do verbo;
- uma vez pronta para emissão, a representação morfofonológica do DP (ou a decorrente da articulação da representação fonética daquela) é submetida às operações do *parser monitorador* (as quais incluem segmentação, reconhecimento e acesso lexical e criação de um marcador sintático). Essa representação é mantida numa memória temporária e, como tal, é susceptível a esvaecimento progressivo.

Durante sua manutenção, a representação do DP sujeito proveniente do *parser* pode interferir no processo de codificação morfofonológica do verbo. Essa interferência é condicionada por fatores relativos ao grau de acessibilidade dos traços ali representados. O grau de acessibilidade de uma representação na memória de trabalho é função de diferentes fatores (Arial, 1994). Considera-se que tanto marcação morfofonológica (que acarreta proeminência fônica) como posição hierárquica, entendida como profundidade de encaixamento (Mathews & Chodorow, 1988), são fatores que determinam o grau de acessibilidade de um elemento na memória quando da condução de uma etapa subsequente do processamento.

Esse modelo permite conciliar os resultados obtidos assim como dar conta de auto-correções imediatamente após a produção do erro. O erro pode ser detectado após o reconhecimento do verbo pelo *parser*. Esse geraria uma representação do verbo incompatível com aquela gerada pelo formulador na produção da sentença. Do confronto dessas representações, a auto-correção seria produzida. A Figura 2 apresenta uma caracterização esquemática do modelo.



**Figura 2: caracterização esquemática do modelo**

#### 4. Conclusão

Este estudo partiu de uma controvérsia em torno dos fatores responsáveis por erros de atração na concordância sujeito-verbo. O tratamento teórico desses fatores é instrumental para que se considere a questão da autonomia do processador sintático na produção de sentenças. Considerou-se que nem a interferência de fatores morfofonológicos nem a interferência do tamanho do modificador requerem que se opte por uma não autonomia. É possível preservar o automatismo e o encapsulamento do processador sintático ao atribuir-se o

efeito desses fatores a um efeito da acessibilidade relativa de um traço de número na representação gerada por um *parser* monitorador ao longo do processamento da sentença, quando da codificação morfofonológica do verbo. Erros de concordância por atração seriam, portanto, decorrentes de falhas numa etapa pós-sintática da produção de sentenças.



## PROCESSAMENTO NA INTERFACE SINTAXE - SEMÂNTICA: OBJETO DIRETO ANAFÓRICO E TRAÇO DE ANIMACIDADE

Márcio Martins Leitão e  
Marcus Maia

### 1. Introdução

O estabelecimento das relações entre elementos co-referenciais é um problema fundamental a ser resolvido pelo sistema de compreensão de frases. De fato, o estudo das dependências referenciais entre os constituintes de uma frase tem ocupado os psicolinguistas desde, praticamente, o início desta disciplina. Miller (1962), por exemplo, já discute o papel que o conhecimento gramatical desempenha nesse processo.

O estudo de Chang (1980) estabeleceu pioneiramente a chamada realidade psicológica dos pronomes, em inglês, demonstrando que esses elementos possuem a propriedade de facilitar a compreensão de um sintagma nominal mencionado anteriormente. Os pronomes, por serem psicologicamente reais ou relevantes perceptualmente, provocariam, na memória do leitor, um efeito de reativação do referente denotado no sintagma nominal antecedente. Corbett & Chang (1983) mostraram, posteriormente, que todos os sintagmas nominais previamente mencionados pareciam ser reativados por um pronome. Os sujeitos liam sentenças, tais como *Jack threw a snowball at Phil, but he missed* e eram apresentados a uma palavra de sonda, imediatamente seguindo cada sentença. Os resultados indicaram que tanto os nomes próprios antecedentes quanto os não-antecedentes eram reativados pelo pronome.

Diversos estudos têm sido também conduzidos para avaliar se efeitos similares poderiam ser estabelecidos para antecedentes de diferentes tipos de categorias vazias. Bever & McElree (1988) encontraram evidência de que as categorias vazias acessam seus antecedentes, durante a compreensão, da mesma maneira que os pronomes visíveis. MacDonald (1989)

investigou efeitos de reativação de vestígios de SN sobre seus antecedentes. A autora projetou um experimento para eliminar interpretações alternativas, usando sentenças passivas, em que condições de vazio e não-vazio diferiam apenas por uma palavra. Em uma tarefa de reconhecimento de sonda, os sujeitos respondiam mais rapidamente a uma sonda apresentada no final da frase alvo, quando esta correspondia ao antecedente de um vazio, do que quando não correspondia. O desenho experimental incluiu três medidas de controle, garantindo que os efeitos de facilitação eram devidos ao vazio e não a outros fatores.

Nicol (1988) distingue atividades de *parsing* de árvore (*tree-parsing*), ou construção da árvore sintática, de atividades de atribuição da co-referência pelo processador. Em um primeiro passe, teríamos o estabelecimento das relações estruturais entre os constituintes; posteriormente, ocorreria a interpretação de elementos referencialmente dependentes, freqüentemente chamados de anafóricos. Tais elementos requerem antecedentes em posições estruturais apropriadas para serem interpretados. O módulo da co-referência constituiria, por conseguinte, um estágio intermediário entre processos estritamente estruturais (sintáticos) e processos interpretativos. Nessa interface sintaxe/semântica, o papel do módulo da co-referência seria o de determinar quais os referentes potenciais de um item dependente referencialmente, para acessá-los e estabelecer a co-referência apropriada. Ainda conforme Nicol (1988), o processo de escolha do antecedente, para referir-se a tais elementos anafóricos, seria uma área onde a pragmática poderia plausivelmente influenciar o processador.

As pesquisas sobre o processamento da co-referência têm, portanto, também buscado distinguir os princípios que regulam o acesso aos diferentes tipos de informação atuantes no instante do processamento *on-line* da sentença. Para alguns autores, tais como Clifton & Frazier (1989), apenas a informação de natureza estritamente sintática ou categorial estaria imediatamente disponível nesse processo. Para vários outros autores, tais como Tanenhaus, Carlson, Seidenberg e MacDonald (cf. MacDonald, 1997), por outro lado, o

processador teria acesso rápido não apenas à informação categorial, mas também à informação de natureza lexical. Na literatura, podem distinguir-se, de fato, três pontos de vista principais. O primeiro, modularista, sustenta que o processamento sintático é um componente autônomo e separado no processamento de frases. A segunda visão é lexicalista, concebendo o processamento sintático como um ‘processo lexical’ (MacDonald, Pearlmutter & Seidenberg, 1994). A terceira visão (cf. Boland, 1997) tenta encontrar um meio termo entre as duas alternativas de processamento de frases estritamente sintático *versus* lexical.

Corrêa (1993) ressalta que a teoria lingüística tem como objetivo caracterizar as condições estruturais que permitem a um falante/ouvinte/leitor de uma língua estabelecer determinadas relações co-referenciais. O papel da Psicolingüística seria o de lidar com os casos para os quais não há restrição gramatical para o estabelecimento de relações de co-referência, como ocorre com a interpretação do pronome de 3ª pessoa. A autora menciona o fato de que, no momento do estabelecimento da co-referência, o falante/ouvinte/leitor lançará mão de estratégias de natureza semântica, pragmática e que levem em consideração paralelismo de funções sintáticas ou de papéis semânticos (informação sintática pode ser usada para revisar uma atribuição temática incorreta, e vice-versa), ou, ainda, no decorrer do processamento do discurso, as decisões de co-referência resultarão do grau de acessibilidade de referentes potenciais na memória.

A literatura tem geralmente diferenciado o processamento da frase do processamento discursivo, pois enquanto o primeiro processo implica necessariamente a identificação de representações gramaticalmente bem formadas, ou seja, um sistema baseado na forma, o segundo processo baseia-se fundamentalmente no conteúdo e precisa ser avaliado em termos de um critério de coerência. O contraste entre critérios de convergência baseados na forma gramatical e critérios de convergência fundamentados no conteúdo estaria relacionado a uma diferença entre módulos cognitivos com domínios específicos diferenciados. Esta é a abordagem recorrente em

Psicolinguística, tanto em modelos clássicos como a chamada ‘máquina de salsichas’ (Frazier & Fodor, 1978), mas também em propostas mais recentes tais como os modelos de Pritchett (1992) e Phillips (1996). Note-se, entretanto, a existência também de uma visão alternativa que hipotetiza a continuidade essencial entre o processamento nos níveis da forma e do conteúdo, sendo as operações de integração, tais como a atribuição da co-referência, as mesmas nos dois domínios. Nesse sentido, o processamento seria concebido como uma atividade de propósito geral, aplicando-se a conjuntos de traços diferenciados. No nível estrito da frase, as rotinas gerais seriam aplicadas sobre um conjunto fechado de traços relacionados às propriedades combinatórias dos itens lexicais e formativos gramaticais. Por outro lado, no nível do discurso, as mesmas rotinas de processamento precisariam lidar com o conjunto aberto de traços que podem denotar qualquer aspecto da experiência humana. Em resumo, esta hipótese, advogada, por exemplo, por Sanders & Wijnen (2000) propõe, portanto, que a diferença entre o processamento da frase e o processamento do discurso resida, na verdade, na diferença entre traços sintáticos e traços de conteúdo e não nos tipos de arquitetura de processamento.

Nosso objetivo com a breve revisão da literatura empreendida acima foi tão somente o de referenciar para o leitor o quadro mais amplo de questões em que se situa a nossa pesquisa específica sobre o processamento do objeto direto anafórico em português do Brasil. Não pretendemos, portanto, nesse momento preliminar de nossa investigação, senão apresentar os primeiros resultados de nosso estudo que investiga, exploratoriamente, o acesso ao traço de animacidade em tarefas *off-line* e *on-line*, conforme especificamente detalhado a partir da seção a seguir.

## **2. Objeto direto anafórico e animacidade**

Neste trabalho buscamos capturar o acesso semântico no processamento da co-referência entre antecedente e objeto

direto anafórico na compreensão de frases por indivíduos que têm como língua materna o português. Isso vem possivelmente demonstrar a contribuição que os estudos em Psicolinguística experimental podem dar a investigações sobre a caracterização da natureza dos traços léxico-semânticos que estão em jogo no processamento da co-referência pronominal. Como a relação anafórica entre antecedente e pronome pode se estabelecer fora dos limites da sentença, buscaremos, através de dois experimentos em que se utilizam técnicas e tarefas distintas, detectar efeitos de animacidade em frases com retomada anafórica em posição de objeto, relacionadas a antecedentes + ou – animados localizados em frases imediatamente anteriores. Ou seja, controlando conjuntos de estruturas frasais coordenadas em um processamento discursivo inter-sentencial, tentaremos demonstrar a realidade psicológica da retomada anafórica e também o efeito do traço semântico de animacidade.

O fenômeno a ser estudado aqui faz parte de um campo de estudos que vem se mostrando bem produtivo na Psicolinguística experimental que abarca as relações de co-referência entre elementos sentenciais e/ou discursivos: o fenômeno diz respeito ao objeto direto anafórico em que a retomada de um referente já mencionado pode se dar das seguintes formas em português do Brasil (PB):

- a) pronome lexical (ele, ela)
- b) objeto nulo
- c) SN repetido
- d) clítico

As formas que serão focalizadas neste trabalho são o **pronome lexical** e o **objeto nulo**, pois, baseado em fatores condicionantes, explicitados em estudos de Sociolinguística, estes se mostraram distintos ao preenchimento da retomada

anafórica tendo como antecedente ora um referente +animado e ora um –animado<sup>73</sup>:

- a) + animado: “**ele** foi nadar e tudo – aí no outro dia, eu vi **ele** lá morto.”
- b) – animado: “tem **luz** aí, bota  $\emptyset$  no portão.”

Muitos trabalhos já tomaram como objeto de estudo as formas de realização do objeto direto anafórico, tendo como base a teoria variacionista da Sociolinguística. Apesar de uma certa diferença de enfoque em cada pesquisa, todos os trabalhos foram fundamentais para o avanço das considerações acerca deste tema.

Mostramos aqui alguns grupos de fatores e alguns resultados de três desses trabalhos que contribuíram destacadamente para a formulação das hipóteses relacionadas ao processamento na compreensão de frases e para o estabelecimento das estruturas experimentais que serão explicitadas mais adiante neste artigo.

Omena (1978), em sua dissertação de Mestrado sobre o pronome de terceira pessoa e suas formas variantes em função acusativa, concentra-se nos tipos de realização do objeto direto como clítico, pronome lexical e objeto nulo, observando os seguintes fatores:

- a) SN pronominal exercendo uma ou duas funções sintáticas na sentença;
- b) Posição do objeto na sentença;
- c) Animacidade do antecedente;
- d) Distância entre o SN antecedente e o objeto direto;
- e) Função sintática do antecedente;
- f) Classe de palavra do antecedente;
- g) Presença de mais de um candidato ao papel de antecedente.

---

<sup>73</sup> Exemplos retirados do *corpus* utilizado no trabalho de Leitão & Rego (1998).

Dentre os grupos de fatores analisados por Omena (1978), os grupos apresentados em (a), (c), (d), (e) e (g) foram os que se mostraram estatisticamente mais relevantes no trabalho da autora.

Duarte (1989) estuda, além das formas variantes apresentadas em Omena (1978), a variante SN lexical pleno, observando o condicionamento morfológico (tempo verbal), o condicionamento sintático (regência verbal e estrutura sintática) e o semântico (animacidade).

Assim como Duarte (1989), Leitão & Rêgo (1998), trabalharam com a variante SN lexical pleno. No entanto, detectaram, nos dados analisados, dois tipos de realização dessa variante, seja como repetição do SN retomado ou como utilização de um outro SN semanticamente equivalente. No que se refere aos grupos de fatores, adaptaram as classificações das estruturas sintáticas em Duarte (1989) de acordo com o tipo de estruturas encontradas no *corpus* utilizado, como se vê a seguir.

Dos nove grupos de fatores utilizados por Leitão & Rêgo (1998), o pacote estatístico computacional (VARBRUL) selecionou apenas os grupos que se mostraram mais relevantes às variantes estudadas (pronome lexical, objeto nulo e SN anafórico), de acordo com a seguinte distribuição:

- a) pronome lexical: distância entre antecedente e objeto, animacidade, estrutura sintática, sexo e escolaridade.
- b) objeto nulo: distância entre antecedente e o objeto direto, animacidade e escolaridade.
- c) SN anafórico: animacidade, sexo, escolaridade, função sintática e faixa etária.

Expondo apenas os resultados relevantes ao presente trabalho, mostramos aqui a relação encontrada por Leitão & Rêgo entre animacidade e o favorecimento ou não do pronome lexical e da categoria vazia que confirmam os resultados encontrados por Omena (1978) e Duarte (1989).

“Confirmando a hipótese acerca do traço de animacidade, quando o antecedente for + animado, há o favorecimento do

uso do pronome (.94), conforme a tabela 4<sup>74</sup>. Isso ocorre porque o pronome pessoal de terceira pessoa (ele/ela) carrega fortemente este traço semântico” (p.9).

**Tabela 4: Distribuição do pronome lexical de acordo com o traço de animacidade do antecedente**

Animacidade	PR	Oco/total	%
+ ANIMADO	.94	63/115	55
- ANIMADO	.27	7/326	2

“O mesmo não ocorre com as variantes objeto nulo e SN anafórico. Essas duas variantes são favorecidas quando o referente apresenta o traço –animado (.59 para objeto nulo e .54 para SN anafórico). Os dados também são complementares aos encontrados para a variante pronome lexical, conforme as Tabelas 5 e 6” (p.10).

**Tabela 5: Distribuição do objeto nulo de acordo com o traço de animacidade do antecedente**

Animacidade	PR	Oco/total	%
+ ANIMADO	.27	34/115	30
- ANIMADO	.59	183/326	56

**Tabela 6: Distribuição do SN anafórico de acordo com o traço de animacidade do referente**

Animacidade	PR	Oco/total	%
+ ANIMADO	.39	18/115	16
- ANIMADO	.54	136/326	42

Com base nesses estudos e resultados, pode-se propor uma análise psicolinguística que observe esse favorecimento evidente do traço +animado em relação ao pronome lexical (veiculação forte) e o favorecimento do traço –animado em

---

<sup>74</sup> Nas tabelas 4, 5 e 6 temos os resultados estatísticos explicitados por meio de peso relativo (PR) e da frequência em termos percentuais (%).

relação ao objeto nulo (veiculação fraca) em uma proposta experimental que verifique a relevância perceptual desse fenômeno no processamento inter-sentencial.

Em relação aos estudos da co-referencialidade entre constituintes oracionais e do processamento sintático no que se refere à compreensão de relações anafóricas, que interessam de forma particular neste trabalho, Maia (1997) explicita:

Vários estudos produzidos na década de 80 nos Estados Unidos procuraram investigar, por exemplo, se pronomes e categorias vazias têm a propriedade de facilitar a compreensão de um sintagma nominal mencionado previamente. Desta forma, esses estudos objetivaram estabelecer se esses elementos são psicologicamente reais, no sentido de que são relevantes perceptualmente, provocando um efeito de reativação de seus antecedentes na memória do ouvinte. (p.59).

Além de trabalhar experimentalmente com esse conceito de reativação (*priming*), os estudos de Psicolinguística têm se revelados produtivos na observação de fenômenos situados na interface sintaxe – semântica que podem ser capturados ainda pelo processador (*parser*), ou seja, no estágio reflexo da compreensão<sup>75</sup>.

Maia (1997), em estudo dentro do limite da sentença sobre a co-referência pronominal relacionada a estruturas de tópico e sujeito, fornece evidências em favor da relevância perceptual de certas categorias vazias em português brasileiro (PB) e também parece confirmar que a informação lexical é de fato acessada pelo processador nos estágios iniciais da compreensão. Alguns outros trabalhos evidenciaram que não só

---

<sup>75</sup> Existem estudos que mostram evidências dessa relação do *parser* com estruturas semânticas como grade temática e argumental e outros que preconizam uma relação estritamente sintática. Essa polêmica ainda não está totalmente resolvida dentro do quadro teórico da Psicolinguística experimental atual.

a grade argumental e temática se fazem presentes perceptualmente no processamento, mas que pode também ser observada a relevância perceptual de um traço semântico, assim como alguns trabalhos já evidenciaram (Trueswell, Tanenhaus & Garnsey, 1994; Melo, 1998; Maia, 1998) ao estudarem fenômenos distintos, mas que tinham em comum, justamente, o acesso semântico no processamento da co-referência. No trabalho de Trueswell, Tanenhaus & Garnsey (1994), em particular, verifica-se a influência do traço de animacidade relacionado à resolução de ambigüidade em cláusulas relativas reduzidas no inglês.

## **2.1. Hipóteses**

### **2.1.1. Hipótese geral**

O processamento da co-referência pronominal faz uso de forma eficiente de alguns tipos de informação de natureza semântica, ou seja, de alguma forma, há interação entre a dimensão estrutural e a dimensão semântica no processamento inter-sentencial.

### **2.1.2. Hipóteses específicas**

- a) O experimento psicolinguístico utilizando o efeito de reativação (Experimento I)<sup>76</sup> e o experimento psicolinguístico utilizando uma tarefa de julgamento de compatibilidade semântica (Experimento II) permitem verificar se ocorre o acesso do traço semântico de animacidade na compreensão de sentenças coordenadas em português do Brasil, caracterizando esse acesso em um estágio pós-reflexo de processamento.
- b) O traço semântico da animacidade tem influência no processamento relacionado à compreensão de sentenças

---

<sup>76</sup> Tanto o Experimento I quanto o Experimento II serão detalhados mais adiante.

coordenadas em português do Brasil, compostas por objeto direto anafórico preenchido por pronome lexical (ele ou ela) co-referente a um antecedente + animado (vinculação semântica forte) e objeto direto anafórico preenchido por objeto nulo co-referente a um antecedente –animado (vinculação semântica fraca).

c) A posição sintática (sujeito ou objeto) do antecedente do objeto direto anafórico pode influenciar também no processamento da co-referência inter-sentencial e essa influência pode ser capturada por meio do Experimento II.

### **3. Experimento I: Efeitos de reativação do objeto nulo e do pronome lexical em PB**

Vamos então à descrição do primeiro experimento executado para testar as hipóteses levantadas seguindo os objetivos já expostos. Este experimento comparou, utilizando o paradigma de reativação (*priming*)<sup>77</sup>, o processamento do pronome lexical com a categoria vazia em posição de objeto em PB em estruturas em que estas anáforas estão co-indexadas a antecedentes que têm o traço + animado e – animado.

#### **3.1. Participantes**

Foram voluntários deste experimento 24 participantes, falantes nativos de português, em nível de graduação, estudantes da UFRJ.

---

<sup>77</sup> Parece-nos relevante dizer que esse paradigma não monitora a leitura das frases de forma *on-line*, mas contém uma tarefa *on-line* de reconhecimento de sonda (*probe*), bastante sensível ao efeito de reativação de um antecedente selecionado.

### 3.2. Estrutura e materiais

Os materiais consistiram de 6 conjuntos de 24 frases experimentais. Cada informante foi exposto a um desses conjuntos experimentais, embutidos em um conjunto extra de 32 frases distratoras. Cada conjunto experimental é composto de 6 condições com 4 frases por condição, constituindo uma estrutura experimental do tipo (2x3x1). Essa estrutura é constituída de dois níveis de frase matriz (antecedente com traço +animado e antecedente com traço –animado), três níveis de oração (sem retomada anafórica, retomada com pronome, e retomada com objeto nulo), e um nível de sonda (antecedente).

As frases de (1) a (6), abaixo, exemplificam cada uma das condições experimentais que serão testadas no experimento. As frases experimentais de controle (*base-line*) são formadas sem a retomada anafórica do antecedente em posição de objeto. Enquanto que nas frases experimentais foi testado o efeito de reativação dos antecedentes da categoria vazia e do pronome lexical, nas frases de controle foi testado justamente se essa reativação poderia ocorrer de forma rápida mesmo sem nenhum tipo de retomada anafórica. Apesar das frases serem muito parecidas, diferindo apenas quanto à variável testada, a sua distribuição em 6 conjuntos permitiu que todas as frases fossem comparadas e que cada participante fosse exposto a apenas uma frase de cada tipo.

- (1) Objeto nulo co-referencial a um antecedente +animado (ON+A)  
Os vizinhos entregaram **o ladrão-i** à polícia de manhã, mas depois retiraram \_\_\_-i da investigação.
- (2) Pronome lexical co-referencial a um antecedente +animado (PR+A)  
Os vizinhos entregaram **o ladrão-i** à polícia de manhã, mas depois retiraram **ELE-i** da investigação.
- (3) Frase de antecedente +animado com verbo intransitivo (IN+A)  
Os vizinhos entregaram **o ladrão** à polícia de manhã, mas a investigação terminou logo.

- (4) Objeto nulo co-referencial a um antecedente –animado (ON-A)  
Os vizinhos entregaram **o punhal-i** à polícia de manhã, mas depois retiraram **\_\_-i** da investigação.
- (5) Pronome lexical co-referencial a um antecedente –animado (PR-A)  
Os vizinhos entregaram **o punhal-i** à polícia de manhã, mas depois retiraram **ELE-i** da investigação.
- (6) Frase de antecedente –animado com verbo intransitivo (IN-A)  
Os vizinhos entregaram **o punhal** à polícia de manhã, mas a investigação terminou logo.

### 3.3. Procedimentos

O experimento, elaborado por meio do programa *Psyscope*, utilizou uma técnica de reativação (*priming*) já mencionada anteriormente. Os participantes desempenharam uma tarefa de reconhecimento de sonda em que frases alvo são apresentadas na tela do computador durante 4 segundos, sendo substituídas imediatamente após esse lapso de tempo pelas sondas correspondentes aos antecedentes das anáforas. Os participantes então, utilizando uma caixa de botoeira, respondiam o mais rápido possível se a palavra (sonda) estava ou não na frase lida anteriormente, registrando-se assim os tempos de reação a essas sondas visuais. Em seguida, aparecem perguntas referentes às frases lidas, e os participantes outra vez fazendo uso da caixa de botoeira respondem sim ou não. Essas perguntas foram elaboradas no intuito de observar se o participante do experimento havia lido com atenção e de maneira a compreender as mesmas. Se os participantes respondessem incorretamente a essas perguntas, os tempos de reação das sondas correspondentes eram eliminados dos resultados.

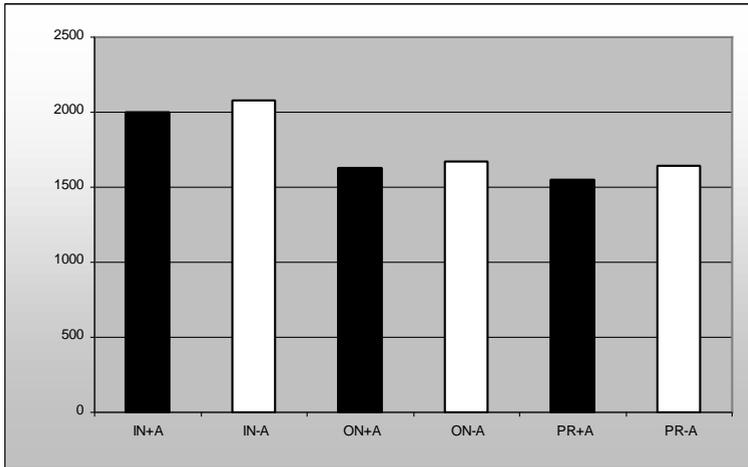
Seguindo as hipóteses já mencionadas e em função do que nos mostraram os estudos de Sociolinguística, o que se esperava obter como resultados do Experimento I era: após a

leitura de frases do tipo (2), com retomada anafórica pronominal e antecedente +animado, e da exposição da sonda correspondente, teríamos um tempo de reconhecimento dessa sonda menor do que após a leitura de frases do tipo (1), com retomada anafórica por meio de um objeto nulo e antecedente + animado, pois no tipo de frase (2) se há um antecedente com o traço de animacidade veiculado fortemente ao pronome lexical que o retoma, enquanto que em frases do tipo (1) não teríamos essa veiculação semântica de maneira forte entre a categoria vazia e o traço +animado. Ainda em relação a frases do tipo (2), esperávamos um menor tempo de resposta de reconhecimento da sonda correspondente em comparação ao reconhecimento de sonda após a leitura de frases do tipo (5) em que o traço – animado não estabelece uma veiculação forte com o pronome lexical da retomada anafórica. Além dessas hipóteses ligadas especificamente à questão do traço de animacidade e o tipo de retomada anafórica, esperávamos que as frases do tipo (1), (2), (4) e (5) tivessem o tempo de reconhecimento de suas sondas correspondentes menor que as frases do tipo (3) e (6), já que estas últimas não têm nenhum tipo de retomada anafórica, o que não deixaria na memória de trabalho nenhum vestígio de reativação do antecedente que pudesse facilitar o processamento e o reconhecimento das sondas relacionadas aos mesmos, sejam eles + animados ou – animados. Ao contrário, todas as frases do tipo (1), (2), (4) e (5) contêm retomadas anafóricas na posição de objeto, sejam elas pronominais ou objetos nulos, fazendo assim com que o reconhecimento das sondas correspondentes se dê mais rapidamente por deixarem o antecedente reativado na memória dos sujeitos do experimento, isso evidenciaria a realidade psicológica da co-referência em posição de objeto.

### **3.4.Resultados e discussão**

Os resultados do experimento estão explicitados no Gráfico 1, que contém as médias do tempo de resposta em milissegundos encontradas para as 4 condições experimentais

(ON+A, ON I-A, PR+A, PR-A) e para as duas condições de controle (IN+A e IN-A). Em números absolutos, as médias mostram parcialmente um comportamento esperado em relação às hipóteses, ou seja, a condição PR+A aparece com tempo menor do que as outras condições.



**Gráfico 1: Distribuição dos tempos médios por condição experimental**

Mas logo a seguir, se olharmos a Tabela 1, em que são expressos os valores de **p**, resultantes de um teste T, relativos aos cruzamentos relevantes das várias condições, notamos que a hipótese de que um efeito de *priming* (reativação) relacionado ao traço de animacidade não é encontrado para maioria dos cruzamentos em que esse efeito era esperado, entre eles os cruzamentos PR+A X PR-A ( $t(163)=-0,967$ ,  $p=0,33$ ), PR+A X ON+A ( $t(160)=0,699$ ,  $p=0,45$ ), ON+A X ON-A ( $t(170)=-0,271$ ,  $p=0,59$ ) que não se mostraram estatisticamente relevante inclusive no teste de variância ANOVA ( $F(1,23)=0,379$ ,  $p=0,544$ ). Em compensação, a lógica do experimento é mantida, ao observarmos que a realidade psicológica da retomada anafórica via pronome lexical ou via objeto nulo tanto com antecedente +animado, como com antecedente -animado é

demonstrada ao cruzarmos essas condições com as condições de controle sem retomada anafórica. No teste de variância ANOVA temos:  $F(2,46) = 0,839$ ,  $p < 0,00001$  e nos cruzamentos dois a dois aplicando teste T temos: PR+A X IN+A ( $t(161) = 4,388$ ,  $p = 0$ ), PR-A X IN-A ( $t(166) = 3,261$ ,  $p = 0$ ), ON+A X IN+A ( $t(163) = 2,926$ ,  $p < 0,004$ ), ON-A X IN-A ( $t(171) = 3,316$ ,  $p < 0,002$ ), ON-A X IN+A ( $t(171) = 2,485$ ,  $p < 0,002$ ), PR-A X IN+A ( $t(166) = 3,261$ ,  $p < 0,002$ ), ON+A X IN-A ( $t(163) = 3,895$ ,  $p = 0,0001$ ) e PR+A X IN-A ( $t(161) = 5,992$ ,  $p = 0$ ).

**Tabela 1: valores de  $p$  relacionados aos cruzamentos de condições (teste T)**

<b>Cruzamentos</b>	<b>valores de <math>p</math></b>
PR+A X ON+A	0,48
PR-A X ON-A	0,84
PR+A X PR-A	0,33
ON+A X ON-A	0,78
IN+A X IN-A	0,42
<b>PR+A X IN+A</b>	<b>0</b>
<b>PR+A X IN-A</b>	<b>0</b>
<b>PR-A X IN+A</b>	<b>0,0013</b>
<b>PR-A X IN-A</b>	<b>0</b>
<b>ON+A X IN+A</b>	<b>0,0039</b>
<b>ON+A X IN-A</b>	<b>0,0001</b>
<b>ON-A X IN+A</b>	<b>0,013</b>
<b>ON-A X IN-A</b>	<b>0,0011</b>

O que então parece ocorrer até aqui demonstraria que o processamento da co-referência é real psicologicamente seja com pronome lexical seja com objeto nulo, e que efeitos semânticos, como animacidade, seriam realmente pós-sintáticos e só no momento da interpretação seriam levados em consideração no processamento inter-sentencial. Por isso, resolveu-se fazer um novo experimento, agora constituído de

uma tarefa *off-line* que visa capturar esse efeito da animacidade não capturado na tarefa *on-line* utilizada no Experimento I<sup>78</sup>.

#### **4. Experimento II: Interpretação do objeto direto anafórico em PB**

A partir dos resultados do Experimento I, em que se mostrou a realidade psicológica da retomada anafórica seja com pronome lexical ou com objeto nulo em posição de objeto, mas que não se capturou efeito do traço de animacidade, procuramos elaborar um novo experimento que pudesse capturar esse efeito. Para tanto, foi montado um experimento *off-line* que fosse capaz de mostrar a manifestação desse traço semântico em uma tarefa não reflexa em que esse tipo de traço pode ser capturado mais facilmente, devido uma maior interação entre os fatores sintáticos e semânticos que abrangem momentos não reflexos do processamento envolvidos com a compreensão. Essa interação representa a atuação de princípios sintáticos, como concordância de gênero e número, por exemplo, junto com elementos caracteristicamente de natureza semântica como traço de animacidade. Esse tipo de interação já foi abordado mesmo em estudos *on-line* sobre a co-referência pronominal, como Corrêa (2001) que estuda a concordância de gênero no processamento de formas pronominais:

O pareamento de traços formais seria, no caso da concordância pronominal, exclusivamente dependente da disponibilidade de informação léxico-sintática relativa a possíveis antecedentes do pronome na memória de trabalho. Essa dependência pode, não obstante, tornar o processamento de formas pronominais particularmente vulnerável no discurso. Diferentemente

---

<sup>78</sup> O experimento I com tarefa *on-line* de reativação foi construído e aplicado antes do experimento II com tarefa *off-line*, inversamente do que em geral se faz, porque o paradigma de *priming* (reativação) é classicamente usado para capturar efeitos lingüísticos no processamento da co-referência.

da concordância gramatical que se estabelece em domínios sintaticamente definidos, a concordância pronominal pode se estabelecer entre elementos de diferentes sentenças.(p.80).

Dessa forma, compreendemos que por meio de um experimento de julgamento de compatibilidade semântica com estrutura sintática composta de duas sentenças coordenadas em que há retomada anafórica de um antecedente + ou –animado, podemos investigar o efeito desse traço de animacidade dos antecedentes no processamento da co-referência pronominal.

Neste experimento utilizou-se uma técnica de julgamento de compatibilidade semântica em que se comparou o processamento do pronome lexical com a categoria vazia em posição de objeto em PB por meio de estruturas em que estas anáforas estão co-indexadas a antecedentes que ora na posição de sujeito têm sempre o traço +animado e ora na posição de objeto têm o traço –animado ou +animado. Os objetos diretos focalizados têm sempre co-referência ambígua, podendo ocorrer uma co-indexação ao antecedente na posição de sujeito (+animado) ou ao antecedente na posição de objeto (+/-animado).

#### **4.1.Participantes**

Foram voluntários deste experimento 40 participantes, falantes nativos de português, em nível de graduação, estudantes da UFRJ.

#### **4.2. Estrutura e materiais**

Os estímulos experimentais consistiram de 8 conjuntos de 16 passagens de duas frases. Cada informante foi exposto a um desses conjuntos experimentais, embutidos a um conjunto extra de 32 passagens de duas frases distratoras cada. Cada conjunto experimental é composto de 8 condições com 4

passagens por condição, constituindo uma estrutura experimental do tipo 3x2x2. Essa estrutura é constituída de três níveis de frase matriz (antecedente objeto com traço +animado ou antecedente objeto com traço –animado e antecedente sujeito com traço +animado), dois tipos de retomada anafórica (com pronome lexical, e com objeto nulo) e dois tipos de frases sonda (propondo a co-indexação com o antecedente sujeito e com o antecedente objeto).

Fornecemos, abaixo, um exemplo de cada uma das condições experimentais que foram testadas no experimento. As frases experimentais foram construídas contendo sempre um sujeito +animado e um objeto + ou –animado, havendo uma ambigüidade na co-referência estabelecida pela retomada em posição de objeto dos possíveis antecedentes por meio ora de um pronome lexical, ora de um objeto nulo. As frases sonda são frases de continuação que propunham ou uma co-indexação da retomada anafórica com o antecedente sujeito ou uma co-indexação da retomada anafórica com o antecedente objeto. Apesar das frases serem muito parecidas, diferindo apenas quanto à variável testada, a sua distribuição em 8 conjuntos de frases aplicados a dois conjuntos de 20 sujeitos permitiu que todas as frases fossem comparadas e que cada participante fosse exposto a apenas um conjunto de frases de cada tipo.

**1) PR+Ao** - Antecedente + animado e retomada ambígua com pronome lexical, com sonda retomando objeto

Ex.: Paulo<sub>i</sub> entregou o Marcos<sub>j</sub> para a polícia, mas depois retiraram **ele**<sub>i/j</sub> da investigação

Frase sonda: Retiraram o **Marcos** da investigação.

**2) PR-Ao** - Antecedente - animado e retomada ambígua com pronome lexical, com sonda retomando objeto

Ex.: Paulo<sub>i</sub> entregou o revólver<sub>j</sub> para a polícia, mas depois retiraram **ele**<sub>i/j</sub> da investigação. Frase sonda: Retiraram o **revólver** da investigação.

**3) ON+Ao** – Antecedente + animado e retomada ambígua com objeto nulo. com sonda retomando objeto

Ex.: Paulo<sub>i</sub> entregou o Marcos<sub>j</sub> para a polícia, mas depois retiraram \_\_\_<sub>i/j</sub> da investigação.

Frase sonda: Retiraram o **Marcos** da investigação.

**4) ON-Ao** – Antecedente - animado e retomada ambígua com objeto nulo. com sonda retomando objeto

Ex.: Paulo<sub>i</sub> entregou o revólver<sub>j</sub> para a polícia, mas depois retiraram \_\_\_<sub>i/j</sub> da investigação.

Frase sonda: Retiraram o **revólver** da investigação.

**5) PR+As** – Antecedente + animado e retomada ambígua com pronome lexical, com sonda retomando sujeito

Ex.: Paulo<sub>i</sub> entregou o Marcos<sub>j</sub> para a polícia, mas depois retiraram **ele**<sub>i/j</sub> da investigação

Frase sonda: Retiraram o **Paulo** da investigação.

**6) PR-As** – Antecedente - animado e retomada ambígua com pronome lexical, com sonda retomando sujeito

Ex.: Paulo<sub>i</sub> entregou o revólver<sub>j</sub> para a polícia, mas depois retiraram **ele**<sub>i/j</sub> da investigação.

Frase sonda: Retiraram o **Paulo** da investigação.

**7) ON+As** – Antecedente + animado e retomada ambígua com objeto nulo, com sonda retomando sujeito

Ex.: Paulo<sub>i</sub> entregou o Marcos<sub>j</sub> para a polícia, mas depois retiraram \_\_\_<sub>i/j</sub> da investigação.

Frase sonda: Retiraram o **Paulo** da investigação.

**8) ON-As** – Antecedente - animado e retomada ambígua com objeto nulo, com sonda retomando sujeito

Ex.: Paulo<sub>i</sub> entregou o revólver<sub>j</sub> para a polícia, mas depois retiraram \_\_\_<sub>i/j</sub> da investigação.

Frase sonda: Retiraram o **Paulo** da investigação.

### 4.3. Procedimentos

O experimento, elaborado por meio do programa *Psyscope*, utilizou uma técnica de julgamento de compatibilidade semântica em que podemos obter um controle de uma série de fatores que poderiam interferir negativamente em um experimento classicamente *off-line* como é, por exemplo, o experimento em que se utiliza questionário. Controlando o grau de atenção do sujeito em relação à tarefa ao coloca-lo em frente ao computador sozinho em uma sala, controlando o tempo de exposição das passagens dos estímulos lingüísticos e monitorando precisamente as condições expostas e o tempo de resposta executado pelos sujeitos assim como a proporção de respostas que aceitam ou não a co-indexação anafórica proposta pelas passagens das frases continuativas, pudemos caracterizar esse experimento como sendo um experimento *off-line* controlado. Os participantes desempenharam uma tarefa de julgamento de compatibilidade semântica em que frases são apresentadas na tela do computador e depois de 4,5 segundos são imediatamente substituídas pelas frases sondas que se constituem em afirmações que propõem co-indexação relacionada a um dos antecedentes possíveis das retomadas anafóricas. Os participantes então, utilizando uma caixa de botoeira, respondiam o mais rápido possível se a frase sonda propondo uma co-indexação ora com o objeto + ou –animado e ora com o sujeito +animado eram ou não aceitas como uma continuação compatível em relação à frase lida anteriormente, registrando-se assim quais as respostas dadas (sim ou não) e os tempos dessas respostas.

### 4.4. Resultados e discussão

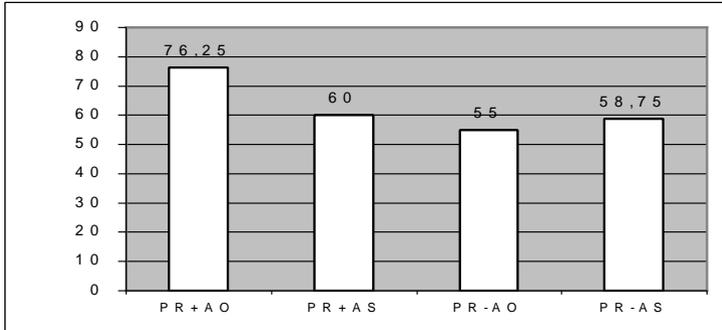
Os resultados do experimento mostram primeiramente que as condições relacionadas à retomada anafórica com objeto nulo (ON) não demonstram evidências do efeito de animacidade, pois não foram estatisticamente relevantes as

diferenças entre essas condições tanto analisando os resultados dos tempos de resposta, quanto analisando as proporções de resposta SIM. Esses resultados corroboram como evidência contrária à hipótese que chamamos de fraca, estabelecida a partir dos resultados da Sociolinguística que mostram uma relação não muito forte entre o traço de animacidade e a retomada com objeto nulo, ao contrário da retomada anafórica com o pronome lexical (ele ou ela) que demonstra uma relação extremamente forte com o traço +animado. Por isso, fez-se uma análise em que se levaram em consideração apenas as condições relacionadas à retomada anafórica com pronome lexical.

Observando esses resultados, novamente não encontramos diferenças estatisticamente relevantes no que tange aos tempos de resposta, o que de certo modo era esperado por se tratar de um experimento *off-line* em que não há um controle preciso do tempo de leitura de cada segmento constitutivo das sentenças. Isto é, não controlamos a leitura como em um experimento *on-line* de leitura auto-monitorada, em que a cada seguimento lido temos uma medida de tempo correspondente, ou mesmo como em um experimento também *on-line* com *eye-tracker*, em que se mede o tempo de fixação ocular durante a leitura. O controle de tempo que temos em relação à leitura é o estabelecimento *a priori* do tempo da leitura de toda a frase que o sujeito dispõe a partir do momento que cada uma delas aparece na tela do computador. Além disso, temos o controle do tempo de resposta à tarefa não reflexa de julgamento de compatibilidade semântica. Já, ao observarmos os resultados referentes às proporções de resposta SIM, ou seja, de resposta que concordava com a continuação da frase proposta, temos um efeito do traço de animacidade relevante. Pode-se observar as diferenças entre os percentuais encontrados no Gráfico 2 a seguir.

Pode-se observar que seguindo a hipótese forte da relação entre traço +animado e pronome lexical, a condição PR+AO tem o maior índice percentual de respostas SIM (76,25%), ou seja, diante de frases em que existia a retomada de um antecedente na posição de objeto +animado por meio de um

pronome lexical (ele ou ela) e da proposta de continuação dessa frase relacionada a esse antecedente, encontramos um índice mais alto de respostas SIM, julgando essa co-indexação procedente, do que os índices relacionados às outras condições experimentais com pronome lexical.



**Gráfico 2: Distribuição dos percentuais de resposta SIM por condição**

Esse efeito de animacidade foi capturado e se mostrou estatisticamente relevante como demonstrou o teste de variância ANOVA ( $F(1,38) = 4,187$ ;  $p < 0,05$ ). Foram feitos também cruzamentos entre as condições em que se constatou também a relevância estatística por meio de teste-T: PR+AO X PR-AO ( $t(158) = 2,885$ ;  $p < 0,005$ ), PR+AO X PR-AS ( $t(158) = 2,390$ ;  $p < 0,02$ ).

Encontrou-se também no cruzamento entre as condições PR+AO X PR+AS uma diferença estatisticamente relevante:  $t(158) = 2,226$ ;  $p < 0,03$ . Esse resultado é interessante, pois mostra que quando existiam dois antecedentes +animados, um em posição de sujeito e outro em posição de objeto, o índice percentual mostra maior número de respostas concordantes com a continuação proposta quando essa continuação era relacionada ao antecedente na posição de objeto (PR+AO). Isso indica que o processamento da co-referência pronominal pode também sofrer influência da posição sintática. Esse resultado

também é compatível com estudos de Corrêa, Almeida & Porto (2002), executados no LAPAL<sup>79</sup>, em que um experimento de leitura auto-monitorada mostrou um acesso mais rápido a antecedentes +animados em posição de objeto do que a antecedentes +animados em posição de sujeito:

O efeito de interação entre função sintática e animacidade indica que a amplitude do efeito de animacidade é maior para elementos em posição diferente de sujeito, sendo que o elemento animado como não-sujeito apresentou-se como o mais acessível<sup>80</sup> (p.3).

Esses resultados indicados no trabalho de Corrêa, Almeida & Porto (2002) e os resultados encontrados no Experimento II parecem poder ser interpretados à luz da atuação do princípio de *Most Recent Filler Strategy* (Frazier, Clifton & Randall, 1983), que propõe um efeito de recentidade relacionado ao processamento da co-referência, ou seja, propõe que quando há uma lacuna (*gap*) ela deve ser ligada rapidamente ao candidato a antecedente mais próximo ou mais recente. Nos casos expostos no Experimento II e no experimento realizado por Corrêa, Almeida & Porto (2002), o que nós temos não é uma lacuna (*gap*), mas sim um pronome lexical que do mesmo jeito tem que se co-indexar a um antecedente o mais rapidamente possível no processamento e sendo o antecedente na posição de objeto o mais recente, este seria o candidato mais rapidamente acessível.

Os resultados encontrados no Experimento II apontam também para a possibilidade de atuação do fator ‘paralelismo estrutural’ (Chambers & Smyth, 1998). A retomada anafórica

---

<sup>79</sup> Laboratório de Psicolinguística e Aquisição da Linguagem - PUC-Rio, coordenado pela professora Letícia Sicuro Corrêa.

<sup>80</sup> Importante salientar que a retomada anafórica nesse experimento de Corrêa, Almeida & Porto (2002) era uma retomada com o pronome lexical em posição de sujeito, diferente das retomadas do experimento II do presente estudo em que as retomadas anafóricas são com pronome em posição de objeto.

nesse experimento ocorre na posição de objeto direto e a condição experimental que recebeu a maior proporção de respostas SIM, como já vimos anteriormente, foi a condição em que a continuação proposta co-indexava essa retomada anafórica, com um pronome lexical em posição de objeto, a um antecedente também na posição de objeto direto, ou seja, temos um possível efeito de paralelismo relacionado a essa posição. Diferentemente do que relata Corrêa (1998) em experimento *off-line* de compreensão para retomadas anafóricas com pronome lexical em posição de sujeito, nesse estudo, os resultados mostram um efeito de paralelismo relacionado a retomadas anafóricas com categoria vazia (*pro*) e um efeito inverso ao que encontramos para a posição de objeto, ou seja, um efeito de não paralelismo relacionado a retomadas com pronome lexical em estruturas coordenadas. Isso indicaria uma possível distinção entre o processamento da co-referência pronominal em posição de sujeito e o processamento da co-referência em posição de objeto.

## 5. Considerações finais

Com base nos resultados dos dois experimentos executados, pudemos mostrar em uma tarefa *on-line* – Experimento I – que a retomada anafórica seja com pronome lexical ou com objeto nulo é real psicologicamente e que não se capturou um efeito relevante do traço de animacidade. Já no Experimento II, em uma tarefa *off-line*, percebemos que as condições em que temos um objeto nulo retomando qualquer tipo de antecedente contido no experimento não se mostraram relevantes no que tange o traço de animacidade. Já entre as condições em que temos um pronome lexical retomando os antecedentes, encontramos um efeito do traço +animado favorecendo a retomada de um antecedente em posição de objeto, efeito esse que corrobora a hipótese de que existe uma relação léxico-semântica forte entre pronome lexical e traço +animado. Além disso, tal efeito nos mostra indícios que a posição sintática também parece ser um fator importante a ser

considerado no momento do processamento em que se co-indexa o pronome a um antecedente. O que se viu foi a preferência por um antecedente +animado em posição de objeto, indicando a possível atuação de um efeito de paralelismo estrutural. A partir desses resultados, abrem-se perspectivas de um maior aprofundamento nas condições experimentais e teóricas, as primeiras em busca de modelos e técnicas experimentais cada vez mais precisas na captura de efeitos de animacidade no processamento da co-referência e as segundas na busca de explicações com base na teoria lingüística compatíveis com um modelo de desempenho que dê conta das relações da interface sintaxe-semântica estabelecidas com base na Psicolingüística experimental.

## **SEÇÃO IV**

# **O PROCESSAMENTO FONOLÓGICO**



## PROCESSAMENTO AUDITIVO: DIFERENÇAS ENTRE A DISCRIMINAÇÃO FONÉTICA E CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA

Leonor Scliar-Cabral

### 1. Introdução

A fim de distinguir pares mínimos na comunicação diária, os ouvintes têm que processar pistas acústicas, sendo sensíveis aos parâmetros fonéticos da variedade lingüística que internalizaram. Este processo aplica-se compulsória e inconscientemente. A consciência fonológica, porém, é adquirida no contexto da aprendizagem dos sistemas alfabéticos e é um processo consciente. Um total de 91 sujeitos foram estudados por Nepomuceno (1990), que aplicou testes dentre os quais discutiremos os dados de dois, o de manipulação do segmento inicial da sílaba e o experimento dicótico. Sarubbi (1988) estudou 29 crianças com idade média de 7 anos e aplicou-lhes um teste dicótico. As 32 crianças de Alves Godoy (2001) cursavam da 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série e lhes foi aplicada a adaptação do teste BELEC (Mousty *et al.*, 1994), para verificação de habilidades metafonológicas.

### 2. Percepção categorial e categorização perceptual

Os resultados demonstram que um grau maior de consciência fonológica depende de um conhecimento mais profundo sobre as correspondências grafêmico-fonológicas, o que não é uma condição para a discriminação fonética. Em adendo, ainda faremos uma distinção importante entre percepção categorial e categorização perceptual (Mandler, 1999, p.303): a primeira agrupa os estímulos ao longo de uma dimensão perceptual, em função da sensibilidade diferencial no sistema perceptual, enquanto pela segunda o sistema perceptual abstrai os principais componentes, formando esquemas

perceptuais ou protótipos, depois de ter internalizado os padrões nos quais se distribuem os parâmetros fonéticos pertinentes a uma dada variedade lingüística.

Podemos citar como exemplo de percepção categorial a que os bebês muito novos efetuam, conforme está comprovado nos experimentos do paradigma HAS (*high-amplitude sucking*, Eimas *et al.*, 1971). Conforme se pode depreender, o fato de o infante ser capaz de, após condicionamento, dar respostas diferenciadas a estímulos categoriais, ou de ser capaz de emitir uma gama bastante rica de sons (inarticulados), não significa, no primeiro caso, que ele já esteja demonstrando qualquer tipo de consciência fonológica, ou, no segundo, que ele já esteja produzindo gestos fono-articulatórios de uma variedade lingüística qualquer: há um longo percurso que o infante deverá percorrer para selecionar determinados parâmetros que são pertinentes à variedade sociolingüística à qual estiver exposto, cujas propriedades categoriais, combinadas aos pesos quantitativos foneticamente condicionados, serão incorporadas a padrões calibrados reciprocamente por gestos articulatórios para a obtenção de um determinado alvo: a compreensão e produção de itens cujo significado recorre nos mesmos contextos de uso.

Como já comprovado experimentalmente, a sensibilidade inata do bebê a certas oposições sem função em sua variedade sociolingüística declina rapidamente já nos primeiros meses, incluindo as combinatórias ilegais de sons: a percepção categorial cede lugar à categorização perceptual para que o infante possa dar o grande salto de unir as imagens acústicas ao significado, ingressando no mundo dos signos lingüísticos.

A passagem da percepção categorial para a categorização perceptual ocorre graças à maturação (simultânea à filtragem das pistas acústicas pertinentes da variedade sociolingüística à qual a criança está exposta) das redes neurais que possibilitam as sinapses desde o nervo vestibulo-coclear, passando pelos núcleos cocleares e pelo complexo olivar do tronco cerebral, pelo mesencéfalo, tálamo e pelo córtex associativo auditivo: é de capital importância a associação com as informações

proprioceptivas fornecidas pelos gestos articulatórios regulados mutuamente pelos padrões acústicos.

Lecours assinala (1983, p. 176) que “o processo de maturação cerebral se expressa por numerosas mudanças anatômicas, biológicas e químicas”. Deve-se registrar que os infantes não estão equipados desde o nascimento com os circuitos neurais já prontos. “No momento em que o balbúcio ocorre, relativamente poucas estruturas neurais alcançaram um grau avançado de maturidade mielinogénica” (Lecours *op.cit.*, p.180). Portanto, há que se fazer uma distinção entre as capacidades de percepção categorial e as de categorização perceptual.

Algo de natureza bem distinta é a habilidade para manipular segmentos, mais precisamente, a de segmentar a consoante inicial da vogal com a qual co-articula. As evidências comprovam que, para tal habilidade, é necessário o domínio dos princípios básicos dos sistemas alfabéticos: nem crianças nem adultos não alfabetizados, nem indivíduos que aprenderam outros sistemas de escrita conseguem executar tal tarefa (Bertelson & de Gelder, 1991, p.393; Read *et al.*, 1986).

Uma das diferenças básicas entre a capacidade de categorização perceptual e a habilidade de segmentar a consoante inicial da sílaba é que a primeira é um processo automático, enquanto a segunda decorre da consciência fonológica. Os processos automáticos têm sido definidos como aqueles que não são iniciados conscientemente. A atenção é um dos fatores que separa os processos automáticos dos conscientes, sendo os primeiros caracterizados por serem rápidos, eficientes, sem esforço, compulsórios, estereotipados, indisponíveis à inspeção consciente, resistentes à mudança, não afetados por outras atividades e aprendidos ou desenvolvidos através de prática extensiva (Logan, 1988 e Underwood & Bright, 1996, p.26).

### 3. A segmentação da cadeia da fala

Mas a diferença fundamental é de ordem intrínseca: a cadeia da fala é percebida como um contínuo. Nem os segmentos dos quais os fonemas seriam os correlatos classificados e abstratos, nem mesmo as palavras contrastam separadamente de forma discreta: as pistas acústicas das consoantes dependem obrigatoriamente das vogais precedentes e/ou seguintes, no que se convencionou chamar de transmissão paralela (Lieberman *et al.*, 1954) e as sílabas finais travadas são reanalisadas quando a palavra seguinte começa por vogal, em virtude do fenômeno do sândi. As crianças, face à tarefa de atribuir valores às letras, têm que aprender a decompor a cadeia da fala em seus segmentos fonéticos. Elas têm que destruir a sua percepção intuitiva daquela cadeia (Alegria, 1982, p.9). Em adendo, têm que descobrir os princípios que regem o sistema alfabético que estão aprendendo.

Para explicar o processamento envolvido nas habilidades de segmentação da sílaba, Morais, Kolinsky, Ventura & Cluytens (1997, p. 2) propõem três níveis: o primeiro, perceptual, segmenta a informação acústica em unidades fonológicas perceptuais; o segundo, pós-perceptual, caracteristicamente atencional, contribui para o reconhecimento das unidades, enquanto o terceiro, também pós-perceptual, se caracteriza pela análise intencional das unidades. Cruzando essas posições, podemos equiparar o primeiro nível assinalado por Morais *et al.* aos processos automáticos. O desdobramento em segundo e terceiro níveis permite um entendimento melhor do que estaria envolvido na capacidade metafonológica de segmentar a sílaba.

Atribuir o caráter de automáticos ou não aos processos de recepção e produção da fala, porém, não é tão simples, pois eles ocorrem em paralelo, uma vez que os chamados processos mais baixos, ou periféricos, ou verticais como, por exemplo, reconhecer as pistas acústicas pertinentes a uma dada língua, das quais detectores do sistema auditivo extraem traços e os integram, atribuindo-lhes diferentes pesos (Nitrouer, 1996, p.1059-60), ocorrem na fase denominada de pré-lexical.

Uma outra dicotomia semelhante à que estamos examinando, muito utilizada em aquisição da linguagem, é entre ‘saber como’ e ‘saber o que’ (Albano, 2001).

Discutiremos a seguir as evidências empíricas providas de experimentos aplicados por Nepomuceno (1990), Sarubbi (1988) e Alves Godoy (2001). Iniciaremos pelos dados de Nepomuceno, porque ela aplicou tanto os testes de segmentação silábica quanto os experimentos dicóticos, permitindo, assim, uma comparação entre os grupos.

## **4. Experimentos de Nepomuceno**

### **4.1 Supressão da consoante e da vogal**

Os dados de um experimento realizado no Brasil (Nepomuceno, 1990) são aqui referidos como evidência para esta discussão. 91 sujeitos, pertencentes a três grupos, não-alfabetizados (Grupo 1: 21 sujeitos); semi-alfabetizados (Grupo 2: 45 sujeitos) e alfabetizados (Grupo 3: 24 sujeitos), moradores do estado de São Paulo, foram selecionados de uma população de 252 pessoas, com a idade entre 15 a 50 anos. Indivíduos com problemas de audição ou fonação e bilíngües foram descartados, depois de aplicada a ‘Bateria de recepção e produção’ de Scliar-Cabral (1981). O Grupo 1 vivia no interior de São Paulo e nem freqüentou a escola, nem conseguia reconhecer as letras. O Grupo 2 era constituído de sujeitos que não freqüentaram além do 4º ano primário e eram capazes de emparelhar palavras ou pequenas sentenças com figuras e o Grupo 3 era constituído de escriturários das cidades de Tatuí e de São Paulo, que haviam freqüentado a escola mais de 4 anos, com exclusão do segundo grau. A maior parte deles eram bons leitores. Comentaremos apenas a tarefa de apagamento do segmento inicial.

A tarefa consistia de dois grupos de 20 pseudo-palavras (logatomas) ministrados aos sujeitos individualmente. Um dos grupos era uma listagem da estrutura silábica CVC, o outro, uma listagem da estrutura dissilábica V’CV. A hipótese de

trabalho foi a de que a dificuldade para desmembrar a consoante inicial da vogal com a qual se co-articula resulta principalmente de capacidades metafonológicas não desenvolvidas, adquiridas somente com o domínio dos sistemas alfabéticos.

A estrutura dissilábica V'CV foi ministrada para refutar o argumento de que os sujeitos não forneciam a resposta correta ou porque não haviam entendido as instruções ou porque teriam dificuldades de atenção, pois a hipótese era a de que não haveria dificuldades para nenhum dos grupos em apagar a vogal inicial, também uma sílaba. Ao contrário, apagar a primeira consoante do estímulo CVC não seria possível para os não-alfabetizados, enquanto que os semi-alfabetizados apresentariam um melhor desempenho. Os alfabetizados não demonstrariam nenhuma dificuldade. As pseudo-palavras foram empregadas com o propósito de direcionar a atenção dos sujeitos para o processamento mais baixo do sinal acústico, isolando-o de outros processamentos necessários para obter o sentido.

Embora a hipótese não tenha sido totalmente confirmada, não pairam dúvidas de que os não-alfabetizados não conseguem apagar a consoante inicial: os 2,9% de respostas corretas pertenceram inteiramente a um só sujeito que, por alguma razão, desenvolveu uma estratégia específica. O Grupo 2 (semi-alfabetizados) demonstrou igualmente sua incapacidade para apagar a consoante da vogal com a qual se co-articula. O Grupo 3 não demonstrou dificuldade em desmembrar a consoante da vogal com a qual co-articula, conforme demonstrado na tabela abaixo.

**Tabela 1: Resultados obtidos por Nepomuceno (1990) numa tarefa de apagamento da consoante e da vogal iniciais**

	CONSOANTE			VOGAL		
	G1 %	G2 %	G3 %	G1 %	G2 %	G3 %
corretas	12 2,9	14 1,6	394 78,8	173 41,2	495 55,0	464 92,8

G1 não alfabetizados  
G2 semi-alfabetizados  
G3 totalmente alfabetizados

A proporção do tipo de erros cometidos pela população também foi examinada, conforme a Tabela 2 abaixo.

**Tabela 2: Proporção dos tipos de erro no apagamento da consoante e da vogal**

Tipo de erro*	CONSOANTE				VOGAL			
	1	2	3	4	1	2	3	4
G1	2	17,6	32,4	48	15,4	6,9	36,4	41,3
G2	4	17,5	18,2	60,3	24,9	4	26,9	44,2
G3	44,3	3,8	13,2	38,7	77,8	2,8	0	19,4

\*Tipo 1: apagamento correto do segmento inicial, mas com distorções na seqüência restante

Tipo 2: substituições dos fonemas e outras transformações (não lexicais) do estímulo

Tipo 3: lexicalização dos estímulos

Tipo 4: repetição dos estímulos, perseverações de estímulos anteriores, omissões.

A análise da Tabela 2 acima demonstra que os não alfabetizados e semialfabetizados apresentam perfil semelhante, oposto ao dos totalmente alfabetizados. É de salientar o contraste no tipo de erro 1 (distorção na seqüência restante, com apagamento da consoante inicial) e nos tipos de erro 3 e 4 (lexicalizações e perseverações sem supressão da vogal).

Os resultados levaram os pesquisadores à conclusão de que os sujeitos do Grupo 2 não possuíam o domínio das regras grafêmico-fonológicas. A explicação foi reforçada pelo seu desempenho em um outro teste de leitura em voz alta. Sua leitura era totalmente disfluenta, como muitas adivinhações, como se estivessem no período que antecede a alfabetização, quando os pré-alfabetizados buscam reconhecer as palavras por configuração e/ou por meio de pistas fornecidas pelo contexto.

## 4.2 Experimento dicótico

O experimento dicótico consistia de 48 pares de palavras CVCV do PB, apresentadas dicoticamente na velocidade de 5 segundos para cada par. Cada par era precedido por um bip, que atuava como um aviso. A consoante inicial era sempre uma oclusiva. O locutor era uma paulista e cada palavra do par foi primeiro gravada numa fita diferente e assinalada no *onset* da explosão. Então, foi feito um *playback* simultâneo em duas fitas sincronizadas num gravador Revox A77, alimentando os dois canais de um terceiro gravador. A fita final foi posteriormente monitorada num Oscilomink Siemens para evitar erros de sincronização que excedessem 10 msec. Num dos testes, as palavras apresentadas em cada par diferiam pelo menos nos três segmentos iniciais, como em ‘capa’/‘bota’. O segundo teste consistia de pares mínimos, que diferiam em um ou mais traços fonéticos, como em ‘calo’/ ‘galo’ e ‘pato’/ ‘gato’.

Os sujeitos foram testados num local silencioso e se lhes explicou que ouviriam uma palavra diferente em cada orelha, pelos fones de ouvido, como se duas mulheres diferentes estivessem falando ao mesmo tempo. A tarefa consistia em prestar atenção primeiro para a orelha indicada com a mão pelo experimentador e depois repetir a palavra ouvida. Se estivessem inseguros quanto à palavra ouvida, deveriam repeti-la, mesmo que não tivesse sentido. Metade dos sujeitos foi instruído para começar pela orelha esquerda e a outra metade pela direita, em cada grupo. A cada seis ensaios, os fones eram revertidos e o sujeito deveria prestar atenção para a orelha contrária.

Para que se comparem os resultados com os de Sarubbi, das categorias de Nepomuceno (1990, p. 165 e segs.), levaremos em consideração: acertos, intrusões, fusão fonética, anômalas e erros globais. Observe-se que a intrusão é a substituição de um ou mais segmentos ouvidos na orelha para a qual o sujeito deveria prestar atenção pelos da orelha contralateral. A fusão fonética (*phonetic blending*), conforme Cutting (1972), constitui um fenômeno mais central, pelo qual um traço fonético percebido no estímulo de uma das orelhas emigra para

o percepto contra-lateral, conforme dados [ˈpatu] / [ˈgatu], o sujeito responder [ˈbatu] ou [ˈkatu]. Nas respostas anômalas há a substituição de um ou dois segmentos por outros que não constavam nos estímulos.

A Tabela 3 a seguir resume em porcentagens e com a aplicação do teste  $\chi^2$ , com  $\chi^2$  crítico igual a 5,99, as respostas do **Grupo 1**, sobre um total de **1008**, do **Grupo 2**, sobre um total de **2160** e do **Grupo 3** sobre um total de **1200**, com um total geral de respostas examinadas de **4368**.

**Tabela 3: Porcentagem de acertos, intrusões, fusões fonéticas, anômalas e erros globais nas dissimilares (D) e similares (S), por grupo(G) nos dados de Nepomuceno**

	Acertos	Intrusões	Fusões Fonéticas	Anômalas	Globais
$\chi^2$ calculado D					
	5,72	10,76	8,47	4,81	6,57
$\chi^2$ calculado S					
	15,94	0,66	5,60	16,21	5,31
Grupo					
1D	21,0 (212)	18,9 (190)	6,6 (66)	17,8 (178)	27,7 (219)
1S	41,7 (420)	40,3 (406)	6,4 (64)	9,0 (91)	0,9 (9)
2D	18,5 (400)	19,9 (377)	8,5 (188)	18,4 (397)	19,8 (427)
2S	38,8 (839)	40,6 (876)	7,9 (171)	8,9 (192)	0,9 (20)
3D	21,7 (260)	22,1 (265)	6,0 (72)	15,4 (185)	17,4 (209)
3S	45,9 (551)	40,1 (482)	5,9 (73)	5,3 (63)	0,3 (3)

Pode-se concluir, desta tabela, a grande semelhança de respostas entre os três grupos, independente do grau de alfabetização: apenas nos erros globais nas dissimilares, se observa uma diferença significativa entre a performance do G1 e G3. Verifica-se, pois, que as dificuldades encontradas para processar as pistas acústicas no experimento dicótico, não estão relacionadas com a alfabetização, o que não ocorre na manipulação da consoante inicial que co-articula com a vogal seguinte, para a qual é requerida a consciência fonológica. Para maiores detalhes, consulte-se Scliar-Cabral *et al.* (1997).

O experimento dicótico de Nepomuceno demonstrou que os sujeitos são sensíveis aos parâmetros fonéticos, no mesmo grau, independentemente do grau de alfabetização. Examinaremos a seguir os dados de Sarubbi (1988). Comparados aos achados do experimento dicótico de Nepomuceno, servem para comprovar que o fator maturação, quando a criança já internalizou sua variedade sociolingüística, não interfere no processamento na situação dicótica.

### **5. Experimento dicótico em crianças de sete anos, alfabetizandas e alfabetizadas**

As crianças de Sarubbi foram divididas em três grupos: 10 crianças alfabetizadas, com idade média de 7,3, pertencentes ao nível sócio-econômico médio, freqüentando escola particular (**G1**), 8 crianças alfabetizadas, com idade média de 7,4, pertencentes ao nível sócio-econômico baixo, freqüentando escola pública, testadas no final da 1ª. série do primeiro grau (**G2**), e 11 crianças pré-alfabetizadas com idade média de 7,3, pertencentes ao nível sócio-econômico baixo, cursando o início da 1ª. série de uma escola pública (**G3**). Aos três grupos foram aplicados testes de leitura, constatando-se que os dois primeiros estavam alfabetizados, ao contrário do 3º grupo.

Os estímulos, a situação experimental e os comandos foram os mesmos já descritos no item **3.2**, porém o experimento foi reaplicado num intervalo de duas semanas, para verificar a consistência das respostas.

A Tabela 4 abaixo resume as percentagens e os resultados sobre **960** respostas do **Grupo 1**, **768** respostas do **Grupo 2** e **1056** do **Grupo 3**, perfazendo um total de **2784** respostas examinadas, permitindo uma comparação aproximada com os dados de Nepomuceno. São apresentados os resultados do Teste T com significância ao nível de 0;05, DF 17, somente aplicado aos tipos de erros relativamente ao total de erros, comparando o **G2** ao **G3**. Somente apresentaremos aqui os resultados dos pares semelhantes (pares mínimos).

Nos grupos examinados por Sarubbi, não se verificam diferenças significantes por tipo de erro, contudo, como na população examinada por Nepomuceno, observa-se uma diferença significativa nos erros globais, desta vez na escuta dos pares mínimos. O efeito da alfabetização sobre os resultados do teste dicótico é mínimo.

**Tabela 4: Porcentagem de acertos, erros, intrusões, fusões fonéticas, anômalas e erros globais nas similares (S) , por grupo(G), nos dados de Sarubbi**

Acertos	Erros	Intrusões	Fusões Fonéticas	Anômalas	Anômalas	Globais	
Teste T G2 vs G3	5.72	-.581	-.027	1 1.15	2 -.350	5.81	
Grupo/ Acertos							
1	32,7 (314)	67,3 <b>(646)</b>	61,1 (395)	11,4 (74)	5,5 (37)	12,8 (83)	4,9 (32)
2	40,8 (314)	59,2 <b>(454)</b>	62,5 (284)	11,5 (52)	7,2 (33)	11,0 (50)	4,6 (21)
3	34,8 (368)	65,2 <b>(688)</b>	57,7 (397)	11,0 (76)	12,3 (85)	10,1 (70)	8,4 (58)

## 6. Consciência fonológica em crianças 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série do ensino fundamental

Alves Godoy (2001) pesquisou 31 crianças de uma escola particular de Florianópolis, alunos da 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série do ensino fundamental. De cada série escolar, foram selecionados alunos com dificuldade de leitura (aluno-alvo) a partir das considerações do professor de sala. A esses foram emparelhados dois alunos de mesma faixa etária e mesmo sexo.

Os instrumentos utilizados foram a Bateria de recepção e produção de linguagem de Scliar-Cabral (1981), acrescida do teste fonológico-grafêmico de Scliar-Cabral e alguns testes das Baterias BELEC adaptados ao português (Denominação de

figuras, Repetição de pseudopalavras, Conhecimento de letras e grafemas e Habilidades metafonológicas, compreendendo a Prova de subtração silábica e fonêmica, Prova de acrônimos auditivos). Acresceram-se os testes de Leitura silenciosa e compreensão de texto e Leitura oral de texto.

Comentaremos apenas os resultados dos testes que dizem respeito à presente discussão, para demonstrar empiricamente que, a fim de distinguir pares mínimos na comunicação diária, os ouvintes têm que processar pistas acústicas, sendo sensíveis aos parâmetros fonéticos da variedade lingüística que internalizaram, enquanto a consciência fonológica é adquirida no contexto da aprendizagem dos sistemas alfabéticos e é um processo consciente.

Os resultados demonstraram que os sujeitos normais não apresentaram nenhuma dificuldade nem na Bateria de recepção e produção de linguagem de Scliar-Cabral, nem no teste de Repetição de pseudopalavras, onde são avaliados processos mais automáticos. A complexidade gradativa dos testes que mensuram habilidades metafonológicas demonstrou que é necessário um domínio cada vez maior dos sistemas alfabéticos: no teste de inversão silábica, que não exige nenhum domínio dos sistemas alfabéticos, todos os sujeitos realizaram a tarefa sem dificuldade, mesmo aqueles com desvios de linguagem. Já na tarefa de inversão dos segmentos das sílabas VC e CV, o menor número de respostas corretas para VC foi de 40%, enquanto para CV foi de 80%. Na inversão dos segmentos de 'VCV e de VC'V, observaram-se na 1ª série, 40% para o padrão oxítono e 28% para o padrão paroxítono; o desempenho melhora consideravelmente na 4ª série, com 96% para o padrão paroxítono e 68% para o oxítono.

As tarefas de subtração confirmam os achados de Nepomuceno: todos os sujeitos, mesmos com desvios conseguiram subtrair a sílaba. Estando alfabetizados, todos os sujeitos normais subtraíram o primeiro segmento da sílaba CVC, apresentando dificuldade apenas para subtrair o segmento inicial da sílaba CCV.

## 7. Considerações finais

O propósito desta apresentação foi demonstrar que a fim de distinguir pares mínimos na comunicação diária, os ouvintes têm que processar pistas acústicas, sendo sensíveis aos parâmetros fonéticos da variedade lingüística que internalizaram, processo que aplica compulsória e inconscientemente. A consciência fonológica, porém, é adquirida no contexto da aprendizagem dos sistemas alfabéticos e é um processo consciente.

Para tal, nos valem dos dados empíricos colhidos nos experimentos de Nepomuceno (1990), Sarubbi (1988) e Alves Godoy (2001). Tais dados comprovam que os indivíduos normais, independentemente da idade (desde que já tenham adquirido a sua variedade sociolingüística), ou da escolaridade, processam as pistas acústicas dos enunciados que escutam. O mesmo não se pode dizer das habilidades que exigem a manipulação das consoantes que co-articulam com a vogal na mesma sílaba: a consciência fonológica só se desenvolve com a aprendizagem dos sistemas alfabéticos.



## FORMAS SUBJACENTES, PROCESSAMENTO E TEORIA FONOLÓGICA<sup>81</sup>

Carmen Lúcia Barreto Matzenauer

### 1. Introdução

Modelos teóricos que explicam o funcionamento das línguas, suas variações e mudanças, bem como o processo de sua aquisição, têm apresentado diferentes pressuposições com relação à representação das formas subjacentes que constituem o sistema fonológico. Esse tópico de discussão tem diversas implicações relevantes nos estudos sobre aquisição da fonologia, inclusive em se tratando do comportamento dos traços distintivos, das restrições e/ou regras a que estão sujeitos, além do domínio de sua atuação, bem como em se considerando o processamento lingüístico, em virtude da diferença que pode decorrer do fato de se conceberem as representações plenamente especificadas ou subespecificadas com relação a alguns traços que integram as entradas do léxico mental da criança.

Partindo desse fato, o presente trabalho<sup>82</sup> apresenta algumas considerações particularmente sobre dois pontos: (a) tipos de traços e valores de traços que se encontram nas formas subjacentes da língua e as suas relações com valores presentes nas formas de *output* e (b) comportamento de traços como base de possíveis relações entre diferentes unidades fonológicas (segmentos e constituintes prosódicos) e entre unidades de processamento. As considerações apresentadas têm base em

---

<sup>81</sup> Versão preliminar do presente texto foi apresentada no III Encontro Internacional da ABRALIN, em março de 2003, na mesa-redonda intitulada 'Interfaces entre as teorias fonológicas e as de processamento'.

<sup>82</sup> O presente trabalho integra pesquisa apoiada pelo CNPq – Processo nº 523364/95-4.

dados da aquisição da fonologia por crianças brasileiras, com idade entre 2:0 e 3:2 anos (anos: meses).

Para essa breve discussão, trazem-se pressupostos da Teoria da Otimidade (*Optimality Theory* – OT), cujos três componentes formais – GEN (*Generator*), EVAL (*Evaluator*) e CON (*Universal Constraints*) – são a base tanto das gramáticas das línguas como dos sistemas em processo de aquisição, o que evidencia não haver diferenças qualitativas entre as gramáticas da criança e as gramáticas do adulto. Conforme observa McCarthy (2002, p. 208), “concretamente, todo processo ou restrição que funciona na aquisição deve também ser possível nas gramáticas sincrônicas dos adultos”. Os pressupostos da TO são cotejados, na análise apresentada neste estudo, com os fundamentos da Teoria de Especificação de Traços Ativos, proposta por Clements (2001).

## **2. A questão da representação subjacente em teorias com base em restrições**

### **2.1. A representação subjacente com base na OT**

De acordo com os pressupostos da OT, as gramáticas das línguas são representadas por hierarquias de restrições (*Constraints*), universais e violáveis – a especificidade de cada sistema lingüístico está na particularidade do ranqueamento de restrições. Assim, a aquisição de uma língua implica a aquisição da hierarquia de restrições que identifica aquele determinado sistema lingüístico<sup>83</sup>.

De acordo com as bases desse modelo teórico, as representações subjacentes são plenamente especificadas e,

---

<sup>83</sup> A OT, diferentemente dos modelos derivacionais a ele anteriores, pressupõe processamento lingüístico em paralelo e tem base em restrições e não em regras. Para maiores esclarecimentos sobre a OT, consultar Prince & Smolensky (1993), Kager (1999), McCarthy (2002); para maiores esclarecimentos sobre o processo de aquisição da fonologia com base na OT, consultar Bernhardt & Stemberger (1998), Tesar & Smolensky (2000), Matzenauer & Bonilha (2003).

segundo assume a Riqueza da Base<sup>84</sup>, não pode haver restrições particulares de língua ao *input*<sup>85</sup>. Entendendo que a Riqueza da Base soluciona o dilema para a disparidade entre compreensão e produção na aquisição da linguagem – a primeira mostra-se sempre mais avançada do que a segunda –, Smolensky (1996) defende que, embora haja evidências para um ritmo diferenciado no desenvolvimento de uma e de outra, uma única gramática está envolvida no processo: a capacidade avançada de compreensão seria responsável pelo fato de o *input* da criança ser igual à forma por ela percebida e o ranqueamento de restrições de marcação acima de restrições de fidelidade<sup>86</sup> seria responsável pelo fato de seu *output* ser diferente do *input*. Assim, a criança teria, desde o início de seu desenvolvimento, o *input* com a fricativa palatal /ʃ/ para a palavra ‘chave’, por exemplo, mas a produziria como [‘savi] pelo alto ranqueamento de uma restrição que proibisse a coocorrência de traços [coronal, -anterior].

Quando a criança dispõe de evidências reais para a forma subjacente – como em caso de alternâncias em um paradigma –, certamente atenderá a essa evidência; quando isso não acontece, segundo a OT, o aprendiz lança mão da estratégia de usar como *input* forma idêntica à da superfície, ou seja, “o aprendiz seleciona o input capaz de apresentar o mapeamento mais harmônico entre *input*  $\diamond$  *output*” (McCarthy, 2002, p. 215). Essa estratégia, denominada por Prince & Smolensky (1993, p.192) de Otimização do Léxico, tem a vantagem de minimizar a violação à fidelidade entre *input* e *output* e não contradiz a pressuposição da Riqueza da Base, uma vez que a escolha do *output* continua na dependência da interação entre as restrições, não implicando qualquer imposição sobre o *input*.

---

<sup>84</sup> Para maiores detalhes sobre a Riqueza da Base, ver Bonilha (2003).

<sup>85</sup> Nesse modelo teórico, o *input* corresponde à forma subjacente.

<sup>86</sup> Na OT, o mapeamento entre as formas de *input* e de *output* é feito por meio de restrições. Há dois tipos básicos de restrições: *restrições de fidelidade* (as formas de *output* devem preservar as formas de *input*) e *restrições de marcação* (as formas de *output* devem seguir critérios estruturais de boa formação).

### 2.1.1. Os dados da aquisição e a representação subjacente segundo a TO

O comportamento de dados da aquisição permite questionarem-se tanto a pressuposição de especificação plena de traços no *input*, como a estratégia de Otimização do Léxico.

Vejam-se os dados de Laísa, com 2 anos de idade, exemplificados em (1).

(1)

**Laísa (2:0)**

barco [‘paku]

bolo [‘polu]

dedo [‘tetu]

disco [‘tʃiku]

gato [‘katu]

A partir desses dados, deve pressupor-se que há a dessonorização de plosivas ou deve pressupor-se que não é feito o contraste [ $\pm$ sonoro] para as obstruintes, por não haver especificação para a oposição entre os valores do traço [ $\pm$ sonoro] no sistema fonológico da menina, nessa fase de desenvolvimento lingüístico? Veja-se em (3) o que aconteceria com o funcionamento da gramática da criança com três tipos de *inputs*, em se considerando os dados em (1). Usam-se aqui as restrições definidas em (2), em uma hierarquia característica das fases iniciais do processo de aquisição da linguagem, em que restrições de marcação dominam restrições de fidelidade.

(2)

\*[+ sonoro,-soante] – as obstruintes não devem ter o traço [+sonoro] (VOP – *VOICED OBSTRUENT PROHIBITION* (Kager, 1999))

IDENT(sonoro) – os segmentos do *input* e do *output* têm de ser idênticos quanto ao valor do traço [sonoro]

(3)<sup>87</sup>

(3a) *Input* = forma do adulto

Input: /bolo/	*[+ son, -soante]	IDENT(son)
a) [bolu]	*!	
Φ b) [polu]		*

(3b) *Input* não especificado para o traço [+son]

Input: /Polo/	*[+ son, -soante]	IDENT(son)
a) [bolu]	*!	
Φ b) [polu]		

(3c) *Input* = forma de superfície da criança

Input: /polo/	*[+ son, -soante]	IDENT(son)
a) [bolu]	*!	*
Φ b) [polu]		

Com a hierarquia de restrições mostrada nos *tableaux* em (3), independentemente do *input* pertencente ao léxico da criança, o *output* escolhido será o mesmo – a especificação para o traço [sonoro], na forma subjacente, na fase de desenvolvimento em que se encontra a menina, é totalmente irrelevante para a sua realização na superfície, a qual apresenta apenas o valor *default* [-sonoro] para as obstruintes, favorecido pela restrição de marcação \*[+sonoro,-soante]. Parecer ser, portanto, indiferente a forma de *input* a ser escolhida pela criança nessa etapa de desenvolvimento. No entanto, na OT não é esse o encaminhamento seguido, uma vez que, conforme

<sup>87</sup> Na OT, as representações são feitas por meio de *tableaux*. Os *outputs* dos *tableaux* em (3) mostram a neutralização da vogal final átona, que não é analisada no presente trabalho.

alerta Kager (1999), pode estar-se configurando em (3) um caso em que a hierarquia de restrições que orienta a escolha do *output* esteja mascarando o verdadeiro *input*; pode ser apenas um caso de obscurecimento da evidência empírica da irrelevância da especificação desse traço<sup>88</sup>.

Com base na Otimização do Léxico, a diferença que o *output* da criança pode apresentar em relação ao *input* está na dependência da interação entre as restrições, mais especificamente, nesse caso, pelo fato de certas restrições de marcação dominarem restrições de fidelidade.

Em se tratando de a representação subjacente diferir da forma de *output*, há variados exemplos nos dados de aquisição da fonologia do português brasileiro (PB), os quais parecem ocorrer em virtude de restrições de marcação mostrarem-se em posição alta em sua hierarquia<sup>89</sup>. São ilustrativos desse fato os dados de Leonardo (2:5), referentemente ao comportamento da líquida lateral na posição de coda silábica – a lateral /l/ em coda da sílaba é vocalizada no *output* (exemplos em 4a), mas aparece como consoante lateral, na forma fonética dorsalizada [ɭ], nos *outputs* cujos *inputs* apresentem uma líquida não-lateral (exemplos em 4b)<sup>90</sup>. Ao usar a líquida lateral [ɭ] para representar, no *output*, a coda /r/ e ao usar o glide [w] para representar, no *output*, a coda /l/, o menino evidencia que possui representações subjacentes diferentes para os dois tipos de coda, embora os *outputs* em (4b) ainda não correspondam às formas-alvo. Observe-se que a especificação e o comportamento de traços, neste exemplo, são condicionados pela sílaba, que, segundo Nespor & Vogel (1986), é o menor constituinte prosódico das línguas.

---

<sup>88</sup> A Otimização do Léxico opera com base em um *tableau des tableaux*, pelo qual, com base em restrições de fidelidade, será escolhido o *input* que oferece o mapeamento mais fiel *input*  $\diamond$  *output*.

<sup>89</sup> Nesse caso parece estar alta na hierarquia da criança uma restrição que proíbe líquida não-lateral em coda.

<sup>90</sup> A lateral em coda apresenta, predominantemente, a forma fonética vocalizada, na comunidade em que a criança está inserida.

(4)

**Leonardo (2:5)**

(4a)

igual [i'gaw]

sol [sɔw]

(4b)

flor [fo<sup>l</sup>]

trator [ta'to<sup>l</sup>]

Também os dados de Davi (2:1) mostram representações subjacentes diferentes das formas de *output*, embora estas ainda possam ser diferentes do sistema-alvo: tem-se evidência da presença da líquida não-lateral na representação subjacente ao verificar-se que a criança não palataliza a plosiva coronal quando essa consoante integra a seqüência subjacente /tri/ (vejam-se exemplos em (5b)), em se comparando com os *outputs* em que, imediatamente diante de [i], essa plosiva é categoricamente palatalizada pelo menino (vejam-se exemplos em (5a))<sup>91</sup>. Seria dispensável salientar que é a sílaba, como unidade da fonologia da língua, o domínio do fenômeno verificado no sistema de Davi, exemplificado em (5).

(5)

**Davi (2:1)**

(5a)

tia [tʃiɐ]

caminhonete [kamo'ɛtʃi]

(5b)

trilhadeira [tila'delɐ]

tricô [ti'ko]

Apesar da possibilidade clara de determinação do *input* em certas situações, como em (4) e (5), casos como o mostrado nos *tableaux* em (3), em que diferentes *inputs* poderiam dar origem ao mesmo *output*, permitiriam questionar-se a estratégia de Otimização do Léxico, a qual, inclusive, elimina representações subespecificadas na maioria dos casos.

<sup>91</sup> Uma restrição que exija a contigüidade da plosiva com a vogal alta na subjacência parece poder explicar os casos em (5b).

## **2.1. A representação subjacente com base na Teoria de Especificação de Traços Ativos**

Para Clements, a questão relativa à extensão na qual a Otimização do Léxico é realmente sustentada por considerações empíricas

permanece em aberto, uma vez que outros princípios diretamente relacionados à especificação subjacente (como simplicidade formal, contraste, marcação) fazem predições diferentes com referência a essa representação (2001, p.76).

Por isso, Clements (2001) apresenta, como uma alternativa à Otimização do Léxico, a Teoria de Especificação de Traços Ativos. Embora o objetivo do presente trabalho não seja discutir essa nova proposta teórica, vê-se aqui como pertinente a sua apresentação em virtude da repercussão que possa ter para o armazenamento e o processamento lingüístico a possibilidade de lidar com representações subespecificadas em modelos fonológicos com base em restrições.

Essa teoria, que preconiza a economia das representações autosegmentais, defendendo diferenças de representação para os níveis lexical, fonológico e fonético, assume que todos e somente aqueles traços que são ativos em uma dada língua ocorrem em suas representações lexicais e fonológicas.

A expressão ‘traço ativo’ é usada para designar um traço ou o valor de um traço que se faz necessário para a expressão de contrastes lexicais ou regularidades fonológicas em uma língua, incluindo tanto padrões fonotáticos estáticos como padrões de alternância (Clements, 2001, p.77). Assim, a especificação de um traço ou do valor de um traço somente pode ser determinada com base no exame dos padrões de contrastes de cada língua.

Com essa proposta, Clements está apresentando outro caminho, para a teoria fonológica com base em restrições, que

possibilita não só uma economia representacional, mas que pode implicar custo menor para o processamento lingüístico. O autor define condições para a especificação de traços em cada um dos níveis de representação (Clements, 2001, p. 77-8):

- a) no nível lexical: a distintividade (um traço ou o valor de um traço está presente no léxico se e somente se for distintivo);
- b) no nível fonológico: a atividade do traço (um traço ou o valor de um traço está presente no nível fonológico se for necessário para o estabelecimento de padrões fonológicos (padrões fonotáticos, alternâncias);
- c) no nível fonético: a pronunciabilidade (valores de traços estão presentes no nível fonético se forem necessários para dar conta de aspectos relevantes da realização fonética – esses traços são interpretados nos domínios acústico e articulatorio).

Aliada à economia representacional, a proposta de Clements necessariamente traz como predição, para a aquisição da linguagem, a construção gradual das representações nos três níveis: lexical, fonológico e fonético. Isso pode implicar:

- (a) que valores ausentes nas formas de *output* também estejam ausentes das representações fonológicas,
- (b) que valores ausentes nas formas de *output* podem estar ativos na representação fonológica, e
- (c) que valores presentes nas formas de *output* podem estar ativos na representação fonológica.

O cumprimento da função distintiva acarreta a sua representação também no nível lexical, a qual, por economia, contém o número mínimo de traços e de valores de traços necessário à determinação de contrastes na língua. Com esse encaminhamento, assume-se que a constituição das representações, nos três níveis referidos por Clements, ocorre em um processo interativo entre eles, graças à recursividade de processos *bottom-up* e *top-down* no processamento acústico da

fala, tanto para a percepção como para a produção, conforme ensina Scliar-Cabral (1991).

Seguindo-se a base da Teoria de Especificação de Traços Ativos, tem-se que os dois valores do traço [sonoro] são ativos na fonologia do português, tendo de integrar a representação fonológica dos falantes, sendo que somente o valor [+sonoro] precisa integrar a representação lexical.

### **2.2.1. Os dados da aquisição e a representação subjacente segundo a Teoria de Especificação de Traços Ativos – a possibilidade da subespecificação**

Em se referindo a aquisição da fonologia da língua, retomando-se os dados em (1), pode ver-se que, em estágio inicial, é ativado apenas o valor [-sonoro] para as obstruintes, e que esse processo de ativação de traços e de construção de representações será estabelecido gradativamente (conforme já havia sido proposto por Matzenauer-Hernandorena, 1994<sup>92</sup>, e Mota, 1996<sup>93</sup>).

Essa ativação gradual de valores de diferentes traços na construção das representações fonológicas, durante o processo de aquisição da linguagem, mostra-se nos dados de Laísa (2:0), nos exemplos em (6). Estes dados evidenciam o processo inicial de emprego do valor [+contínuo] ainda não estabilizado no sistema da menina.

---

<sup>92</sup> Com fundamento na Fonologia Autossegmental (Clements, 1985, 1991; Clements & Hume, 1995), é proposta, no processo de aquisição da fonologia, a especificação gradual dos valores de traços que constituem a estrutura interna dos segmentos da língua-alvo (Matzenauer-Hernandorena, 1994, 1995, 1996, 2001).

<sup>93</sup> Com fundamento na Teoria de Marcação Fonológica com Base em Restrições e Procedimentos de Simplificação (Calabrese, 1995), Mota (1996) também propõe a especificação gradual dos traços que integram a estrutura interna dos segmentos da língua, no processo de aquisição da fonologia.

(6)

**Laísa (2:0)**

sol [ˈtɔw] ~ [ˈsɔw]

saia [ˈtajø]

sofá [toˈta] ~ [soˈsa]

sei [ˈtej]

folha [ˈtolø]

conhece [ẽʃɛʃi]

ficha [ˈʃiʃø]

O estabelecimento gradual da representação fonológica do valor [+contínuo] para as obstruintes é evidenciado, no sistema de Laísa, não somente por seu emprego ainda instável em segmentos da classe das fricativas, mas também pelo comportamento dos dois valores desse traço em relação a unidades fonológicas maiores, como a palavra prosódica, por exemplo. Os dados em (7) ilustram esse fato.

(7)

**Laísa (2:0)**

cachorro [kaˈkɔw]

cavalo [kaˈkalu]

faca [ˈkakø]

fogo [ˈkoku]

jacaré [kakaˈlɛ]

escovar [koˈka]

sapo [ˈpapu]

Os dados em (7) tenderiam a ser vistos, pela literatura, como casos de assimilação. Mas seriam exemplos de espraimento do traço [-contínuo] ou implicariam o estabelecimento de uma seqüência, quanto ao traço [contínuo], para as obstruintes, em domínio prosódico maior, ou seja, no domínio da palavra fonológica? Se fosse espraimento de traço, por que às vezes o espraimento seria para a direita, às vezes para a esquerda, quando a literatura sobre aquisição da

fonologia revela predominância do espraçamento para a esquerda e enorme escassez de casos de espraçamento para a direita? E como explicar a transparência da vogal, que é [+contínuo], ao espraçamento do traço [-contínuo]<sup>94</sup>?

A proposta de Clements (2001), que prevê a autossegmentalização – ou seja, a projeção ou proeminência em uma estrutura hierárquica – apenas dos traços fonologicamente ativos que são argumento de uma restrição (por exemplo, SPREAD(X), AGREE(X) ou OCP(X)<sup>95</sup>, poderia resolver a última questão relativa às ocorrências em (7). A resolução viria do entendimento de que há a projeção do traço [±contínuo] apenas na estrutura interna das consoantes e, assim, não sendo considerado o traço [+contínuo] proeminente na estrutura das vogais, não bloquearia o espraçamento e, por esse processo, seria preenchido o valor não especificado do traço [contínuo] para as fricativas.

Mas a observação de outros dados do *corpus* de Laísa mostra efetivamente a tendência ao estabelecimento de seqüência, no domínio da palavra prosódica, relativamente a traços que já integram sua representação fonológica, como os traços de ponto, por exemplo. Vejam-se os caso em (8).

(8)

**Laísa (2:0)**

sofá [to'ta] ~ [so'sa]

ficha [ʃiʃə]

fechou [ʃe'ʃo]

cobra [pɔpə]

cadeira [ta'tejə]

---

<sup>94</sup> Cabe lembrar que, em caso de espraçamento de nós de classe ou de traços, o Princípio de Não-Cruzamento de Linhas, proposto pela Fonologia Autossegmental, continua sendo mantido nos modelos teóricos subseqüentes.

<sup>95</sup> Para mais detalhes, ver Clements (2001, p.96-103).

Uma restrição da família AGREE<sup>96</sup> parece ser adequada para explicar os *outputs* em (7) e em (8), uma vez que parecem evidenciar caso de similitude, não de assimilação, em um determinado domínio. No sistema da Laísa, as restrições AGREE(cont) e AGREE(ponto) podem explicar o comportamento das obstruintes no contexto de palavra prosódica.

Mas o que merece ser destacado é que os dados de (3) a (6) parecem trazer evidência de que a especificação de traços é gradativa, de que pode depender de unidades prosódicas e de que o *input* pode nem sempre ser plenamente especificado no processo de aquisição da linguagem. Se a especificação de traços vai sendo construída de acordo com o funcionamento do sistema lingüístico, os falantes de cada língua podem ter especificados, na representação fonológica, conforme defende Clements (2001), apenas os traços ou os valores de traços ativos naquele sistema. Os falantes de português, por exemplo, não precisam especificar a fricativa coronal em coda com relação ao traço [sonoro]. Não haveria, pois, necessidade de especificação plena de todas as representações e, sendo a especificação dependente de cada sistema, pode ser também dependente de outras unidades da fonologia da língua, como as de natureza prosódica, por exemplo.

Assume-se, pois, que, a partir da construção gradual da estrutura interna dos segmentos que os dados evidenciam ocorrer no processo de aquisição da fonologia, as representações subjacentes estabelecidas pelos falantes tenderão a ser subespecificadas, pois somente conterão os traços cujo funcionamento exigiu que fosse constituída a sua representação. Considera-se que essa subespecificação de traços na representação subjacente não fere a Riqueza da Base, uma vez que não impõe limites ao *input*, mas ocorre como decorrência do encaminhamento da construção do sistema fonológico no processo de aquisição da linguagem.

---

<sup>96</sup> As restrições da família AGREE exigem que, sob certas condições, traços de determinados *tiers* sejam idênticos, mas não há exigência de que ocorra espriamento.

A posição de especificação gradual de traços, durante o processo de aquisição da fonologia da língua materna, vem ao encontro da afirmação de Clements (2001, p. 77) de que “a representação dos traços é dependente de cada sistema fonológico”. Se essa afirmação é válida para o funcionamento das línguas do mundo, é pertinente também para a aquisição da linguagem, já que, em cada etapa desenvolvimental, a criança apresenta um sistema fonológico próprio, o qual pode conter padrões em se comparando com a fonologia de outras crianças, mas que também pode mostrar particularidades que a identificam e caracterizam no complexo processo de encaminhamento em direção do sistema-alvo.

### **3. A relação da representação dos traços com domínios prosódicos e com unidades de processamento**

Embora, nos estudos sobre o desenvolvimento fonológico, seja crucial a discussão relativa à representação dos traços, a essa questão se vê relacionado o comportamento dos traços, no sentido de verificar-se a que tipo de restrição e/ou regra estão os traços sujeitos durante o processo de aquisição da fonologia e qual o domínio de sua atuação, em se tratando de unidades prosódicas da língua – essa questão tem relevância particular não somente porque indica relações já reconhecidas entre diferentes unidades fonológicas (traços, segmentos e constituintes prosódicos<sup>97</sup>), mas porque também pode trazer evidências para o vínculo dessas unidades fonológicas com o processamento lingüístico.

Na verdade, entende-se que a relação direta que há entre traços, segmentos e unidades prosódicas pode apresentar relação também com unidades de processamento, ou seja, o comportamento dos traços, em se tratando de

---

<sup>97</sup> Para Nespor & Vogel (1986), as línguas podem apresentar sete constituintes prosódicos: sílaba, pé, palavra fonológica, grupo clítico, frase fonológica, frase entonacional, enunciado.

SPREAD, AGREE e de OCP, por exemplo, tem um domínio que, na aquisição da linguagem, parece estar relacionado às unidades de processamento – defende-se que o domínio de atuação dos traços está relacionado com unidades de processamento lingüístico.

Os dados de Laísa, em (7), podem ser tomados como exemplo de que, em fases iniciais do processo de aquisição da fonologia, a **palavra prosódica** é unidade relevante como domínio para fenômenos fonológicos. Muitos são os exemplos, em *outputs* de crianças em fase de aquisição da fonologia, que poderiam reiterar tal fato. Os dados de Mariana, em (9), ilustram o tratamento diferenciado que recebe a líquida lateral em ataque de sílaba na borda esquerda da palavra prosódica e em ataque silábico medial de vocábulo – enquanto na borda da palavra a líquida lateral é realizada como [n], em ataque medial de palavra é realizada como [l].

(9)

**Mariana (2:3)**

bola [ˈbɔlʔ]

borboleta [aˈletʔ] ~ [ˈnetʔ]

janela [aˈnɛlʔ]

lápiz [ˈnɔpɪs]

loja [ˈnɔʒʔ]

livro [ˈnivu]

laço [ˈnasu]

Também a **sílaba**, desde os mais precoces estágios de desenvolvimento, é unidade relevante para o funcionamento da fonologia. Um exemplo desse fato pode ser extraído do *corpus* da mesma menina Laísa, que, aos dois anos, já palataliza a plosiva coronal diante de [i], e o domínio desse fenômeno é a sílaba. Exemplos aparecem em (10a). É a sílaba que também motiva a epêntese vocálica nos exemplos em (10b). Nos exemplos em (10c), é a coda, como constituinte silábico, que condiciona o emprego do glide coronal em lugar da líquida não-

lateral, quando, em posição de ataque silábico, essa líquida tem o emprego de uma lateral em seu lugar.

(10)

(10a)

**Laísa (2:0)**

disco [ˈtʃiku]

dente [ˈtẽtʃi]

tesoura [tʃiˈtolɐ]

(10b)

**Laísa (2:0)**

arroz [aˈwotʃi]

flor [ˈtolɐ]

mais [ˈmajʃi]

(10c)

**Natália (2:7)**

guaraná [galaˈna]

nariz [naˈlis]

flor [foj]

barco [ˈbajku]

Além da sílaba e da palavra prosódica, o **pé métrico** é outra unidade prosódica que se tem mostrado condicionadora de fenômenos fonológicos no processo de aquisição da fonologia. Um exemplo já referido em Matzenauer-Hernandorena (2001) é o da emergência de segmentos de aquisição mais tardia (por exemplo, a lateral palatal e as líquidas não-laterais do português) ser favorecida não pela sílaba tônica, mas pelo pé troqueu do acento primário da palavra. Essa mesma pesquisa evidenciou também ser o pé do acento favorecedor do emprego de estruturas silábicas marcadas. Aliando-se a essas conclusões, o estudo de Silva (2003) comprova que a omissão de segmentos, freqüente em estágios iniciais da aquisição da fonologia da língua, é condicionada pelo pé do acento: a não realização de segmentos ocorre predominantemente fora do pé que atribui o acento primário à palavra.

Vale referir ainda que, também em Matzenauer-Hernandorena (2001), foi constatado que o pé métrico pode condicionar o emprego da metátese: os dados de um menino com 3:2, que ‘brinca com as palavras’, mostram que as

metáteses por ele promovidas envolvem apenas consoantes que integram o pé troqueu construído na borda direita da palavra, ou seja, o pé do acento. Exemplos de seus ‘jogos’ aparecem em (11).

(11)

**Conrado (3:2)**

Conrado  $\diamond$  Con[‘daRu]<sup>98</sup>

( \* . )

me dá uma carona  $\diamond$  me dá uma ca[‘nora]

( \* . )

bicho com rabo  $\diamond$  bicho com [‘baRu]

( \* . )

olha a pedra  $\diamond$  olha a [‘prɛda]

( \* . )

o pássaro  $\diamond$  o [pa’rasu]

( \* . )

No último exemplo, para manter-se a metátese no pé *troqueu* construído à borda direita da palavra, o acento foi deslocado.

Nos dados em (12) há o exemplo de o pé métrico mostrar-se condicionador da especificação de traços. Laísa (2:0) apresenta o traço [dorsal] especificado apenas em segmentos que integram o pé do acento da palavra; o traço [dorsal] aparece especificado em segmentos fora do pé do acento somente quando integram o domínio da restrição AGREE.

(12)

---

<sup>98</sup> Na região da pesquisa, o ‘r-forte’ pode apresentar diferentes manifestações fonéticas: [x], [ɣ], [X], [ʁ], [r̄]. Diante dessa variação, embora seja [x] a sua forma mais freqüente, usou-se aqui o símbolo [R] para representá-lo.

**Laísa (2:0)**

cachorro [ka'kowu]	garrafa [ta'jaʃɐ]
( * . )	( * . )
calça [ˈkɔʃɐ]	caneta [ta'netɐ]
( * . )	( * . )
brincando [pi'kẽndu]	conhece [ẽɲɛʃi]
( * . )	( * . )

Há evidências, portanto, de que o comportamento dos traços e o funcionamento de fenômenos fonológicos do nível dos segmentos são condicionados por unidades prosódicas, particularmente pela sílaba, pelo pé métrico e pela palavra prosódica. O fato de essas unidades aparecerem como domínio predominante para os fenômenos pode ter relação direta com as unidades de processamento utilizadas pelos aprendizes, bem como pelos falantes da língua. Se isso for verdadeiro, se os domínios para as generalizações e as mudanças nos sistemas puderem ser identificados como unidades de processamento, os modelos teóricos que estabelecem e explicitam esses domínios estão lidando também com processamento lingüístico.

#### **4. Considerações finais**

Com esse encaminhamento, postula-se que, mesmo em modelos teóricos que têm base em restrições, deve tentar-se conciliar, conforme propõe Clements (2001), a existência de representações não plenamente especificadas, cujo peso no processamento pode ser menor, parecendo ser cognitivamente mais plausível, e, ao mesmo tempo, sendo capaz de responder por recorrentes assimetrias no comportamento dos traços fonológicos.

Além disso, postula-se estarem na prosódia as unidades capazes de estabelecer relações mais estreitas entre as teorias fonológicas e as de processamento – as teorias fonológicas, ao reconhecerem domínios prosódicos como demarcativos do comportamento de traços, por exemplo, podem estar

paralelamente estabelecendo unidades de processamento lingüístico.

Nesse sentido, merece destaque o fato de que Fodor (2002, este volume) coloca na prosódia uma das chaves do processamento sintático, argüindo a favor da Hipótese da Prosódia Implícita, a qual reconhece a presença da prosódia mesmo na leitura silenciosa, influenciando na resolução de ambigüidade sintática. Com essa base, a autora defende a integração da prosódia nos modelos de processamento. Na verdade, se o *parsing* prosódico se mostra importante no processamento de outros componentes da língua, como o componente sintático, o esperado é que tenha relevância no processamento do componente que, por natureza, integra a prosódia, ou seja, o componente fonológico. E os modelos fonológicos atuais podem estar com esse pressuposto em sua imanência.



## **SEÇÃO V**

### **MÉTODOS E MODELOS EM PROCESSAMENTO**



## MÉTODOS EXPERIMENTAIS EM LINGÜÍSTICA\*

Bruce L. Derwing e  
Roberto G. de Almeida

### 1. Por que ‘experimentos’ em Lingüística?

O leitor poderia naturalmente perguntar por que falamos de experimentos em um capítulo que tem ‘Lingüística’ em seu título. O que, afinal, lingüistas têm a ver com experimentos? A imagem mais comum que se tem do lingüista é a de alguém que passa seu tempo de pesquisa na biblioteca, lendo sobre línguas, ou fazendo pesquisa de campo, ou ainda a de alguém que produz teorias sobre linguagem do conforto de sua poltrona. Com exceção do foneticista, não se imagina o lingüista como alguém que passe parte de seu tempo conduzindo experimentos em um laboratório.

É claro que esse quadro, de certa forma, reflete a história da disciplina – que nasceu da filologia e cujos primeiros praticantes foram estudiosos conhecedores de diversas línguas, através da literatura, documentos, ou mesmo por contato direto. E, de maneira geral, esse fascínio com formas e variedades de línguas, por todo o mundo, continua intenso ainda hoje. Analisar, descrever e comparar línguas é comum e natural para um lingüista profissional, mas não desperta a atenção da

---

\* Este capítulo é baseado em B. L. Derwing e R. G. de Almeida (no prelo) ‘Non-chronometric experiments in Linguistics’, a ser publicado em D. Eddington (Ed.), *Experimental and Quantitative Methods in Linguistics*. Na presente versão, por razões de espaço, omitimos detalhes de alguns experimentos discutidos naquele capítulo. Agradecemos a David Eddington a permissão para adaptar o capítulo para esta edição e a Marcus Maia pelo auxílio na edição e na adaptação dos exemplos em Português – e pela paciente espera pela produção final desta versão. Agradecemos, ainda, o suporte financeiro do *Social Sciences and Humanities Research Council of Canada* e do *Fonds Québécois de la Recherche sur la Société et la Culture*.

maioria das pessoas. E como consequência desse foco exclusivo, é natural que os lingüistas tenham ficado conhecidos como aqueles que melhor conhecem a natureza da linguagem e, com isso, tenham sido creditados como tendo os melhores recursos para descrevê-la apropriadamente.

Mesmo após o advento da Psicologia experimental, no fim do século 19 (evento comumente associado ao nome de Wolfgang Wundt), os psicólogos – que tinham como objeto de investigação a totalidade dos fenômenos psicológicos – demonstraram relativamente pouco interesse em linguagem, especialmente durante a vigência do paradigma comportamentalista. Durante esse período, vimos também o surgimento da Lingüística estrutural. E é apenas nas últimas décadas, com o desenvolvimento da Psicolingüística (que, apesar do nome, desenvolveu-se mais como um campo da Psicologia Cognitiva do que da Lingüística) que a Psicologia passou a estudar seriamente questões acerca da representação e do processamento da linguagem.

Era, portanto, natural que, em seu período inicial, esse novo campo da Psicologia fosse fortemente influenciado pela visão da Lingüística sobre a ‘estrutura’ da linguagem – afinal, esse era o objeto de dedicação exclusiva dos lingüistas. Durante um bom tempo, mesmo os psicólogos alimentavam a idéia de que o trabalho do lingüista era o de determinar a natureza da estrutura lingüística enquanto que o trabalho do psicólogo era o de estudar o aprendizado e o uso da linguagem (cf. Hörmann, 1971, p. 31).

Uma questão importante – embora freqüentemente negligenciada no âmbito dessa suposta colaboração entre lingüistas e psicólogos – é exatamente o que vem a ser ‘estrutura lingüística’. O lingüista típico (que, na maioria das vezes, não está interessado em questões psicológicas) tende a ver a linguagem como um objeto abstrato, algo relacionado com o que o lingüista suíço Ferdinand de Saussure chamou de ‘realidade sociológica’, incompleta nos indivíduos falantes de uma língua e com apenas algumas de suas partes comuns a todos os falantes dessa mesma língua. Naturalmente, assim, a

estrutura da linguagem ficou associada à estrutura desse objeto abstrato.

Infelizmente, no entanto, não existe lugar ‘por aí’ onde possamos encontrar a ‘linguagem’ (ou mesmo uma língua) vista sob essa ótica exclusivamente abstracionista. Podemos falar metaforicamente sobre descrever a língua portuguesa como se estivéssemos falando da descrição de um objeto real ou de uma entidade, mas não existe tal entidade que sirva de parâmetro para o teste empírico das teorias lingüísticas, a menos que olhemos para ‘dentro’ da mente dos falantes. A Lingüística autônoma (i.e., a versão da lingüística teórica que ignora a psicologia e os experimentos psicológicos) é livre para descrever a linguagem de inúmeras formas, mas decisões sobre a ‘melhor’ maneira deve ser sempre adiada ou então resolvida com base em critérios que são, na melhor das hipóteses, arbitrários.

A ascendência da gramática gerativa, no fim da década de 50 e início da década de 60, não mudou muito esse estado de coisas, como argumenta Derwing (1973, 1980a). Novos critérios de avaliação foram propostos (como naturalidade de regra, economia de representação lexical, generalidade de regra/ sistema), e algumas novas fontes de dados foram também introduzidas e amplamente usadas (notadamente os julgamentos de gramaticalidade baseados em intuições de falantes). Mas esses critérios não foram motivados por nenhum método ou princípio psicológico estabelecido, enquanto que os dados dos falantes nativos raramente foram coletados de maneira sistemática e, de qualquer modo, foram insuficientes para resolver a ampla gama de descrições alternativas que poderiam ser ainda seriamente consideradas. E, o que é mais importante, a linguagem continuou de certa forma a ser tratada pela maioria dos lingüistas como uma ‘coisa à parte’ (por exemplo, como “um conjunto de sentenças”, como em Chomsky 1957, p.13; 1965, p.51), cuja estrutura poderia de alguma forma ser descrita e avaliada sem qualquer necessidade de apelo aos falantes e ouvintes de uma língua.

Mas, se a estrutura lingüística não está ‘por aí’, então onde é que ela está? E que tipo de parâmetro podemos de fato

usar para testar tal estrutura? Halle (1964, p.324-325) tentou fundamentar a estrutura lingüística nos aspectos físicos da onda sonora quando caracterizou o segmento fonético como um componente discreto da fala. Está claro, no entanto, que nem o fonema nem outros aspectos da estrutura lingüística são partes da expressão lingüística, mas são atribuídas a ela por falantes/ouvintes de uma língua. Portanto, uma unidade lingüística (em qualquer nível de análise)

existe como uma unidade apenas porque o usuário de uma língua a trata como uma unidade... [e] estrutura lingüística não é algo ‘criado’ a partir de expressões lingüísticas ou ‘imposta’ a essas, mas [é]... algo que recebe sua única realização empírica como parte do processo de produção e compreensão lingüística. (Derwing, 1973, p.305).

Em suma, a única concepção de estrutura lingüística que faz algum sentido, do ponto de vista científico, é aquela que é intrinsecamente psicológica.

Sob essa perspectiva, então, a questão ‘Por que experimentos em Lingüística?’ fica mais fácil de ser respondida. Isso porque, se estrutura lingüística é inerentemente psicológica, então realidade psicológica é condição *sine qua non* para uma teoria lingüística ter qualquer valor. Ao mesmo tempo, e considerando as inúmeras decisões arbitrárias que entram na construção de teorias, a realidade psicológica das estruturas lingüísticas não é algo que possa ser simplesmente assumido ou mesmo estabelecido por decreto. Também não é provável que os lingüistas tenham o poder de ‘descobrir’ tal realidade psicológica apenas com base nas regularidades observadas em expressões lingüísticas. Isso, no entanto, não implica dizer que a teoria lingüística não tem importância ou é desnecessária. De fato, beira à contradição imaginar uma ‘Lingüística experimental’ que não seja impulsionada por teorias derivadas do exame minucioso dos dados lingüísticos – e convém notar que todos os experimentos discutidos neste capítulo são produtos de construtos derivados da lingüística

teórica. No entanto, para ter credibilidade científica, a Linguística deve ser mais do que teoria e, ao invés de isolar-se, deve submeter seus postulados a testes rigorosos com usuários de uma língua.

Além do mais, se estrutura linguística corresponde a estrutura psicológica, então os mesmos tipos de métodos usados para responder questões psicológicas em geral devem ser também apropriados para testar suposições acerca da natureza da estrutura linguística. Nas próximas seções, uma variedade de técnicas experimentais serão descritas e exemplos ilustrativos do uso dessas técnicas na investigação de teorias linguísticas serão apresentados, com foco, em particular, em questões sobre unidades fonológicas e morfológicas, que têm sido investigadas extensivamente do ponto de vista psicológico. Ao mesmo tempo, faremos referência a trabalhos em outras áreas da investigação linguística, incluindo representações sintáticas e semânticas, que empregam alguns desses mesmos métodos.

## 2. Métodos cronométricos vs. não-cronométricos

Uma maneira conveniente de classificar os diferentes métodos usados para testar teorias e modelos de representação e processamento linguístico é basear-se nos tipos de variáveis dependentes usadas. Entre essas variáveis, talvez a mais usada seja o tempo de reação ou resposta, especialmente em áreas prolíficas de pesquisa como o léxico mental e o *parsing* sentencial, onde métodos cronométricos (usualmente também chamados de *on-line*) predominam. Este capítulo, no entanto, trata apenas de métodos não-cronométricos (também chamados de *off-line*), onde dados baseados em tempo de reação ou de resposta não são coletados e analisados. Os métodos não-cronométricos apresentam uma série de vantagens práticas, geralmente incluindo uma abordagem relativamente simples e objetiva, e também a dispensa do uso de equipamentos requeridos para coletar respostas sensíveis ao tempo de processamento (como computadores com caixas de resposta, equipamento de monitoramento ocular e equipamento para

eletroencefalograma). Isso torna a coleta de dados de certa forma mais eficiente, já que os experimentos podem ser conduzidos com grandes grupos de participantes, simultaneamente, ao invés de individualmente, como requerido em testes cronométricos. Uma outra vantagem dos métodos não-cronométricos é a de se evitar complicações que geralmente ocorrem na coleta e interpretação de tempo de resposta, que podem, obviamente, ser afetados por diversos fatores muito além dos tempos de processamento mental da linguagem que são normalmente os focos de interesse. Como veremos nas seções abaixo, no entanto, as principais vantagens dos métodos não-cronométricos são as de permitir o exame experimental de questões que não podem ser avaliadas por testes cronométricos, além de também permitir a validação entre diferentes métodos.

Uma grande desvantagem da abordagem não-cronométrica também deve ser mencionada: o fato de que a maioria dos métodos exploram os chamados julgamentos ‘metalingüísticos’<sup>99</sup>, que são geralmente conscientes e analíticos, ao invés de tarefas mais veladas (supostamente inconscientes) e que requerem menos o uso de processos cognitivos, típicas dos testes cronométricos. Assim, enquanto em um teste não-cronométrico, como o julgamento que envolve uma escala (ver abaixo), um participante tem que determinar explicitamente quão similares duas palavras são (em sentido, som ou o que quer que seja), isso não é o que acontece com um teste cronométrico como nomeação (*naming*), que não envolve julgamentos sobre as propriedades lingüísticas dos estímulos. O que é mais importante é o que podemos chamar de ‘naturalidade’ do teste e o quanto esse está relacionado com o uso lingüístico normal.

Como veremos em diversos exemplos, discutidos abaixo, os métodos não-cronométricos envolvem, tipicamente, o uso de testes um tanto artificiais, o que significa que questões sobre

---

<sup>99</sup> Paradigmas experimentais que envolvem recordação ou reconhecimento de estímulos, como discutidos na seção 6, abaixo, não envolvem julgamentos metalingüísticos.

validade ecológica devem ser examinadas. O ideal (como trataremos na última seção deste capítulo), logicamente, é que as técnicas experimentais (cronométricas ou não) complementem-se no sentido de apresentar um quadro consistente do que acontece na mente dos usuários de uma língua.

### **3. Alguns exemplos ilustres da abordagem não-cronométrica**

Neste capítulo, focaremos em seis tipos gerais de testes não-cronométricos. Nossa escolha não foi motivada pelo relativo sucesso desses testes, e também não são esses testes, necessariamente, os principais candidatos a produzir melhores resultados na investigação lingüística. Nossa escolha deve-se, principalmente, ao fato de que são testes usados ampla e produtivamente, mas também por serem não só eficientes (porque capazes de produzir relativamente grandes quantidades de novos dados com relativamente pouco esforço), mas também flexíveis (porque facilmente adaptáveis à investigação de uma ampla gama de questões ou problemas). Esses seis tipos gerais de técnicas são as seguintes:

- (1) Testes de segmentação
- (2) Testes de julgamento com escala
- (3) Testes de manipulação de seqüências (ou ‘experimentos com jogos de palavras’)
- (4) Estudos do tipo ‘Berko’ (Mini-Línguas Artificiais)
- (5) Classificação de estímulos (ou ‘formação de conceitos’)
- (6) Testes com recordação e reconhecimento

### 3.1. Experimentos com segmentação

#### 3.1.1. Contagem de unidades

Suponhamos que queremos saber quantos elementos (digamos, por exemplo, ‘sons da fala’) uma expressão lingüística contém. Uma maneira fácil de verificar isso é pedir para falantes nativos contarem as unidades em uma determinada seqüência – o que poderia ser mais fácil? Pode parecer surpreendente que muitas descobertas interessantes em Psicolingüística tenham sido feitas com testes experimentais tão simples como esse.

No domínio da análise fonológica, por exemplo, uma questão que preocupou a Lingüística descritiva por muitas décadas foi o problema do tratamento fonêmico adequado dos sons da fala envolvidos em articulações complexas, tais como as africadas em uma língua como o inglês. Será que a combinação obstruinte+fricativa no fim de uma palavra como *rich*, por exemplo, deve ser tratada como contendo dois segmentos, como indica sua transcrição no Alfabeto Fonético Internacional (IPA) [rɪtʃ] ou como um segmento simples, como representado pelo símbolo alternativo [rɪtʃ̥]? Notou-se que argumentos em prol da simplicidade das formas fonéticas poderiam ser formulados para ambas as análises. Do ponto de vista da economia do inventário fonêmico, por exemplo, a primeira análise parecia melhor, na medida em que /r/ e /tʃ/ eram necessários para o inglês, portanto um fonema poderia ser ‘economizado’ ao tratar-se [rɪtʃ̥] como uma combinação de /r/ + /tʃ/. Do ponto de vista da economia das representações lexicais ou textuais, no entanto, a segunda análise levaria vantagem, na medida que uma palavra como *rich* poderia ser listada no léxico como contendo uma seqüência de três segmentos, /rɪtʃ/, ao invés da seqüência /rɪtʃ̥/, com quatro segmentos. Então, cabe perguntar, que tipo de ‘economia’ deve-se privilegiar? E, também, por que devemos pensar em qualquer tipo de ‘economia’ como sendo um fator decisivo? A abordagem defendida no presente

capítulo, logicamente, é de que devemos levantar a questão psicológica, a saber, ‘Como falantes de uma língua percebem, de fato, tais sons? Será que eles percebem um ou dois segmentos?’ A técnica de contagem de unidades contribui para responder uma questão como essa.

Pesquisador pioneiro na área de contagem de unidades, Linnea Ehri aplicou essa técnica até mesmo com crianças, em um contexto oral, de maneira a minimizar uma possível influência ortográfica que, em inglês, trata esse som como um grafema com duas letras. Ehri & Wilce (1980), por exemplo, pediram a crianças que repetissem palavras em voz alta, virando fichas de pôquer para cada ‘som de fala’ que elas próprias percebessem produzir. Para palavras como *rich*, a contagem mais comum foi três, correspondendo ao segmento de três sons apresentado acima.

### 3.1.2. Inserção de pausa e de barra

Outro problema de segmentação que tem preocupado lingüistas teóricos por muito tempo é a natureza da sílaba. Para uma língua como o inglês, o maior problema nessa área não é tanto o número de sílabas que uma expressão lingüística contém, já que até mesmo crianças pequenas parecem ser capazes de contar sílabas (Lieberman, Schankweiler, Fischer & Carter, 1974). O problema maior é o ponto de separação entre as sílabas, que foi muito disputado e que parece depender de um número de fatores potencialmente independentes, como acento e qualidade vocálica. Treiman & Danis (1988) usaram um teste simples de segmentação que envolveu inserir uma barra (/) para marcar divisas silábicas em representações ortográficas. Eles solicitaram a participantes que escolhessem entre *le/mon* e *lem/on*. Infelizmente, essa abordagem não dava margem à possibilidade de que a consoante do meio (*m*) pudesse ser incluída como parte de ambas as sílabas. Os resultados desse estudo serão novamente discutidos na secção 3.3.1, que descreve um teste diferente, também empregado por

Treiman & Denis, que permitia a possibilidade da ‘divisão’ da consoante média.

Esse exemplo também demonstra uma das principais desvantagens da técnica de inserção de barra, que, de fato, baseia-se em uma seqüência de caracteres escritos. Isso não apenas restringe o uso dessa técnica com línguas que empregam ortografias baseadas em segmentos, como o inglês e o português, mas, mesmo nessas línguas, supostas divisas entre sílabas envolvem segmentos que não são representados consistentemente como elementos divisíveis. De modo a explorar divisões silábicas em casos como esses, bem como em casos de línguas sem escrita ou com falantes analfabetos, Derwing (1992) concebeu uma técnica para uso em situações puramente orais. O procedimento incluía uma ‘quebra de pausa’, em que participantes eram apresentados oralmente a uma série de palavras que continham pausas inseridas no meio, dividindo assim essas palavras em duas partes claramente articuladas. Para uma palavra como *lemon*, por exemplo, as seguintes três opções foram apresentadas para os participantes, em um teste de escolha forçada (‘...’ representa uma pausa de aproximadamente 500 ms):

- (a) / l • m...ɹn / (onde /m/ é tratado como a coda da primeira sílaba)
- (b) / l • ...mɹn (onde /m/ é o *onset* da segunda sílaba)
- (c) / l ...m ɹn / (onde /m/ is ambisilábico).

Esse teste não apenas replicou, de modo geral, os achados de Treiman & Denis (1988) com inglês (como relatado na seção sobre manipulação de seqüências, abaixo), mas também tornou possível a investigação da segmentação em línguas com ortografias diferentes (como o árabe, cujas normas ortográficas para vogais não permite o uso da técnica de inserção de barra), assim como em outras línguas que não são escritas (como blackfoot e alemão suíço [*Schwyzertütsch*]), seguindo a tendência de tratamento de consoantes

intervocálicas como *onsets* de sílabas e a divisão de conjuntos consonantais (CC) entre sílabas.

### 3.2. Experimentos com escalas

Uma das técnicas não-cronométricas mais usadas em Psicolinguística e Psicologia em geral envolve o uso de escalas. O uso inicial de escalas no estudo de fenômenos linguísticos, na verdade, foi feito por psicólogos interessados em Semântica Lexical. Um exemplo desse uso é o trabalho de Charles Osgood na investigação do que se tornou conhecido como ‘diferencial semântico’, em pesquisa que envolveu a coleta de uma grande quantidade de dados sobre o julgamento conotativo (ao invés de denotativo) dos significados de palavras, usando escalas como bom-ruim, grande-pequeno, forte-fraco, ativo-passivo, etc. (ver Osgood, 1952). Como exemplo do uso de escalas na investigação da denotação, podemos citar o estudo de Segalowitz & de Almeida (2002), que usou uma escala com sete pontos (i.e., entre 1 e 7) para investigar a similaridade semântica de pares de verbos selecionados de duas categorias – verbos de movimento (por ex., *caminhar*, *correr*) e verbos psicológicos (por ex., *pensar*, *considerar*) – como julgados por falantes bilíngües do inglês e do francês.

As principais questões a serem consideradas no uso de escalas são a escolha dos aspectos ou dimensões a serem medidas (junto com os rótulos atribuídos a pontos da escala) e o número de pontos na escala em si. Os aspectos ou dimensões a serem usadas devem variar enormemente, é claro, já que dependem da questão teórica sob investigação (ver, abaixo, alguns exemplos de estudos psicolinguísticos). A escolha dos rótulos usados na escala deve ser feita com algum cuidado de forma que não-especialistas (os participantes no experimento) sejam capazes de entendê-los e usá-los apropriadamente. Por essa razão, rótulos que se referem a termos técnicos da Linguística (como ‘gramaticalidade’, ‘grau de relação morfológica’ ou ‘similaridade fonológica’) devem ser evitados. De modo geral, testes-piloto cuidadosos e um certo grau de

inventividade devem ser empregados para que se possa conseguir sentidos equivalentes aos termos técnicos, embora usando-se termos comuns.

Uma outra escolha a ser feita diz respeito ao tipo de medida a ser utilizada (contínua ou discreta) e, se discreta, caso mais comum, o número de pontos a serem usados na escala. Os estudos citados acima empregaram uma escala discreta com sete pontos, com os rótulos descritivos atribuídos apenas aos pólos da escala. Outros pesquisadores, no entanto, optaram por uma escala de dez pontos. A escala mais comum é a chamada ‘escala de Likert’ (baseada em Likert, 1932), que envolve cinco alternativas, com um rótulo atribuído a cada uma delas. Embora em muitos casos o número de pontos e os rótulos não sejam fundamentais, o ideal é prover um número suficientemente grande de alternativas de modo a permitir que mesmo que diferenças nos escores apareçam, não sejam em número tão grande que possa vir a sobrecarregar a memória e o poder de discriminação do participante. Novamente, convém usar um teste-piloto para avaliar adequadamente esses fatores quando aplicados a um fenômeno lingüístico específico.

De modo a ilustrar o uso de uma escala tipo ‘Likert’ com material lingüístico, considere-se a escala de cinco pontos (0 a 4) usada por Derwing (1976), em um estudo que investigou relações morfológicas baseando-se nas relações ‘históricas’ entre palavras e na habilidade metalingüística dos participantes. O teste usado por Derwing requeria dos participantes um julgamento derivacional do tipo ‘de onde vem *x*’ (por exemplo, ‘Você acha que a palavra *fabulous* [fabuloso] vem de *fable* [fábula]?’). A escala usada por Derwing tinha cinco pontos:

- (4) sem dúvida alguma
- (3) provavelmente sim
- (2) não posso decidir
- (1) provavelmente não
- (0) de jeito nenhum

Esse teste proporcionou um alto grau de validade, com resultados esperados para itens extremos (por exemplo, pares

como *teacher-teach* [professor-professar/ensinar] obtiveram escores altos, enquanto que pares como *carpenter-wagon* [carpinteiro-carroça/vagão] obtiveram escores bastante baixos), assim como com itens cuja similaridade em uma dimensão lingüística (som ou significado) era alta ou baixa, mas não ambas. (Por exemplo, ambos *erie-ear* [misterioso-ouvido] e *puppy-dog* [cachorrinho-cão] receberam escores baixos no teste, apesar da grande similaridade sonora do primeiro par e da grande similaridade semântica do segundo).

Podemos também ilustrar o uso de escalas com estudos em fonologia – desde os trabalhos de Greenberg & Jenkins (1964 e 1966), que usaram essa técnica para estudar similaridades entre palavras e entre sílabas. Mas o uso de escalas não se restringe ao estudo de similaridades morfológicas ou fonológicas. Acreditamos que, em áreas como sintaxe e semântica lexical, o uso de escalas seja altamente promissor. Um estudo pioneiro nessas áreas foi o de Levelt (1970), usando o método de ‘conectividade’ entre palavras de uma sentença. A técnica envolve a apresentação de uma sentença (por exemplo [adaptado do original em Holandês], ‘Carla pegou o livro e foi para a escola’), seguida de pares de palavras (por exemplo, *Carla-pegou*, *Carla-livro*, *pegou-livro*, etc.). Para cada par, os participantes atribuem valores (de 1 a 5) à proximidade entre as palavras no contexto da sentença. Baseado nesse tipo de julgamento, Levelt construiu uma hierarquia das relações entre palavras que assemelhava-se ao que, então, era chamado de ‘estrutura profunda’ da sentença. Assim, por exemplo, *Carla-pegou* e *Carla-foi* receberam notas similares, mostrando que o julgamento das relações entre as palavras era baseado não na proximidade (ou estrutura ‘superficial’), mas na representação das relações sintáticas ou semânticas ‘profundas’ da sentença.

Essa técnica foi usada também por Fodor, Garrett, Walker & Parkes (1980), Gergely & Bever (1986) e por de Almeida (1999a) para investigar não a estrutura sintática, mas a estrutura semântica de sentenças contendo diferentes tipos de verbos e o quanto esses afetam a percepção da distância

estrutural entre sujeito e objeto direto – como nos exemplos em (1).

- (1) a. The engineer expected the public to leave the station.  
b. The engineer persuaded the public to leave the station.

Convém mencionar que esses três estudos empregaram dois tipos de testes com escalas para investigar questões similares (com os resultados de um corroborando o de outro): um teste de ‘conectividade’, como mencionado acima (similar ao de Levelt), e um teste de ‘escolha forçada’, em que participantes deveriam escolher a sentença na qual a relação entre duas palavras sublinhadas (sujeito e objeto) eram consideradas mais próximas no contexto da sentença. Essas duas sentenças diferem em estrutura sintática: enquanto o verbo *expect* seleciona um complemento sentencial, *persuade* seleciona um complemento nominal. Participantes (estudantes de graduação em psicologia) julgam corretamente a sentença com *persuade* como aquela em que as palavras sublinhadas são mais fortemente relacionadas.<sup>100</sup>

Por fim, escalas também têm sido usadas para estudar julgamentos de gramaticalidade, ainda que estudos nessa área sejam escassos, surpreendentemente, considerando-se o papel central que tais julgamentos têm desempenhado no desenvolvimento de teorias influentes como a gramática gerativa (em todas as suas encarnações). Talvez o exemplo mais interessante seja o do estudo de Ross (1979), que usou um escala com quatro intervalos para avaliar julgamentos de gramaticalidade de uma dúzia de sentenças com diferentes

---

<sup>100</sup> Nos três estudos mencionados, a comparação entre sentenças do tipo *expect* e *persuade* que claramente diferem em estrutura, foi usada como forma de controle para avaliar a sensibilidade do teste para relações entre sujeito e objeto de verbos com suposta estrutura complexa, como os causativos lexicais, e verbos semanticamente simples, como verbos de percepção. Outros experimentos com essas classes de verbos são discutidos abaixo, na seção sobre técnicas de memória.

graus de complexidade sintática. Os resultados sustentaram o que é hoje uma idéia amplamente aceita no meio lingüístico: que há uma enorme variação no grau de aceitabilidade de sentenças.

Talvez mais do que qualquer outro caso, esse estudo de Ross ilustra a idéia um tanto óbvia de que um experimento não é muito mais do que uma forma sistemática de coleta de dados sobre determinado fenômeno (ver Ohala, 1986). E, diante de tal escolha, convém perguntar em que conjunto de dados deveríamos ter mais confiança: naquele baseado – quer queira, quer não – nas intuições de um só linguista (não raramente comprometidos por anos de treinamento especializado e ou por orientações teóricas específicas) ou naquele baseado em um grande número de dados obtidos com um amplo número de participantes, falantes comuns, cuja faculdade da linguagem é o que se quer entender? Experimentos simples como esses que empregam escalas (e outras técnicas apresentadas aqui) não apenas contribuem para essa escolha, mas também permitem que se comparem dados de falantes treinados com dados de falantes sem treino lingüístico, de modo a determinar o efeito da formação lingüística no julgamento gramatical (ver Spencer, 1973, que mostra haver mais consistência no julgamento de gramaticalidade entre falantes sem treino lingüístico do que entre lingüistas).

### **3.3. Manipulação de seqüências (ou ‘experimentos com jogos de palavras’)**

Uma terceira forma de abordagem experimental do estudo de representações lingüísticas, para além do uso de escalas e da simples contagem de unidades, está na manipulação dessas unidades. Testes de manipulação de seqüências – às vezes também chamados de ‘jogos com línguas artificiais’, já que envolvem manipulações similares àquelas desenvolvidas em jogos com ‘línguas secretas’. Talvez uma das mais conhecida dessas seja a chamada ‘Pig Latin’, que requer mover o início da primeira sílaba de uma palavra para o fim,

adicionando a vogal /e/. Assim, a palavra *secret* é convertida em *eekrut-say* (Day, 1973) (cf. também a ‘língua do pê’).

### 3.3.1. Inversão de unidades

De modo a ilustrar a aplicação do teste de manipulação de seqüências, devemos voltar ao estudo de Treiman & Denis (1988) – que implementaram um teste de inserção de barra (/) com palavras escritas aliado a um teste de produção oral com inversão de unidades. O objetivo era investigar o escopo das sílabas em palavras bi-silábicas, com foco em uma questão teórica controversa sobre o ponto de separação de sílabas contendo uma só consoante intervocálica, tal como em *melon*, *lemon* e *seven*. Voltando ao exemplo da palavra *lemon*, discutido acima, temos três alternativas: (a) *lem-on*, com a consoante do meio afixada como final (coda) da primeira sílaba, (b) *le-mon*, com a consoante afixada como início (*onset*) da segunda sílaba, de acordo com o princípio universal do *onset* obrigatório (Hooper, 1972), ou mesmo (c) *lem-mon*, onde a consoante é tratada como parte de ambas as sílabas (por ex., Kahn, 1976).

Evitando usar explicitamente a palavra ‘sílabas’ nas instruções, Treiman & Denis treinaram os participantes a mover a primeira parte de uma palavra para o fim, usando exemplos como *grandfather*  $\diamond$  *fathergrand* e *catfood*  $\diamond$  *foodcat*, nos quais a primeira sílaba também corresponde a um morfema. A expectativa de Treiman & Denis era de que, com estímulos como *lemon*, os participantes produziram *monle*, *onlem*, ou mesmo *monlem*, dependendo do tipo de silabificação preferida. Os resultados mostraram que, de fato, não havia uma única estratégia, mas que a variação de respostas obedecia, pelo menos, quatro fatores (a separação indica a preferência dos participantes): (1) a posição do acento (assim, *lem-on* é tratada de forma diferente de *de-mand*); (2) a qualidade da vogal precedente (assim, *lem-on* também é tratada de forma diferente de *mo-ment*); (3) a relativa sonoridade da consoante intervocálica (assim, tanto *lem-on* quanto *mel-on* são tratados

de maneira diferentes de *se-ven* e *ra-dish*); e (4) a grafia da palavra, uma vez que apenas as palavras com duas consoantes mediais levaram à separação das consoantes entre as sílabas (distingüindo, assim, *lem-on* de ambos, *com-mon* e *com-mand*).

### 3.3.2. Mistura lexical

Um teste de manipulação de seqüências ainda mais usado é o teste de mistura lexical ou mistura de palavras. Esse teste foi inspirado em outro fenômeno lingüístico um tanto popular, que é o de misturar palavras, tais como *smog*, criada a partir do *onset sm-* da palavra *smoke* e da rima *-og* da palavra *fog* (ver também *brunch*, que vem da combinação do *onset br-* de *breakfast* com a rima *-unch* de *lunch*). Treiman (1983) explorou esse fenômeno para investigar se o *onset* (tudo que vem antes da vogal) e a rima (a vogal junto com o que vem depois dela) são na verdade unidades intra-silábicas em inglês. Treiman usou pares de palavras monossilábicas não existentes (mas formadas de acordo com as regras do inglês, como *krint* e *glupth*). Os participantes foram treinados a combinar as palavras de um par de modo a formar uma nova palavra monossilábica contendo partes de ambas palavras do par original. Palavras como *krupth* (contendo o *onset kr-* de *krint* e a rima *-upth* de *glupth*) foram produzidas com maior freqüência do que qualquer outro tipo de combinação, sugerindo que o ponto natural de separação de sílabas em inglês ocorre imediatamente antes da vogal.

Treiman pensou também que se as sílabas fossem compostas de constituintes como *onset* e rima, então ‘jogos’ que mantivessem essas unidades intactas deveriam ser mais fáceis de aprender do que jogos que dividissem essas sílabas de uma maneira diferente (como no exemplo acima). Assim, ela também treinou sujeitos em um jogo no qual o *onset* de sílabas CCVCC sem-sentido foi misturado com a rima de outra (por exemplo, *fl-irz* + *gr-uns*  $\diamond$  *fl-uns*), assim como outros jogos nos quais *onsets* e rimas foram quebrados (como nas misturas *f-runs*, *fli-ns*, and *flir-s*). Os resultados que a autora obteve

mostraram que o jogo que manteve *onset* e rima intactos foi aprendido com menos erros do que os outros jogos (ver também Treiman, 1985, 1986, e 1988, para estudos similares a esse), e Treiman & Kessler, 1995, para uma defesa da interpretação silábica desses efeitos). Wiebe & Derwing (1994) também descrevem uma versão de ‘escolha forçada’ do teste de mistura de palavras que pode ser usado eficientemente no teste de grupos, em inglês e outras línguas.

### 3.3.3. Substituição de unidades

Uma outra manipulação experimental usada na pesquisa nessa área é a substituição de unidades (ou ‘substituição por analogia’). Como o nome sugere, nesse tipo de tarefa, participantes são treinados a substituir uma porção de uma seqüência com outra qualquer, de acordo com instruções ou exemplos fornecidos pelo experimentador. Na pesquisa de Dow & Derwing (1989), por exemplo, participantes foram treinados a substituir varias porções de palavras (por exemplo, trocar *might* por *plight* e *drank* por *plank*, onde os *onsets* *m-* e *dr-* foram ambos substituídos pelo *onset* *pl-*). Esses dois exemplos foram, então, imediatamente seguidos de um item de teste, como ilustrado, abaixo, para cada tipo de substituição usado.

Substituições	Modelos	Estímulos
1. Substitua o <i>onset</i> por /pl-/	might-plight drank-plank	scum:(plum)
2. Substitua a rima por /-old/	baste-bold strict-strolled	scant:(scold)
3. Substitua o corpo por /kræ-/	floss-crass drift-craft	blush:(crash)
4. Substitua a coda por /-m/	tote-tome clasp-clam	prince:(prim)
5. Substitua a vogal por /-u-/	bath-booth crown-croon	stowed:(stewed)

6. Substitua as margens<sup>101</sup> por      strife-bite      gloom:(boot)  
/b...t/                                      tense-bet

Os resultados obtidos por Dow & Derwing (tanto em termos de acuidade como em termos de tempo de resposta) foram claros e consistentes, mostrando que *onsets* e *rhymes* são as unidades de mais fácil manipulação, e que os ‘corpos’ e as ‘margens’ são as mais difíceis, com vogais e codas ficando em uma posição intermediária (ver também Derwing, Dow & Nearey, 1989). Uma análise dos tipos de erros mostrou também uma forte tendência para a ocorrência de substituições incorretas com trocas em *onsets* ou rimas, com poucos erros de outros tipos.

Em resumo, ainda que apenas um pequeno exemplo de estudos específicos tenha sido descrito aqui, existe uma enorme variedade de manipulações experimentais e aplicações da técnica de substituições de unidades – cujos limites são impostos apenas pela imaginação do investigador.

### 3.4. Estudos do tipo ‘Berko’ (mini-línguas artificiais)<sup>102</sup>

Mini-línguas artificiais (doravante, MLAs) têm sido amplamente usadas por psicólogos na investigação do aprendizado da linguagem e do desenvolvimento cognitivo. No caso típico de aplicação dessa técnica, novos nomes (nomes sem-sentido) são atribuídos a figuras geométricas baseados em alguma propriedade física dessas figuras (tamanho, forma, cor, etc.) e a relativa facilidade com que diferentes sistemas são aprendidos é explorada. Esper (1925) reportou aquele que talvez tenha sido o primeiro estudo do gênero com o objetivo

---

<sup>101</sup> As pseudo-unidades descontínuas chamadas de ‘margens’ no estudo de Dow & Derwing (1989) consistem de *onset* (tudo que vem antes da vogal) e de *coda* (tudo que vem após a vogal).

<sup>102</sup> O título da presente seção é uma adaptação do termo *miniature artificial languages*, usado na literatura sobre desenvolvimento linguístico.

de procurar entender o fenômeno da mudança lingüística por analogia. Entretanto, na medida em que esse paradigma experimental se desenvolveu (em grande parte, por conta de psicólogos), ficou claro que o foco das pesquisas não se dava sobre qualquer aspecto lingüístico dos materiais empregados, mas sim em aspectos da teoria do aprendizado, com estímulos do tipo ‘língua artificial’ usados meramente por conveniência (ver, por exemplo, Foss, 1968). Como argumentou Schlesinger (1977), em uma crítica desses estudos, mostrar que algo foi ‘aprendido’ ou que alguns dos mecanismos então sugeridos podem, possivelmente, dar conta do aprendizado lingüístico não demonstra necessariamente que tais mecanismos existam ou que sejam empregados na aquisição normal da linguagem. Quer dizer, descrever o aprendizado de sistemas artificiais não implica em evidência da realidade psicológica de tais mecanismos no desenvolvimento lingüístico normal. Tais mecanismos têm o mesmo *status* de teorias lingüísticas abstratas e, como tais, têm de ser testados empiricamente.

Entretanto, existe pelo menos uma variante da técnica MLA que parece promissora no estudo dos mecanismos subjacentes à aquisição e ao uso da linguagem. O experimento de produção lingüística conduzido por Berko (1958) é típico dessa abordagem – tanto que, de fato, referimo-nos à classe de experimentos que empregam sua técnica como ‘Berko’. O que Berko fez foi criar uma lista de palavras que pareciam pertencer ao inglês e pediu que participantes criassem formas flexionadas e derivadas dessas ‘palavras’, como se essas fizessem parte do vocabulário do inglês. Os possíveis benefícios dessa abordagem podem ser vistos mais claramente no estudo comumente chamado de *wug* (Berko, 1958).

A questão que motivou o estudo de Berko foi a natureza da aquisição das formas flexionadas de verbos e substantivos – se essas são produtivas (i.e., geradas por regras) ou se são memorizadas (ou listadas no léxico) – e, dessa forma, descobrir a natureza dos mecanismos psicológicos responsáveis pela capacidade de aquisição e formação morfológica e lexical. Por exemplo, quando um falante nativo do português diz algo como ‘dois gatos’, teria sido a palavra ‘gatos’ acessada em um

repositório de memória de longo prazo, ou teria sido ela construída com base em algum princípio segundo o qual a forma singular ‘gato’ é acrescida do marcador de plural /s/?

Convém notar que essa questão é psicológica e não puramente ‘lingüística’. Na medida em que o número de substantivos em uma determinada língua é finito, suas formas plurais poderiam, em princípio, ser armazenadas em uma lista ou repositório (ainda que essa abordagem não seja necessariamente parcimoniosa). Uma alternativa a essa maneira de formação (ou melhor, armazenamento) do plural, seria considerar a existência de um conjunto de regras formuladas para produzir a forma plural. Ou ainda seria possível considerar uma alternativa intermediária na qual palavras ou formas mais frequentes seriam listadas, com regras usadas para gerar palavras ou formas menos frequentes. Na verdade, Berko não estava interessada em descrições puramente lingüísticas, mas no que falantes do inglês sabiam ou usavam quando empregavam formas plurais. Dessa maneira, Berko conduziu um teste psicológico bastante simples na sua concepção e realização, obtendo informações sobre habilidades lingüísticas de falantes reais do inglês que talvez nenhuma descrição lingüística abstrata sozinha poderia obter.

Havia, claro, muita evidência informal que indicava que mesmo crianças bem jovens possuíam a capacidade de criar novas formas flexionadas, especialmente em casos de erros de ‘super-generalização’, onde formas irregulares do plural e do passado (em especial em inglês) como *sheep* (plural: *sheep*) e *run* (passado: *ran*) foram substituídas pelas formas ‘regularizadas’ *sheeps* e *runned*, respectivamente. Ao invés de catalogar erros espontâneos de crianças, com o intuito (talvez em vão) de revelar a natureza precisa dos mecanismos envolvidos na produção das formas regulares e irregulares, bem como seus padrões de desenvolvimento, Berko decidiu criar uma situação semi-artificial controlada (em outras palavras, decidiu conduzir um experimento) que poderia responder suas questões diretamente.

A chave do sucesso do experimento de Berko foi o uso de palavras novas – e sem sentido, mas fonologicamente

regulares – como estímulo. O importante é que as crianças testadas por Berko não poderiam saber as formas flexionadas dessas ‘palavras’. Com relação ao significado dessas ‘palavras’, Berko criou imagens de objetos ou animais fictícios, para servir como referentes dos ‘substantivos’ (a imagem do famoso *wug*, por exemplo, era a de um passarinho genérico), e imagens com figurinhas de novas ações, para servir como referentes dos ‘verbos’ (por exemplo, o verbo *bing* referia-se a uma figura humanóide parada de pé no teto de uma sala). No experimento em si, Berko forneceu aos participantes formas sintáticas (junto com as figuras) para evocar a flexão desejada – como por exemplo, ‘Existem dois\_\_\_’, para a forma plural dos substantivos, e ‘Ontem, ele \_\_\_’, para o passado dos verbos. Os resultados do experimento mostraram não apenas produtividade, mas também sistematicidade (como, por exemplo, com a adição de /-z/ para marcar o plural de radicais terminados em /g, n, ɪ /, mas com a adição de /-ɪz/ para marcar os radicais terminados em /s, z /), sugerindo o envolvimento de regras lingüísticas sensíveis às propriedades fonológicas dos estímulos.

Surpreendentemente, muito poucos estudos empregaram o método de Berko, nas duas décadas seguintes à sua publicação, embora essa linha de pesquisa tenha sido bastante promissora (ver Anisfeld & Tucker, 1968; Anisfeld & Gordon, 1968; Gray & Cameron, 1980). Entretanto, interesse mais recente em questões morfológicas – em particular no contexto de disputas acerca de arquiteturas cognitivas – foi impulsionado principalmente pelo debate sobre regras (simbolismo) vs. associações (conexionismo) do fim da década de 80 (ver, em especial Rumelhart & McClelland, 1986, e Pinker & Prince, 1988). Mesmo durante o auge do período de propostas formuladas em termos de regras implícitas, outras propostas alternativas também foram concebidas de modo a dar conta dos dados de Berko (cf., por exemplo, Derwing, 1980b), com estudos sistemáticos, empregando testes similares aos de Berko, mas com uma maior variedade de tipos de materiais lingüísticos

e também com uma maior abrangência em termos da faixa etária das crianças estudadas<sup>103</sup>.

### 3.5. Formação de conceitos

A técnica comumente chamada de ‘formação de conceitos’ (ou *concept formation*) foi muito usada na investigação psicológica da natureza conceitual. Essa técnica tem muitas versões (ver Deese & Hulse, 1967; Dominowsky 1970; Bolton 1977), mas talvez a mais empregada em Psicolinguística seja a de ‘identificação de categorias’. Nessa técnica, uma determinada categoria é definida com base em certas propriedades, e estímulos (figuras ou palavras) representando exemplos positivos e negativos da categoria sob investigação são apresentados um a um. Os participantes são instruídos a responder ‘sim’ ou ‘não’ (em uma caixa de respostas ou teclado) ao decidir se cada estímulo pertence ou não à categoria. A cada resposta, os participantes recebem informação (*feedback*) sobre se a resposta é correta ou não. No início do experimento, os participantes não têm a mínima idéia sobre a que categoria as respostas se referem e, portanto, são obrigados a ‘adivinhar’. Mas, gradualmente, com base no *feedback* recebido, os participantes passam a refinar o critério de inclusão na categoria, passando a distinguir, com precisão, entre os exemplares corretos e aqueles incorretos, e, dessa forma, ‘aprendem’ a categoria.

De modo a ilustrar com um exemplo concreto como essa técnica funciona, podemos criar um caso hipotético que captura o espírito de alguns dos primeiros estudos com essa técnica, desenvolvidos em psicologia (por ex., Bruner, Goodnow, &

---

<sup>103</sup> Ver Derwing & Baker (1980) para uma discussão detalhada dos resultados principais de alguns desses estudos, e Derwing & Baker (1979), para uma extensão desses estudos para a morfologia derivacional. Ver, ainda, Innes (1974) e o estudo de Derwing & Baker (1979) que emprega os dados de Innes para propor estágios no desenvolvimento da pluralização.

Austin, 1956). Na situação experimental mais típica, participantes vêem uma seqüência de estímulos representando figuras geométricas que diferem entre si em diversas características tais como forma (por exemplo, círculo ou quadrado ou triângulo), dimensões (grande ou pequeno), cor (azul ou verde ou vermelho), número de linhas que fazem o contorno da figura (uma, duas, ou três), e assim por diante. Por exemplo, suponhamos que o conceito simples ‘círculo’ seja selecionado como a categoria em questão, com uma série de figuras representando variações em torno de todas as características (forma, dimensão, etc.) sendo apresentadas – por exemplo, ‘grande círculo azul’, ‘pequeno quadrado verde’, ‘grande triângulo verde’, etc. Nesse caso, uma resposta ‘sim’ receberia *feedback* como ‘correta’ quando qualquer círculo aparecesse, independente do número de linhas em seu contorno, de sua dimensão ou de sua cor. O mesmo *feedback* seria dado a respostas ‘não’ dadas a triângulos e quadrados. Ainda que as primeiras respostas, num cenário simples como esse, sejam baseadas em ‘adivinhação’, muito cedo os participantes aprendem a isolar o conceito ou propriedade objeto do estudo.

Embora esta técnica seja um pouco mais complexa – tanto em *design* como em implementação – do que outras discutidas anteriormente neste capítulo, ela é quase ideal para a investigação de categorias sobre as quais participantes tenham pouco conhecimento explícito, tais como categorias lingüísticas (cf. Lakoff, 1982). Assim, da mesma forma que as técnicas de contar unidades e de escalas, discutidas acima, a técnica de formação de conceitos é extremamente flexível em sua aplicação a uma grande variedade de questões lingüísticas – da fonologia à semântica.

Um experimento com essa técnica envolve, tipicamente, quatro componentes: (1) instruções, (2) sessão de aprendizado, (3) sessão de teste (opcional, dependendo da natureza do problema, como discutido abaixo), e (4) entrevista posterior ao experimento (também opcional, mas altamente recomendada). As instruções, obviamente, objetivam explicitar a natureza do teste, assim como ajudar a dirigir a atenção dos participantes para atributos relevantes que definam a categoria sob

investigação. Se os participantes têm dificuldade de compreender a natureza do experimento com apenas algumas intruções e exemplos, uma sessão de prática pode também ser incluída, com itens representando categorias distintas daquelas usadas no experimento em si.

O propósito da sessão de aprendizado é o de ‘ensinar’ aos participantes, gradualmente, um conceito, com o uso de *feedback* para respostas corretas ou incorretas (i.e., representando ou não a categoria sendo investigada). É nessa fase que exemplares positivos (relacionados à categoria do estudo) ou negativos (distratores) são apresentados aos participantes. De modo a não influenciar os participantes a responderem de uma ou outra maneira, o número de itens positivos (‘sim’) e negativos (‘não’) deve, normalmente, ser mantido igual. No caso de categorias complexas, é vantajoso iniciar com exmplares mais típicos da categoria que é objeto do estudo, com clara oposição aos distratores, deixando exemplares de mais difícil categorização para uma fase mais tardia na apresentação dos estímulos. Se o foco do estudo é comparar o aprendizado de uma categoria com outra, é importante que o programa de reforço ou *feedback* (incluindo exemplares da categoria e distratores apresentados, e a distribuição de respostas ‘sim’ e ‘não’) seja mantido constante durante os experimentos com as categorias sob comparação (ver Jaeger, 1986 e Yoon & Derwing, 2001 para exemplos detalhados desses procedimentos).

Diversas medidas de respostas têm sido usadas para determinar se uma determinada categoria foi aprendida pelos participantes durante a sessão de aprendizado. A mais comum dessas medidas é a do critério de número de sessões respondidas corretamente em seqüência (quer dizer, o número de ‘sim’ e ‘não’ corretamente aplicados a uma determinada seqüência de estímulos). Em alguns trabalhos do período inicial de uso dessa técnica, o critério era de 10 respostas corretas em seqüência, mas esse critério é um tanto rigoroso uma vez que não dá margem à possibilidade de um erro ocasional ocorrer por descuido do participante. Jaeger (1986), portanto, recomenda um critério mais liberal, com uma seqüência de 15

estímulos corretos com dois erros ou menos, critério esse que pode ser justificado com base estatística (Yoon & Derwing 2001, p. 208). Outras medidas suplementares incluem o número (ou percentual) de participantes que atingem o critério estabelecido para aprendizado ao final da sessão, assim como o número total de respostas corretas em todo o experimento. Jaeger (1986) também recomenda uma análise do padrão dos erros cometidos pelos participantes, assim como a capacidade desses de nomear (ou mesmo descrever corretamente) a categoria usada no estudo, na fase da entrevista posterior ao experimento (ver abaixo).

O propósito da sessão de teste (se incluída) é o de observar a capacidade dos participantes de categorizar estímulos ambíguos ou controversos que possam pertencer à categoria ou às categorias sob investigação. Ao contrário da sessão de aprendizado, durante a sessão de teste não é dado *feedback* aos participantes. Instruções específicas, no início dessa fase, são necessárias para ressaltar esse ponto. Também é necessário que as (novas) palavras do teste sejam misturadas com exemplares (tanto da categoria estudada quanto de distratores) usados durante a sessão de aprendizado, de maneira a testar se os participantes ainda estão seguindo o propósito principal do experimento (Jaeger, 1986, também recomenda o uso de novos itens de controle durante a sessão de teste com o objetivo de confirmar que os participantes tenham identificado a categoria sob estudo ao invés de uma outra categoria qualquer).

Na fase de entrevista após o experimento, finalmente, participantes devem nomear ou descrever a categoria aprendida, assim como devem explicar a estratégia adotada e também comunicar qualquer problema encontrado no curso do experimento. Tais informações podem ser úteis na interpretação dos resultados do experimento e podem também contribuir para a melhoria do *design* de experimentos futuros. Ainda que seja possível que os participantes formem um conceito (ou, mais propriamente, determinem as condições necessárias para um certo exemplar pertencer a uma categoria) sem serem capazes de atribuir um nome a esse conceito, parece haver uma forte

correlação entre a capacidade dos participantes de dar nome a uma categoria e a facilidade com que eles identificam o conceito ou categoria (ver Deese & Hulse, 1967).

Embora os procedimentos adotados em experimentos com a técnica de formação de conceitos variem enormemente, dependendo das categorias sendo testadas, as suposições básicas são as mesmas: quanto mais fácil for identificar uma categoria com base nas condições necessárias para adesão, mais psicologicamente ‘saliente’ essa categoria (ou conceito) é. Como discutido em Jaeger & Ohala (1984), categorias ‘naturais’ ou de existência estabelecida na mente dos participantes, devem ser mais fáceis de serem trazidas à consciência do que categorias não existentes ou não naturais. Com base nesse mesmo princípio, Rosch (1973a,b, 1978) descobriu que categorias ou conceitos de ‘nível básico’ (por exemplo, ‘gato’) são mais fáceis de serem reconhecidos do que categorias super-ordenadas (‘animal’) ou do que categorias subordinadas (‘siamês’), e propôs que os conceitos são representados por membros ‘prototípicos’, ao invés de membros ‘periféricos’.

Jaeger (1980, 1986) e Ohala (1986) replicaram esses efeitos para categorias fonológicas em uma série de experimentos formulados para testar o estatuto psicológico do fonema em inglês. Usando uma técnica de formação de conceitos, Jaeger (1980) encontrou evidência para a idéia de que o fonema é uma ‘categoria básica’ em inglês, como demonstrado pelo fato de que os participantes aprenderam uma categoria com itens com dimensões de fonemas, assim como identificaram espontaneamente os alofones de um fonema como pertencendo a mesma categoria. O conjunto de materiais empregados por Jaeger incluiu palavras contendo o fonema /k/ em inglês, e os exemplares que ela usou na sessão de treino foram palavras contendo o alofone aspirado [kʰ] (como em *kind*), incluindo variantes ortográficas tais como *clear*, *chrome*, *acclaim*, e *queen*. Os distratores empregados por Jaeger foram palavras que causam diferentes tipos de interferência com as palavras principais do teste: interferência ortográfica (*knit*), interferência fonética (*gift*) – onde há um fonema contrastante

mas similar (o fonema /g/) – e também palavras que não causam interferência (*left*). Na sessão de teste, novas palavras foram incluídas, introduzindo diferentes alofones (por exemplo, [k] não aspirado, como em *skin*, e [ḳ] não vocalizado que foram assumidos pelos participantes como pertencendo à mesma categoria do fonema principal. Ohala (1986) completou esse quadro ao mostrar que os participantes tinham muito mais dificuldade de aprender uma categoria que incluía [k] com [g] ao invés de [k<sup>h</sup>].

Outras unidades fonológicas que têm sido exploradas com o uso da técnica de formação de conceitos é a sílaba CVC (Yoon & Derwing, 1995) e alguns de seus hipotéticos subcomponentes, tais como o *onset* (C inicial) e a rima (VC), ou o corpo (CV) e a coda (C final), como relatados em Derwing & Wang (1995) para o chinês de Formosa e em Yoon & Derwing (2001) para o coreano. A flexibilidade dessa técnica pode ser ainda atestada pela sua bem-sucedida adaptação ao estudo de tipos de sentenças (Baker, Prideaux & Derwing, 1973), regras fonológicas (Wang & Derwing, 1986), e traços fonológicos (Jaeger & Ohala, 1984).

### **3.6. Experimentos com recordação e reconhecimento (testes de memória)**

Experimentos psicolinguísticos têm, freqüentemente, manipulado o que podemos chamar de variáveis mnemônicas. Tais experimentos têm usado uma forma de reconhecimento ou lembrança, incluindo interferência progressiva (*proactive interference*), falsas memórias para palavras e sentenças, e recordação de proposições sentenciais. Todos esses tipos de testes têm sido usados no estudo de diferentes níveis de representação linguística – incluindo os níveis fonológico, morfológico, sintático e semântico – com graus de sucesso variados. Nesta seção, vamos discutir apenas uma fração desses estudos, focando nos níveis que, cremos, têm sido mais bem efetivamente manipulados em testes *off-line* que envolvem diretamente a memória para itens linguísticos.

### 3.6.1. Estudos normativos e associações lexicais

Alguns dos experimentos considerados ‘clássicos’ da pesquisa sobre memória são também ilustrativos do período de aproximação entre o estudo da memória e o estudo do processamento lingüístico. Os estudos e técnicas que discutimos na presente seção tratam primordialmente de efeitos de memória de curto prazo (doravante, STM, referente a *short-term memory*) ou memória de trabalho, mas também utilizam recursos ou representações de longo prazo (LTM, referente a *long-term memory*)<sup>104</sup>.

Técnicas *off-line* que testam representações mnemônicas têm sido amplamente empregadas em estudos normativos, i.e., estudos de preparação de materiais para posterior experimentação. Entre tais testes, podemos mencionar testes de associação de palavras, que supostamente refletem as interconexões entre palavras no léxico mental; testes de categorização, que servem para determinar a força das relações conceituais ou semânticas entre palavras; e técnicas de ranqueamento ou escalas, discutidas acima. Esses tipos de testes abordam representações lexicais (ou lexico-semânticas) em LTM, e, portanto, servem geralmente como auxiliares na preparação de materiais lingüísticos para experimentos que envolvem protocolos experimentais mais rigorosos como o *priming* lexical (cf. Swinney, 1979).

Testes de associação de palavras também são reveladores da natureza das relações fonológicas, morfológicas e semânticas entre ítems lexicais. Na verdade, um dos primeiros estudos sobre associações semânticas, conduzido por Kent & Rosanoff (1910), foi planejado com o intuito de investigar as relações semânticas entre palavras em LTM, em pacientes com diversos tipos de disfunções mentais. Kent & Rosanoff

---

<sup>104</sup> Não faremos aqui uma distinção precisa entre memória de trabalho e STM. Assumimos também que existem ‘sistemas de memória’, cujos principais componentes são os sistemas de STM e LTM, componentes estes que são funcionalmente distintos, mas que interagem entre si.

apresentaram a mais de mil participantes palavras isoladas, e pediram que estes produzissem a primeira palavra que lhes viesse à mente (com excessão da palavra apresentada). Ainda que tivessem obtido uma enorme variabilidade de respostas, Kent & Rosanoff notaram que a maioria das palavras produzidas aglomeraram-se em torno de umas poucas associações. Os pesquisadores também notaram que um grande número de respostas puderam ser classificadas como o que eles chamaram de ‘relações lógicas’ entre os itens, relações essas reveladoras da força da conexão semântica (por ex., *health-sickness*) ou fonológica (por ex., *health-wealth*) entre os itens. Diversos testes de associações e normas para experimentos foram criados usando o mesmo paradigma desenvolvido por Kent & Rosanoff (ver, por ex., Nelson, McEvoy & Schreiber, 1998; as normas estão disponíveis na seguinte URL: <http://www.usf.edu/FreeAssociation/>).

### **3.6.2. Unidades Lexicais e Representação na Memória**

São muitos os estudos sobre representação lexical – para além de associações – que se baseiam em técnicas de memória. Por essa razão, imporemos deliberadamente alguns limites no escopo da nossa discussão: focaremos nos padrões de lembrança (e esquecimento) e em como podemos avançar nosso conhecimento sobre a natureza das representações lingüísticas baseando-nos em paradigmas experimentais estabelecidos e em tipos específicos de variáveis lingüísticas. Discutiremos três tipos gerais de paradigmas experimentais, fornecendo alguns exemplos de estudos experimentais e resultados. Nossos objetivos são o de proporcionar ao leitor informações sobre os principais procedimentos e o de demonstrar os usos desses procedimentos na investigação de algumas das principais questões lingüísticas.

### 3.6.2.1. Interferência progressiva

A técnica de ‘liberação da interferência progressiva’ talvez seja uma das mais bem-conhecidas formas de estudo da memória semântica (e em particular das relações léxico-semânticas). O desenvolvimento dessa técnica deve-se principalmente aos trabalhos de Wickens e seus colegas (ver, por ex., Wickens, 1970). A técnica em si baseia-se em quatro das principais descobertas sobre a natureza da STM (mas, também, como veremos, LTM): (1) que STM apresenta severos limites de capacidade, mantendo ativos cerca de sete itens ou ‘agrupamentos’ (*chunks*) de material similar (letras, fonemas, palavras, dígitos, etc.) em um determinado momento (Miller, 1956); (2) que itens ou *chunks* necessitam ser ensaiados para serem mantidos ‘vivos’ em STM (Peterson & Peterson, 1959); (3) que a capacidade desses itens serem lembrados deteriora-se rapidamente após alguns segundos (com durações variadas, dependendo das propriedades que conectam os elementos em um *chunk*) (Peterson & Peterson, 1959); (4) e que a capacidade de retenção de um item (ou *chunk*) está sujeita à interferência progressiva, i.e., material aprendido em um sessão ou série de estímulos afeta a capacidade de aprendizado subsequente de itens novos que pertençam à mesma categoria dos itens apresentados anteriormente (Wickens, 1970).

Na versão original da técnica de liberação da interferência progressiva (doravante, LIP) desenvolvida por Wickens, trios de palavras são apresentados a participantes, uma palavra de cada vez. Após à apresentação das três palavras, um teste de distração é dado ao participante. O teste de distração mais comumente usado nessa técnica consiste em apresentar um número qualquer (digamos, 375) em uma tela de computador ou em um cartão e pedir ao participante para contar em voz alta, a partir desse número, de três em três, de trás para diante (por ex., 372, 369, etc.). Essa contagem deve durar um número pré-determinado de segundos (digamos 15 ou 18; dependendo do objetivo do experimento, quanto mais longa a contagem, pior é a capacidade dos participantes de lembrar acuradamente os estímulos apresentados anteriormente). Logo

após o teste de distração, os participantes são solicitados a lembrar por escrito as três palavras apresentadas (essa solicitação deve vir na forma de um sinal disparado por um cronômetro ou computador, de forma que o intervalo entre a retenção das três palavras e o início do período de recordação seja mantido constante no experimento). O teste é repetido mais três vezes, para cada sujeito, com a mesma seqüência de eventos – trio de palavras, teste de distração e período de recordação – variando-se, obviamente, as palavras e os números apresentados durante o teste de distração.

Wickens descobriu que quando os quatro trios de palavras pertencem a uma mesma categoria (por exemplo, quando as palavras são nomes de frutas), o grau de precisão da lembrança decai dramaticamente, começando perto dos 100% para o primeiro trio até cerca de 30% no quarto trio, consistindo assim num caso típico de interferência progressiva. Entretanto, quando itens do quarto trio pertencem a uma outra categoria (ao invés de frutas, por exemplo, animais), a lembrança desses itens volta a ser tão precisa quanto os itens do primeiro trio – um caso de ‘liberação’ da interferência progressiva. Quando há mudança de categoria (mesmo que hipotética), essa mudança é geralmente testada em função da diferença de recordação que ocorre dos três primeiros trios, chamados de ‘acumulação’ (ou *build-up*), para o último, o de ‘liberação’.

Em alguns de seus estudos, Wickens empregou palavras extraídas dos pólos dos diferenciais semânticos de Osgood (como discutido acima) e obteve efeitos significativos de LIP (i.e., alto índice de recordação para itens do quarto trio comparado com itens do terceiro trio) quando os itens do terceiro e quarto trio foram extraídos de pólos opostos (por ex., palavras ‘negativas’ como *ódio, fogo, matar*, contra palavras ‘positivas’ como *capaz, mãe, esperto*). Wickens e seus colegas também estudaram uma variedade de ‘contrastos’ (entre os três primeiros trios e o quarto e último trio) com elementos de cunho mais lingüístico, tais como categoria gramatical (por ex., de verbos para adjetivos e de verbos para substantivos), gênero (masculino e feminino), tempo verbal (infinitivo e passado), número de sílabas e número de fonemas. Na maioria desses

estudos, efeitos de interferência e LIP foram obtidos – embora em alguns casos os efeitos de liberação tenham sido pequenos (notadamente, variáveis semânticas produzem os maiores efeitos) (ver Wickens *et al.*, 1976, para uma revisão desses estudos).

Mais recentemente, esse teste foi usado para estudar propriedades léxico-semânticas mais apuradas, para além da similaridade referencial dos itens lexicais. Marques (2000, 2002) usou uma variação do paradigma de Wickens para investigar a natureza da memória semântica. Suas inovações incluíram o uso de palavras e figuras, e a introdução de uma sugestão antes da apresentação do trio de estímulos de maneira a preparar a classificação (e memorização) dos itens de uma determinada seqüência sob uma determinada perspectiva (baseando-se na idéia de que ‘traços’ [*features*] dos conceitos lexicais servem como ponto de categorização). Assim, por exemplo, para um trio como ‘bicicleta’, ‘avião’, ‘ônibus’, apresentado na fase de acumulação, a pista ou sugestão foi ‘meios de transporte’; no trio de liberação, no entanto, Marques apresentou nomes de animais que também poderiam ser usados como meios de transporte – como ‘cavalo’, ‘elefante’, ‘camelo’. Marques não encontrou o efeito de LIP quando os trios foram precedidos da sugestão, somente quando nenhuma sugestão foi dada. Nesse caso, a sugestão funcionou para evocar uma característica latente nos conceitos daqueles animais, indicando que os conceitos são representados por séries de traços que servem de base para categorização.

O que é mais importante, do ponto de vista metodológico é que essa técnica pode ser usada para investigar uma ampla gama de variáveis semânticas, possibilitando o teste de hipóteses lingüísticas bastante específicas – tais como a própria realidade psicológica dos traços semânticos que têm dominado as teorias lingüísticas e psicológicas desde os anos 60 (cf. Katz & Fodor, 1964; Jackendoff, 1990).

Numa série de estudos também recente, investigando a natureza da representação dos conceitos designados por verbos, de Almeida & Mobayyen (2004) e Mobayyen & de Almeida (no prelo) empregaram um paradigma similar ao de Wickens,

mas usando classes de verbos tais como causativos lexicais (por ex., *bend*, *grow*), causativos morfológicos (por ex., *darken*, *fertilize*) e verbos de percepção morfológicamente simples (por ex., *hear*, *smell*) e morfológicamente complexos (tais como *re-hear*, *re-smell*). O objetivo desses estudos foi o de investigar se conceitos verbais são representados na memória semântica em termos de estruturas decomposicionais constituídas de traços (como proposto por Jackendoff, 1990, e por Rappaport, Hovav & Levin, 1998), ou se tais conceitos são representados em termos de relações categoricas (de Almeida, 1999b). Convém notar que a principal diferença entre essas classes de verbos está na complexidade semântica (e morfológica) postulada. Enquanto os causativos, tanto os lexicais quanto os morfológicos, são supostamente representados pelo mesmo tipo de estrutura semântica, como em (2), verbos de percepção são representados por diferentes estruturas, como em (3) e (4).

- (2) a. [*x* AGE [CAUSA [*Y* ]]]  
b. The gardener grew the plants  
c. The gardener fertilized the plants
- (3) a. [*x* PERCEBE *y*]  
b. The gardener smelled the plants
- (4) a. [NOVAMENTE [*x* PERCEBE*y*]]  
b. The gardener re-smelled the plants

Note-se, também, que nos causativos morfológicos em (2c), a idéia de causação é marcada morfológicamente pelo sufixo *-ize*, o que não acontece com os causativos lexicais, onde a idéia de causação é simplesmente assumida. Nos verbos de percepção, no entanto, a complexidade morfológica é refletida na estrutura semântica.

No estudo conduzido por de Almeida & Mobayyen, grupos de participantes receberam quatro trios de verbos, com os trios da fase de acumulação correspondendo a uma classe de verbos (por ex., causativos lexicais) e com o trio de liberação correspondendo a uma das categorias semânticas comuns (por

ex., frutas). Nesse estudo, interferência progressiva foi obtida com todas as classes relacionadas semanticamente (sem efeito de interferência para verbos com a mesma estrutura argumental, como os intransitivos), mas com efeito maior sendo obtido no caso de verbos morfologicamente complexos. Os resultados sugerem que conceitos causativos lexicais e causativos morfológicos talvez não sejam representados pelo mesmo tipo de estrutura semântica complexa, mas, possivelmente, por estruturas correspondentes à complexidade morfológica dos seus designadores lexicais.

Em um estudo similar, mas com trios de sentenças (ao invés de palavras) e com apresentação dos estímulos de forma oral (ao invés da visual), Mobayyen & de Almeida (no prelo) não conseguiram obter efeitos de acumulação, embora tenham obtido diferenças na memorização de sentenças contendo diferentes classes de verbos. Sentenças com causativos lexicais e morfológicos (como em (2b) e (2c), acima) foram melhores lembradas do que sentenças com verbos de percepção morfolologicamente simples e complexos (como em (3b) e (4b)). Esse resultado sugere que verbos causativos, possivelmente, criam códigos mnemônicos de maior duração, talvez pelo maior número de inferências que eles disparam (ver também Breedin, Saffran & Schwartz, 1998, para uma proposta alternativa).

Do ponto de vista metodológico, esses resultados levantam suspeitas sobre o uso da técnica de interferência progressiva com materiais mais complexos do que simples listas de palavras. Outro problema é que a técnica talvez não deva ser usada com apresentação oral de estímulos. Entretanto, a técnica parece ser estabelecida o suficiente para a manipulação de variáveis semânticas no estudo da representação lexical.

### **3.6.2.2. Falsas memórias**

A técnica de interferência progressiva apresentada acima baseia-se na noção de que itens lexicais relacionados (representados em LTM) produzem confusões quando ativados

em STM, levando, assim, os participantes a recordarem falsamente uma palavra de um trio passado como se essa tivesse sido apresentada recentemente (causando uma queda progressiva na exatidão com que os sujeitos lembram palavras de um determinado trio). Interferência semântica desse tipo pode também ser obtida com técnicas projetadas para induzir diretamente ao erro.

Em um teste de reconhecimento falso, originalmente desenvolvido por Deese (1959), Buchanan e colegas (Buchanan, Brown, Cabeza, & Maitson, 1999) investigaram quais itens produziram mais reconhecimento falso da palavra ‘maçã’, se aqueles relacionados por associação (por ex., ‘torta’, ‘caroço’, ‘árvore’) ou se os relacionados por conjuntos de traços (por ex., ‘banana’, ‘tangerina’, ‘pêssego’). Nessa técnica, durante uma fase de ‘estudo’, palavras de uma lista (geralmente, com 10 itens) são apresentadas uma a uma por dois segundos cada. Após essa fase, os participantes passam por um teste de distração, com curta duração (dois minutos no estudo de Buchanan *et al.*), seguindo-se, então, a fase de teste. Nessa fase, uma lista de palavras é apresentada aos participantes, novamente uma palavra por vez, e a tarefa dos participantes é indicar se a palavra apareceu na lista original, durante a fase de estudo. A condição experimental principal consiste na apresentação da palavra-chave (‘maçã’, no caso acima, i.e., a palavra que é associada ou relacionada por traços semânticos comuns às palavras das listas de estudo). O grau de positivos falsos (i.e., a proporção de recordações falsas da palavra-chave) seguindo uma ou outra lista de estudo é revelador da natureza das relações semânticas estabelecidas entre as palavras.

No estudo de Buchanan *et al.* (1999), ‘maçã’ foi lembrada mais vezes como fazendo parte da lista de itens associados (no caso do inglês, *apple-pie*, *apple-core* e *apple-tree* são fortes associados) do que da lista de itens pertencentes à mesma categoria. Buchanan *et al.* sugeriram que associações lexicais no léxico mental são mais fortes do que as relações que se estabelecem via traços comuns. Independente da generalização que se possa fazer desses resultados, o que é

importante para os propósitos deste capítulo é que essa técnica pode ser bastante útil para ajudar a desvendar a natureza das relações semânticas entre as palavras. Ela pode ser adaptada – com variações nos procedimentos e com o uso de uma grande quantidade de variáveis lingüísticas – para explorar outros aspectos da representação e processamento da linguagem. Westbury, Buchanan & Brown (2002), por exemplo, relatam o uso dessa técnica na investigação de propriedades fonológicas dos itens lexicais.

### **3.6.3. Memória para sentenças: Investigando a natureza da estrutura semântica**

Convém falarmos um pouco mais sobre a aplicação de técnicas de memória no estudo da representação semântica de sentenças. Como vimos acima, muitas dessas técnicas focam nas relações lexicais e nas propriedades semânticas (mas também fonológicas) dos itens lexicais. No entanto, muitos dos estudos pioneiros na aproximação entre Psicologia experimental e Lingüística foram conduzidos com sentenças, não apenas com palavras isoladas ou com listas de palavras.

Um dos estudos mais influentes sobre a natureza da codificação de sentenças na memória foi aquele desenvolvido por Sachs (1967). Ela apresentou aos participantes uma série de estórias gravadas. Em cada uma dessas estórias havia uma sentença-chave e, em diferentes pontos durante a apresentação de cada estória, participantes foram apresentados a uma sentença que eles deveriam identificar se havia ou não sido apresentada na estória tal qual. Sachs manipulou duas variáveis principais: uma foi a distância entre a sentença original na estória e o ponto em que a sentença-teste era apresentada para a decisão do participante (sim ou não, no caso), com 0, 80 e 160 sílabas de distância entre uma e outra. A outra variável empregada por Sachs foi o tipo de sentença-teste que os participantes viram, com diferentes transformações do material original. Assim, por exemplo, para uma estória em que um inventor holandês descreveu uma de suas descobertas para

Galileu, as sentenças apresentadas para os participantes foram as seguintes: (5a) idêntica àquela apresentada na estória, (5b) similar em significado, mas com uma modificação na ordem dos constituintes, (5c) similar em significado mas com uma modificação na voz, de ativa para passiva, e (5d) diferente em significado.

- (5) a. He sent a letter about it to Galileo, the great Italian scientist
- b. He sent Galileo, the great Italian scientist, a letter about it
- c. A letter about it was sent to Galileo, the great Italian scientist
- d. Galileo, the great Italian scientist, sent him a letter about it

Os resultados mostraram que, logo após a apresentação da sentença original na estória (0 sílabas intervindo entre sentença original e sentença-teste), participantes detectam corretamente (90% de acertos) qual sentença foi apresentada originalmente. Com 180 sílabas intervindo entre a sentença original e a sentença-teste, no entanto, os participantes não foram capazes de distinguir claramente entre as sentenças que preservaram o significado (em média, 55% de acertos), mas foram capazes de rejeitar claramente a sentença que modificava o significado original (cerca de 80% de acertos)<sup>105</sup>.

A principal lição metodológica desse estudo – e sua maior contribuição à Psicolinguística é que a memória para estruturas sintáticas (e informação *verbatim*) tem pouca duração na memória, mas que nossa capacidade de retenção para o conteúdo semântico permanece relativamente intacto com o passar do tempo.

O estudo das representações semânticas – e a natureza do que é armazenado na memória – ganhou também impulso através de engenhosos experimentos conduzidos por Kintsch (1974). A técnica de Kintsch consistiu na apresentação oral de

---

<sup>105</sup> Em uma replicação do estudo de Sachs, mas com participantes surdos-mudos, Hanson & Bellugi (1982) obtiveram efeitos similares, usando a Língua de Sinais Americana (ASL), sugerindo que o paradigma é extensível a outras populações e modalidades.

uma série de blocos com cinco sentenças cada. A tarefa dos participantes foi a de, após cada bloco, tentar recordar por escrito o máximo de cada uma das sentenças do bloco. É importante salientar que, das cinco sentenças de cada bloco, apenas as três sentenças do meio eram experimentais: a primeira e a quinta foram usadas para dissimular e para evitar efeitos de ordem serial (os primeiros e os últimos itens de uma lista são, em geral, recordados com maior exatidão). Em princípio, essa técnica parece ser bastante simples, mas o aspecto mais cativante do trabalho de Kintsch estava nas variáveis semânticas empregadas – que envolveram o controle sistemática do número de palavras em cada sentença e variando o número de proposições que cada sentença comunicava. Por exemplo, sentenças tais como as em (6) têm o mesmo número de palavras de conteúdo (três), mas contêm (ou são representadas por) um número diferente de proposições.

- (6) a. The policeman issued a summons
- b. The crowded passengers complained

Enquanto a sentença (6a) carrega uma proposição, como representado em (7a), a sentença (6b) carrega duas proposições e, portanto, é semanticamente (ou proposicionalmente) mais complexa, como demonstrado em (7b).

- (7) a. [ISSUE [POLICEMAN, SUMMONS]]
- b. [[[CROWDED [PASSENGERS]]] & [COMPLAINED [PASSENGERS]]]

Usando sentenças contendo até quatro palavras de conteúdo e até três proposições, Kintsch mostrou que sentenças mais complexas em termos de conteúdo proposicional são mais difíceis de serem lembradas por inteiro.

O paradigma experimental de Kintsch pode ser adaptado para investigar uma série de questões sobre a representação semântica de palavras e sentenças. A questão da complexidade proposicional acarretada por diferentes classes de verbos foi investigada por de Almeida & Turbide (2004). Do mesmo

modo que Kintsch, de Almeida & Turbide empregaram sentenças variando em número de proposições e número de palavras, mas também manipularam a complexidade semântica dos verbos, usando verbos similares àqueles dos exemplos (2)-(4) acima. Participantes recordaram por inteiro mais sentenças contendo causativos lexicais e verbos transitivos simples (verbos de percepção) do que sentenças contendo causativos morfológicos. Esse resultado corrobora em parte aqueles obtidos com a técnica de interferência progressiva (de Almeida & Mobayyen, 2004) e suportam uma teoria ‘atômica’ da representação lexico-conceitual, elaborada em Fodor (1998) (cf. também de Almeida 1999ab; de Almeida, 2004; de Almeida & Fodor, 2004).

#### **4. Sobre a validação de técnicas experimentais**

Neste capítulo, descrevemos uma série de técnicas experimentais *off-line*, ilustrando cada uma delas com alguns exemplos específicos, geralmente selecionados, por conveniência e familiaridade, a partir dos nossos próprios laboratórios. Uma questão que não discutimos ainda, no entanto, é o porquê de tantas técnicas, quando talvez fosse possível elaborar uma técnica experimental mais geral, capaz de dar conta de vários dos fenômenos que abordamos aqui. Uma razão óbvia para a variedade de técnicas que apresentamos é que algumas delas são simplesmente mais adequadas do que outras para a investigação de questões linguísticas específicas. Assim, por exemplo, testes com segmentação (ou contagem de unidades) e formação de conceitos parecem ser apropriados para tratar de questões sobre unidades e categorias, enquanto técnicas com escalas e recordação parecem mais adequadas para a investigação de questões que envolvem similaridade ou ‘distância’ estrutural – e nenhuma técnica é apropriada para tratar de todas essas questões.

Uma outra importante razão para manter uma ampla lista de técnicas experimentais é que, inevitavelmente, a técnica em

si é sempre um fator experimental, e o perigo de que esse fator possa ter um efeito direto nos resultados está sempre presente. Por vezes, tal efeito pode ser antecipado e ser, de fato, inofensivo – como no caso ilustrado pelo cego e o elefante – revelando apenas uma parcela do fenômeno em questão. Em outros casos, no entanto, o efeito da técnica em si pode ser nocivo, como no caso dos ‘artefatos experimentais’. Nessa situação, ou o teste em si influencia os resultados de um experimento de modo a torná-los inválidos, ou então fatores alheios ao *design* experimental são determinantes nos resultados. Na medida em que essas alternativas podem passar despercebidas pelo investigador, e, portanto, podem levar a uma interpretação errônea dos resultados, tais artefatos devem ser evitados de toda a forma, principalmente em pesquisa que super-privilegia o controle em detrimento da validade ecológica (cf. nossa discussão sobre testes *off-line* e *on-line*). Em qualquer uma dessas circunstâncias, a melhor defesa contra artefatos experimentais é a transvalidação metodológica, i.e., a condução de múltiplos experimentos, com técnicas variadas, focando no mesmo fenômeno. Dessa forma, pode-se praticamente eliminar a influência dos artefatos produzidos por uma técnica em particular ou por um número restrito de estímulos (ver Derwing, 1997, e de Almeida, 1999a, para discussões mais elaboradas sobre essa questão).

Há casos, no entanto, em que a questão da validade pode ser tratada mais diretamente, comparando-se resultados experimentais com resultados observados em condições mais naturais. Por exemplo, uma das principais críticas aos estudos tipo ‘Berko’, discutidos acima, foi a de que a tarefa de flexionar palavras inventadas produziu um efeito de estranhamento, não permitindo, portanto, a obtenção, de resultados válidos acerca das habilidades morfo-fonológicas de falantes do inglês (Kiparsky & Menn, 1977). Para refutar essa crítica, Rollins (1980) conduziu um estudo para checar a validade da técnica de Berko, criando pares de bichos de pelúcia com nomes inventados (como o *wug* de Berko) e apresentou-os a pares de crianças, em um contexto de brincadeira, junto com outros bichos de pelúcia conhecidos. Inevitavelmente, as crianças

perguntaram os nomes dos bichos desconhecidos, logo aprendendo seus nomes e, conseqüentemente, usando as formas plurais desses nomes. Rollins observou as brincadeiras e anotou a ocorrência das formas plurais dos nomes inventados e, então, comparou seus resultados com dois outros experimentos que seguiram a técnica mais controlada empregada por Berko. Os resultados do estudo observacional foram praticamente idênticos aos dos experimentos. Ainda que nem todos os testes ou experimentos possam ser validados dessa forma, considerações sobre validade ecológica devem continuar a ser tratadas em Psicolinguística, tanto quanto possível, para que os resultados de laboratório possam ser vistos seriamente como descobertas sobre o funcionamento mental.

Em conclusão, talvez seja bom lembrar que nenhuma dessas técnicas é sagrada e, também, obviamente, que nenhuma delas magicamente produz resultados incontroversos, da mesma forma que nenhum experimento pode produzir resultados definitivos. A verdade sobre o funcionamento interno da faculdade da linguagem não é diretamente observável e, talvez, somente possa ser alcançada (ou aproximada) com uma gama exaustiva de evidências, usando uma variedade de técnicas experimentais e outras formas de estudos empíricos (incluindo, logicamente, os métodos tradicionais da Linguística teórica). Em parte, a tarefa da Psicolinguística é contribuir para a compreensão da faculdade da linguagem de uma forma que a teoria linguística sozinha não parece ser capaz de fazê-lo. Estamos apenas no início dessa empreitada, que deve produzir respostas cada vez mais precisas a medida em que a Linguística teórica e a (Psico)linguística experimental venham a ser vistas como duas faces da mesma moeda, onde uma sem a outra não tem muito valor.

## MODELOS CONEXIONISTAS DO PROCESSAMENTO SINTÁTICO\*

Edson Françaço

### 1. Introdução

Apesar de figurar na literatura psicolinguística, desde a década de 1980<sup>106</sup>, como pivô de importantes debates (ver, por exemplo, Pinker & Mehler, 1988), o conexionismo só recentemente se constituiu em uma sub-disciplina da Psicolinguística com pretensões a autonomia – como atesta a publicação de *Connectionist Psycholinguistics*, volume organizado por Christiansen & Chater (2001a). No sentido emprestado a fatos dessa natureza por Kuhn (1970), a publicação de manuais tende a indicar o reconhecimento da autonomia de uma disciplina científica. Se é o caso ou não, ainda é cedo para responder (ver, por exemplo, Françaço & Albano, 2003). Dadas, no entanto, a natureza e a importância das contribuições que o conexionismo pode oferecer, é oportuno apresentar um panorama, embora resumido, do estado atual da pesquisa na área.

A presente abordagem do processamento conexionista de sentenças pretende oferecer uma perspectiva geral dessa área de pesquisa. Inicia-se com uma rápida apresentação das características e propriedades essenciais do conexionismo. Em seguida, procura-se cobrir um certo percurso conceitual que vai desde as primeiras simulações, no início dos anos 1980, até os mais recentes modelos conexionistas. Na última seção, enfim, examinam-se alguns modelos de

---

\*Trabalho apoiado pela FAPESP (processo 01/00136-2).

<sup>106</sup>A década de 1980 é, em geral, tida como marco do re-estabelecimento do conexionismo como uma alternativa teórica defensável no interior das ciências da cognição. Veja, por exemplo, EDLER (1998).

processamento de sentenças que procuram aproximar-se de resultados reais de experimentos psicolinguísticos.

## **2. A computação conexionista**

O conexionismo tem origem em uma tradição em que a computação é inspirada nas estruturas e processos cerebrais. Diferentemente dos sistemas clássicos, que usam regras explícitas e hierarquicamente dispostas para manipular símbolos de maneira serial, os sistemas conexionistas baseiam-se no processamento paralelo de unidades sub-simbólicas, e usam propriedades estatísticas, em vez de regras lógicas, para transformar informações. A Tabela 1, abaixo, resume e compara as propriedades funcionais do neurônio e as propriedades dos modelos conexionistas. Note que unidade básica de processamento conexionista é o próprio neurônio.

Há três aspectos fundamentais que caracterizam a ‘arquitetura’ dos modelos conexionistas<sup>107</sup>. A primeira delas diz respeito à ‘representação’. A entrada ou alimentação da rede – que tanto pode ser constituída por informações externas quanto por informações provenientes de outras unidades – é processada por unidades elementares (equivalentes aos neurônios). Portanto, processar os sinais de entrada implica em receber, transformar e transmitir informações. Além disso, as informações são representadas e armazenadas tanto localmente (em cada unidade) quanto de forma distribuída (em um conjunto de unidades). É importante notar que, contrariamente à abordagem clássica, as ‘informações’ armazenadas nas unidades da rede, e trocadas entre elas, não são símbolos, mas sim valores numéricos. Os valores numéricos que distinguem entradas ou saídas do sistema têm contrapartes comportamentais.

---

<sup>107</sup> Para uma introdução mais minuciosa ao conexionismo, ver Elman, Bates, Johnson, Karmiloff-Smith, Parisi & Plunkett (1996), especialmente o segundo capítulo.

**Tabela 1: Propriedades de neurônios e de redes conexionistas**

Neurônio	Redes Conexionistas*
Função de ‘entrada’; recebe informação do ambiente e de outros neurônios.	Um estado de ‘ativação’. Função de ‘integração’; combina entradas de uma unidade com seu estado corrente, a fim de produzir um novo nível de ativação para a unidade.
Função de ‘integração’; integra e manipula as entradas.	
Função de condução; conduz a informação integrada a outras unidades.	Um ‘padrão de conectividade’ entre unidades. Função de ‘propagação’; difunde os padrões de atividades na rede de conexões.
Função de ‘saída’; transmite a informação a outros neurônios ou células.	Função de ‘saída’; uma para cada unidade.
Função computacional; mapeia informação de um tipo em outro. Função ‘representacional’; permite a formação e o armazenamento de representações internas.	Função de ‘aprendizagem’; os padrões de conectividade são modificados pela experiência. Um ‘ambiente’ no qual o sistema opera.  Um conjunto de unidades de processamento.

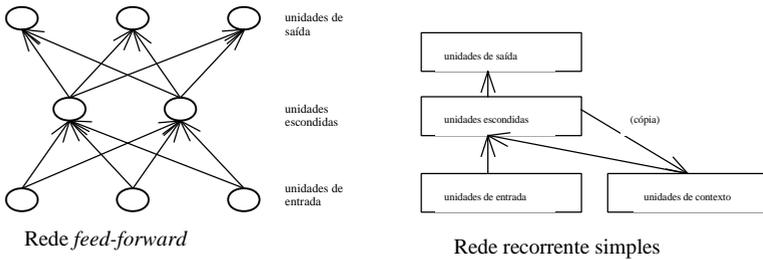
A segunda propriedade diz respeito aos ‘processos’ que se realizam na rede. As unidades são conectadas em paralelo com outras unidades, isto é, cada unidade está ligada a todas as outras unidades (em seu próprio nível, ou nos níveis adjacentes) e a natureza da conexão entre as unidades pode variar: a informação pode ser unidirecional (*feedforward*) ou bidirecional (*interativa*). Importante, as conexões recebem ‘pesos’ que são responsáveis pela transformação dos padrões de entrada em padrões de saída. A terceira dessas propriedades, por fim, relaciona-se à aquisição de conhecimento pela rede. Os pesos associados a cada conexão podem ser pré-determinados ou aprendidos. Esses pesos representam a força

(importância) de cada conexão no sistema em função dos sinais de entrada.

Em resumo, estes são os fundamentos do conexionismo:

- (1) Princípios gerais do conexionismo:
  - a. As representações mentais são padrões de atividade numérica;
  - b. Os processos mentais são transformações, realizadas maciçamente e em paralelo, dos padrões de atividade por meio de padrões de conectividade (numérica);
  - c. A aquisição do conhecimento resulta da interação de regras de aprendizagem, de propriedades arquitetônicas e de modificações dos pesos de conexão por meio da experiência.

Há vários tipos distintos de redes neurais. O mais comum é a chamada *rede feed-forward*. Nela, as unidades são organizadas em ‘camadas’, e a informação flui de forma unidirecional, das unidades de entrada para as de saída (daí o nome *feed-forward*), havendo uma camada de unidades ‘escondidas’ entre elas. A rede aprende a partir da exposição a exemplos, sendo o algoritmo conhecido como *back-propagation* o procedimento mais comum usado na fase de treinamento da rede. A cada entrada apresentada, deriva-se uma saída cujo valor é comparado ao de um ‘alvo’ e, na seqüência, a diferença é usada como parâmetro para estimar mudanças nos pesos de conexão de toda a rede (i.e., os valores que ponderam a informação (numérica) enviada de uma unidade para outra), de forma a reduzir o erro no próximo ciclo. Eventualmente, ao fim de um certo número de ciclos de treinamento, a rede terá adquirido a capacidade de responder a uma dada entrada com um padrão de saída muito próximo do esperado e, o que é mais importante, terá generalizado essa aquisição de tal maneira a responder também com um reduzido nível de erro a uma entrada nova – isto é, uma entrada que nunca foi apresentada antes, mas que exhibe alguma(s) propriedade(s) em comum com as entradas já apresentadas. Uma representação esquemática de uma rede desse gênero é mostrada na Figura 1.



**Figura 1: Tipos de redes neurais**

Uma variação da rede *feed-forward*, que tem um estatuto especial entre os modelos de processamento de sentenças, é a rede recorrente simples (Elman, 1990). Nesse tipo de rede, há uma camada extra de unidades, chamadas 'unidades de contexto'; veja a Figura 1. Em um dado instante do processamento, as ativações de entrada são propagadas, através das unidades escondidas, até as unidades de saída (linhas sólidas). No momento seguinte, as ativações das unidades escondidas, no momento anterior, são copiadas para as unidades de contexto (linhas tracejadas) e pareadas com a nova entrada (linhas sólidas). Isso significa que o estado atual das unidades escondidas pode influenciar o processamento de entradas subseqüentes.

### 3. Conexionismo e processamento de sentenças

Desde Chomsky (1957), é dominante e bem sucedida a perspectiva de que o processamento de sentenças deve ser entendido em termos de regras de estrutura de frase associadas a princípios e parâmetros. Em boa parte devido a isso, as primeiras tentativas de modelamento conexionista na área caracterizaram-se por inserir estruturas simbólicas diretamente na arquitetura da rede. Um dos exemplos mais conhecidos é o modelo de atribuição de caso (no sentido de Fillmore, 1968),

apresentado por McClelland & Kawamoto (1986). Esse modelo fazia corresponder a estrutura superficial da sentença às unidades de entrada da rede, e a estrutura de caso às unidades de saída; o propósito da rede, durante o treinamento, era o de encontrar um padrão de ativações e de pesos de conexão entre as unidades de entrada e as da camada escondida, e entre estas e as da saída, de tal forma que a uma dada sentença (vale dizer, a uma dada estrutura superficial) correspondesse uma estrutura de caso.

Os modelos que seguem essa diretriz constituem-se numa das duas principais vertentes de modelamento conexionista do processamento de sentenças. Na década de 1980, além da proposta de McClelland & Kawamoto (1986), podem ser citados o *parser* conexionista de Small, Cottrell & Shastri (1982) e o *parser* conexionista contexto-livre de Selman & Hirst (1985). Merecem menção, ainda, o modelo de *parsing* interativo de Waltz & Pollack (1985) e o modelo de resolução de anáfora de Reilly (1984). Principalmente na década de 90, uma grande variedade de modelos desse gênero foi apresentada, destacando-se, entre eles, o modelo conexionista baseado em gramática de Smolensky, Legendre & Miyata (1992) e, finalmente, o *parser* conexionista determinístico de Kwasny & Faisal (1990)<sup>108</sup>.

Re-implementações de sistemas simbólicos como essas têm propriedades computacionais interessantes e constituem-se em evidências favoráveis à tese de que sistemas conexionistas são implementações dos sistemas lógico-simbólicos tradicionais ou, pelo menos, a eles não se opõem de forma radical. O que está na base dessa aproximação entre teorias gramaticais e modelos conexionistas é a crença de que para a linguagem, bem como para outras capacidades cognitivas superiores, os padrões de ativação que constituem as representações mentais podem ser descritos abstratamente por estruturas discretas como as que constituem os sistemas lógico-simbólicos (gramaticais). Isto é, o que subjaz a essa maneira de

---

<sup>108</sup> É de lembrar, também, o sistema híbrido apresentado por Rosa & França (1999).

abordar o conexionismo é uma dupla crença. De um lado, acredita-se que a mente é uma descrição abstrata do cérebro. De outro, que as redes conexionistas são uma boa maneira de iniciar a construção de uma teoria da computação cerebral. Assim, descrições abstratas da computação conexionista podem ser tomadas como integrantes de uma teoria da mente (cf. Smolensky, 1988) ou da linguagem.

A forma pela qual Smolensky (2001) articula conexionismo e gramática formal é exemplar. Ele inicia definindo uma formulação matemática para os princípios do conexionismo e deriva dela um formalismo gramatical relevante; a avaliação do formalismo consistirá, posteriormente, em aplicá-lo a uma classe específica de generalizações empíricas para determinar sua força explicativa. A isso ele chama de ‘estratégia baseada em gramática’ e a ilustra por meio da Gramática da Harmonia (Legendre, Miyata & Smolensky, 1990)<sup>109</sup>. A formulação matemática relativa ao primeiro dos princípios conexionistas, isto é, às representações mentais como padrões de atividades, consiste assumir uma espécie de álgebra de tensores que é capaz de aproximar padrões de atividades a estruturas simbólicas: as representações por tensores constituem uma classe geral de esquemas pelos quais a informação estruturada é codificada em representações distribuídas (ver Smolensky, 1990). Essa suposição, junto a outras que não serão aqui abordadas, autorizam inferir que os modelos conexionistas baseados em gramática, em um nível superior de descrição, produzem saídas correspondentes a uma estrutura simbólica. Trata-se, portanto, de explorar uma complementaridade: o que essa estratégia procura é uma forma de manter o poder explicativo da teoria (lingüística, no caso) ao mesmo tempo em que incorpora os *insights* computacionais do conexionismo no que diz respeito à representação e processamento mentais, e à aprendizagem.

Naturalmente, não se postula que todos os modelos conexionistas que usam estruturas simbólicas como parte da arquitetura da rede assentam-se, por exemplo, sobre um cálculo

---

<sup>109</sup> E também da Teoria da Otimalidade (Prince & Smolensky, 1997).

de tensores. Mas, tomada genericamente, a estratégia defendida por Smolensky (2001) mostra que, em algum nível, representações e regras lógico-simbólicas podem ser usadas para restringir e implementar classes de representações distribuídas (padrões de ativação numérica) e dos processos mentais conexionistas (transformações realizadas por meio de padrões de peso de conexões).

Mas o ímpeto do conexionismo não está em apenas implementar representações e processos simbólicos. Mais decisivamente, está em propor redes que aprendem a formar e usar representações estruturadas. Em termos das estratégias de pesquisa de Smolensky (2001), não se trata, neste caso, de encontrar formulações matemáticas dos princípios do conexionismo e então derivar formalismos gramaticais. Ao contrário, trata-se escolher um conjunto de dados e propor um modelo conexionista específico para eles. Esse modelo terá representações de entrada e saída específicas, funções de ativação e algoritmos de aprendizagem também específicos, bem como uma arquitetura e conectividade próprias. O modelo assim obtido é avaliado a partir de uma simulação computacional que permite analisar seu grau de adequação aos dados iniciais em função das propriedades internas do modelo que tornaram possível o desempenho observado. Modelos criados a partir dessa estratégia, portanto, aprendem a processar a linguagem a partir de uma experiência com entradas lingüísticas, em vez de implementar um conjunto pré-especificado de regras e representações simbólicas.

Há duas subclasses de modelos desse gênero. Na primeira estão modelos que tomam, como entrada, sentenças cuja estrutura já está, em maior ou menor grau, dada sob a forma de algum tipo de etiquetamento que explicita o papel sintático de cada constituinte da sentença a ser aprendida. Exemplos deste tipo de modelamento são os *parsers* conexionistas Parsnip (Hanson & Kegl, 1987) e Vital (Howells, 1988). Há, ainda, modelos cujo processamento é dependente de estrutura, como o modelo de memória recursiva auto-associativa de Pollack (1988, 1990), que foi posteriormente usado no modelo de transformação de ativa em passiva de Chalmers (1990), e no

modelo de processamento sintático de fatos da lógica (Leis de Morgan) de Niklasson & van Gelder, (1994). Finalmente, nesse conjunto, podem ser incluídos o *parser* conexionista com foco atencional de Sopena (1991) e o modelo híbrido de Stolcke (1991), que deriva categorias sintáticas de exemplos parentetizados, dados a partir de uma gramática representada em um espaço vetorial.

A tarefa típica desses modelos computacionais é chegar a uma gramática (ou fragmento de gramática) adequada às estruturas dos exemplos. Isso significa que os aspectos estruturais da linguagem não são aprendidos pela experiência da rede, mas são inscritos nela. Tais modelos relacionam-se às abordagens estatísticas da aquisição da linguagem, como as gramáticas estocásticas livres de contexto (por exemplo, Charniak, 1993) em que as probabilidades associadas a regras gramaticais são aprendidas de um *corpus* de sentenças etiquetadas.

Uma outra abordagem, dentro desta mesma subclasse, é a dos modelos que são freqüentemente chamados de ‘conexionismo estruturado’. Nesses modelos, constrói-se um sistema modular de redes, cada qual treinada para aprender um aspecto específico do processamento sintático. Por exemplo, o sistema de Miikkulainen (1996) é composto de três redes distintas. A primeira, que recebe o nome de *parser*, é treinada para atribuir papéis temáticos às palavras da entrada. Isso é feito através de uma rede recorrente simples (ver seção 1, acima) cuja saída é um vetor que representa o conjunto de possíveis papéis das palavras (no caso, *agent*, *act*, e *patient*). O vetor de ativações da camada escondida do *parser* é copiado para a segunda rede, chamada *stack*. O objetivo dessa segunda rede é armazenar, temporariamente, informações do *parser* cada vez que um encaixamento (uma subordinada) inicia-se ou termina – e a informação relativa a cada início ou fim de encaixamento é retro-alimentada para o *parser*. Em outras palavras, o *stack* permite controlar as transições de nível hierárquico na derivação de uma sentença. Finalmente, uma terceira rede, o *segmenter*, é usada para suplementar a capacidade de identificar orações que o *parser* tem (por ser uma

rede recorrente). Para isso, o *segmenter* recebe uma cópia das ativações na camada escondida do *parser* junto com o vetor que representa a próxima palavra na frase. Se a próxima palavra indica um encaixamento (por exemplo, por tratar-se de um pronome relativo), a informação de que um novo segmento será encontrado é enviada para o *parser*; caso nada faça prever uma nova oração, nada é passado adiante.

Em síntese, embora o modelo apresente capacidade sintática bastante complexa, a base dessa capacidade e da capacidade de generalização para novas estruturas de sentença deriva da configuração da rede *stack* em conjunto com a arquitetura modular do sistema.

A segunda subclasse de modelos que aprendem com a experiência enfrenta essa tarefa de forma muito mais complexa: sem a ajuda de qualquer suposição prévia sobre a forma particular da gramática a ser aprendida. Em relação aos controversos modelos mais antigos (por ex., o modelo da aquisição do passado em inglês, de Rumelhart & McClelland (1986) e o de leitura de Seidenberg & McClelland (1989)), os modelos a serem considerados a seguir têm uma boa chance de causar impacto na Psicolinguística porque trazem a promessa de uma aprendizagem sem conhecimento prévio embutido na rede.

O mais influente dos modelos dessa subclasse deve-se a Elman (1990, 1991, 1993). No experimento de 1990, uma rede recorrente simples foi treinada a prever palavras sucessivas em orações simples, geradas a partir de uma pequena gramática livre de contexto. As palavras eram apresentadas uma a uma, e a saída da rede era sua previsão sobre a próxima palavra. Por exemplo, no caso de

(2) The boy sees the girl

quando da apresentação do determinante inicial, *the*, esperava-se que a rede produzisse em sua camada de saída o padrão de ativações correspondente a *boy*, e assim sucessivamente, até o final da oração. Depois que a rede fazia sua predição, o algoritmo de aprendizagem – no caso, *backpropagation* –

ajustava os pesos de conexão e, em seguida, a palavra seguinte era apresentada.

Depois do processo de treinamento, a rede conseguiu desempenhar sua tarefa dentro de certos limites. Por exemplo, se uma seqüência de palavras como *the girl ate the...* fosse apresentada, a rede ativava **todas** as unidades de saída que correspondessem a palavras designativas de coisas comestíveis, em vez de predizer exatamente a palavra específica da oração apresentada. Pode-se inferir desse resultado que a rede desenvolveu a noção de ‘comestível’. Essa categoria, junto com outras como ‘nome’, ‘verbo’, etc., não foi inicialmente representada na entrada ou na saída da rede. Portanto, só se pode dar conta desse comportamento em termos das ativações aprendidas pela camada escondida. As unidades escondidas definem um espaço de alta dimensionalidade (como na rede de Elman havia 150 unidades na camada escondida, esse espaço pode, no caso, ser concebido como um hiper-cubo de 150 dimensões). É legítimo esperar que a rede aprenda a aproximar as palavras que se comportam de maneira semelhante a vetores que estejam próximos nesse hiper-espaço. Empregando técnicas estatísticas de análise de distância entre vetores (análise de aglomerados, *cluster analysis*) foi possível verificar que a rede aprendeu que certas entradas têm características distribucionais muito diferentes de outras e que, conseqüentemente, localiza esses grupos em áreas muito diferentes do hiper-espaço. Esses grupos organizam-se de forma a capturar distinções gramaticais (como nomes e verbos) e semânticas (humanos vs. animais). A organização, além disso, é hierárquica: a palavra *dog* está localizada na região do espaço de ativações que corresponde à categoria dos animais que, por sua vez, está incluída na região dos humanos para formar a região dos animados que, finalmente, mas num nível hierarquicamente superior, agrega-se à categoria dos inanimados para formar a dos nomes.

É claro, porém, que a rede nada sabe sobre o real conteúdo semântico das categorias – ela simplesmente infere que essa estrutura categorial existe porque é a melhor maneira de dar conta das propriedades distribucionais das entradas da rede, i.e. as palavras. Certamente, uma abordagem completa da

questão requer que se explique como essa estrutura adquire conteúdo. Mas é notável que esteja implícita na simulação a noção de que informações sobre a co-ocorrência de palavras podem estar envolvidas na aquisição das categorias gramaticais.

Contudo, é possível analisar o desempenho dessa rede para além da capacidade de categorizar as palavras em classes gramaticais. Dadas entradas com suficiente complexidade estrutural, ela é capaz, por exemplo, de fazer corretamente a concordância de número em uma oração principal, prevendo um verbo adequado, mesmo quando uma relativa interpõe-se entre o nome e o verbo. Ou, ainda, é capaz de, corretamente, prever um verbo mesmo quando a palavra precedente é um verbo transitivo – isto é, em *The boys who Mary chases feed the cat*, a rede parece ‘lembrar-se’ do vestígio deixado pelo movimento do objeto direto da oração explicativa, e escolhe corretamente um verbo para a oração principal, e não um nome como complemento do verbo transitivo.

Como visto anteriormente, a capacidade de representar informações lingüísticas nas redes recorrentes é a capacidade de distinguir, espacialmente, categorias. Dado isso, como visualizar o comportamento da rede em casos como os relatados acima, isto é, quando se trata de fatos estruturais que dependem de relações estabelecidas a longa distância? A análise do comportamento da rede, neste caso, consiste em determinar qual a trajetória percorrida pelo sistema, no espaço interno de representações, por meio de uma análise em componentes principais. Essa análise mostra os princípios gerais que funcionam nesta rede. Como visto anteriormente, ela aprendeu a representar diferenças lexicais como diferenças de região no espaço de estado das unidades escondidas. Pode-se ver agora que as dependências seqüenciais entre palavras são capturadas por movimentos, ao longo do tempo, nesse espaço conforme o sistema processa as sucessivas palavras. Essas dependências estão codificadas nos pesos que mapeiam as entradas (i.e., o estado atual da rede ‘mais’ a nova palavra) no estado seguinte. Pode-se, pois, conceber que esses pesos implementam as regras gramaticais, que não são símbolos; antes, a rede cria regiões de atração em seu espaço de estados

interno e torna-se assim capaz de responder adequadamente às entradas, novas ou já conhecidas.

Vale a pena notar que o sistema de processamento da linguagem que se descortina a partir dos modelos que usam redes recorrentes tem características distintas das que habitualmente figuram nos modelos lógico-simbólicos tradicionais. Em vez de um léxico que se parece com um dicionário ou base de dados, temos um espaço de estados partido em várias regiões. Em vez de regras simbólicas e árvores de estrutura frasal, temos um sistema dinâmico em que as construções gramaticais são representadas por trajetórias no espaço de estados. Christiansen (1994) ampliou esse trabalho, usando gramáticas mais complexas que envolviam genitivos pronominais, modificação preposicional de NPs, conjunções, e complementos sentenciais em inglês. O resultado das simulações mostrou que é possível que redes recorrentes simples aprendam gramáticas mais complexas do que aquelas simuladas por Elman (1990, 1991).

#### **4. Psicolingüística conexionista**

O percurso traçado até agora mostra (em largos traços) ao longo dos últimos 20 ou 25 anos, o desenvolvimento das duas principais vias conceituais pelas quais o conexionismo pode assumir seu papel no contexto da Psicolingüística. Por um lado, assumindo que o conexionismo é, mesmo que de forma rústica, uma teoria da computação no cérebro, trata-se de especificar uma formulação lógico-simbólica ajustada aos princípios do conexionismo que possa levar a inferir uma gramática. Em algum sentido interessante, então, o conexionismo é visto como uma implementação de sistemas gramaticais. A alternativa é aplicar diretamente os princípios conexionistas, sob a forma de uma simulação computacional, a um conjunto de dados que incorporem, por exemplo, algum fenômeno lingüístico interessante e, da análise dos resultados, inferir uma explicação para esses fenômenos – que possivelmente terão uma feição

bastante distinta da explicação gramatical (lógico-simbólica) usual. Nesta seção final, explora-se a segunda alternativa.

A maior parte dos modelos analisados até agora, incluindo-se o de Elman (1990, 1991, 1993), usam pequenos fragmentos de gramática, gerados artificialmente, como *corpora*. Dispor de *corpora* pequenos e exaustivamente controlados é um meio de garantir condições adequadas para o sucesso de uma simulação cujo objetivo é, antes de tudo, o de demonstrar a aplicabilidade das redes neurais a o estudo da cognição. Isto é, *corpora* artificiais são adequados quando se procura o desenvolvimento conceitual do campo. Há duas questões, porém, que emergem desse procedimento. Em primeiro lugar, há um problema metodológico: persistem dúvidas quanto à possibilidade de obter modelos em maior escala dos mesmos fenômenos; esse, contudo, é um problema que pode, em parte, ser resolvido com o progresso dos conhecimentos tecnológicos necessários para o modelamento conexionista. Em segundo lugar, *corpora* restritos e artificiais tornam difícil a comparação dos resultados da simulação com fenômenos derivados de dados empíricos obtidos em contextos realistas.

Mas há tentativas de aproximar os modelos conexionistas de dados experimentais. Por exemplo, Tabor, Juliano & Tanenhaus (1997) desenvolveram um modelo de resolução de ambigüidade com dois componentes, combinando uma rede recorrente simples com um mecanismo que chamaram de 'gravitacional'. Depois do treinamento da rede recorrente, as representações da camada escondida de cada uma das palavras do treinamento eram colocadas nesse segundo mecanismo, que era então acionado até atingir um estado estável. O tempo que leva para cada palavra chegar a um estado estável é então tomado como o tempo de leitura dessa mesma palavra. Usando esse modelo de dois componentes os autores foram capazes de replicar dados de vários experimentos relativos à interação de restrições lexicais e sintáticas na resolução de ambigüidades sintáticas temporárias (efeito *garden-path*) durante a compreensão. Em um trabalho subsequente, Tabor & Tanenhaus (2001) foram capazes de dar conta de dados

experimentais relacionados à influência de expectativas sobre papéis temáticos na resolução da ambigüidade sintática.

Usando outra abordagem, Christiansen & Chater (1999) desenvolveram uma medida do erro de previsão gramatical das redes que permite que a saída das simulações seja diretamente comparada ao desempenho de sujeitos experimentais. Essa medida reflete a dificuldade de processamento da rede com cada palavra. Utilizando uma média dessa medida para cada palavra de uma frase, os autores obtiveram uma indicação numérica da dificuldade de processamento de uma sentença toda. Esse índice reflete a percepção de maior dificuldade associada, por sujeitos humanos, ao encaixamento central em alemão do que às dependência cruzadas do holandês (Bach, Brown & Marslen-Wilson, 1986).

Finalmente, também há trabalhos conexionistas na área dos efeitos da afasia no julgamento de gramaticalidade. Allen & Seidenberg (1999) treinaram uma rede recorrente para associar mutuamente duas seqüências: uma de formas de palavras, e outra de significados correspondentes. A rede foi capaz de aprender uma pequena língua natural com sucesso: ela era capaz de recriar a forma da palavra a partir do seu significado, ou vice-versa. O julgamento de gramaticalidade foi testado verificando se a rede era capaz de recriar uma dada seqüência de entrada. As sentenças agramaticais eram recriadas com menos acuidade do que as gramaticais. Em seguida, a rede foi lesionada através de uma manobra que removeu, aleatoriamente, 10% dos pesos previamente treinados. Isto é, em 10% da rede lesionada, as conexões deixaram de existir, pois seu peso tornou-se zero. Recolheram-se, então, julgamentos de gramaticalidade (fazendo a rede recriar as seqüências sob estudo) para os mesmo dez tipos de sentenças usadas por Linebarger, Schwartz & Saffran (1983) em seu estudo de julgamento de gramaticalidade entre afásicos. O comprometimento de desempenho da rede lesionada manifestou-se exatamente nos mesmos três tipos de sentença que o estudo original havia apontado.

Em conclusão, o panorama acima mostra que os modelos conexionistas do processamento sintático estão em uma fase

muito inicial de seu desenvolvimento. Mas, mesmo assim, eles parecem capazes de oferecer abordagens alternativas a questões relevantes na área. É claro, contudo, que apenas trabalhos ulteriores poderão confirmar as perspectivas abertas.

## NEUROFISIOLOGIA DA LINGUAGEM: ASPECTOS MICROMODULARES

Aniela Improta França

### 1. Introdução

Como bem observou o filósofo René Descartes (1596-1650), no livro ‘Discurso do Método’, a linguagem é tão infalível na raça humana que

não há homens tão embotados e estúpidos, sem mesmo excluir os dementes, que não sejam capazes de arrumar várias palavras juntas, formando com elas uma proposição pela qual dão a entender seus pensamento (Descartes, 1637, *apud* Chomsky, 1972, p. 14).

Mas essa proeza é realizada com tamanha naturalidade que chegamos a esquecer que a faculdade da linguagem, apesar de infalível, nada tem de trivial.

Alguns dados surpreendentes: O vocabulário médio de um adulto é de cerca de 50 mil palavras, codificadas por aproximadamente 40 fonemas. Apesar do numeroso vocabulário e do pequeno inventário de fonemas serem desfavoráveis à existência da linguagem no homem (são poucos códigos para distinguir muitos itens), ao final do curto período de aquisição de linguagem nos tornamos membros inequívocos de uma comunidade lingüística e, sem nenhum esforço, usamos essa língua com mais naturalidade do que um estrangeiro que passou anos tentando aprendê-la depois de adulto.

Chomsky explica essa enorme facilidade que os bebês encontram para adquirir linguagem por meio de um mecanismo pré-moldado geneticamente para a tarefa de adquirir linguagem: LAD (*Language Acquisition Device* – Mecanismo de Aquisição de Linguagem). Através do LAD, a tarefa de aquisição fica minimizada, pois com ele é possível guiar o aprendiz no processo de extrair dos dados de fala ao seu redor

subsídios para que a gramática da língua da sua comunidade língüística seja detonada na sua mente. Essa é a Teoria de Princípios e Parâmetros (Chomsky, 1981) aqui adotada.

Mas os fatos surpreendentes relativos à Faculdade de Linguagem não acabam na aquisição. Quando nos tornamos falantes nativos de uma língua, adquirimos tamanha acuidade temporal relacionada à essa língua que somos capazes de captar, interiorizar e processar os sons da fala, atribuindo-lhes significado, numa velocidade média de cinco sílabas por segundo! E, enquanto processamos a fala, que nos chega ao cérebro através dos ouvidos, simultaneamente pensamos e produzimos outros conteúdos, observando critérios de optimalidade de cunho estrutural, discursivo e pragmático e mantendo o fluxo da comunicação ininterrupto. Só assim podemos vencer a enorme pressão do tempo imposta pelos padrões de troca da comunicação oral.

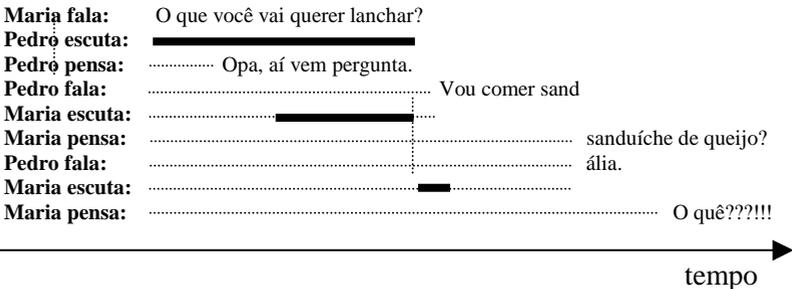
Se, por um lado, é praticamente ponto pacífico que todo esse complexo cognitivo tem de ter um componente inato, alguns detalhes da implementação ou maturação da Faculdade da Linguagem são bastante disputados entre teorias.

Por exemplo, enquanto a Teoria de Princípios e Parâmetros acredita em um sistema de linguagem cujas unidades básicas são módulos verticais, encapsulados, com propagação serial de informação através de arranjos neuronais com especificidade de domínio para cada tarefa cognitiva (Fodor, 1985, 1983), os sistemas conexionistas baseiam-se no processamento paralelo de unidades que se conectam em redes neurais de propagação, onde as representações mentais são padrões de atividade numérica (Françoso, 2004, neste volume). No conexionismo, não há a concepção de órgão dedicado à linguagem nem de especificidade de domínio para a Faculdade da Linguagem como um todo ou para parte dela (Bates, 2004).

Discordâncias como essa motivam pesquisadores a verificarem experimentalmente o *status* da teoria que adotam. Para citar um exemplo do lado modularista, foram muitas as descobertas no âmbito da Gramática Gerativa, confirmadas em um grande número de línguas, sobre componentes essenciais das línguas naturais: as categorias vazias, o movimento de

constituintes, o princípio da ligação, os ciclos, a subjacência, e as fases. Esses achados teóricos a partir da década de 80 passam a ser objeto de estudo da Neurolingüística, ciência que se utiliza de técnicas experimentais para verificar a realidade neurofisiológica dos mecanismos responsáveis pela aquisição e uso da linguagem humana. Com as técnicas da Neurolingüística, poderemos vir até a desempatar disputas como a do conexionismo e modularismo.

Além do embasamento na Teoria Gerativa, a Neurolingüística também surgiu fortemente no lastro da Psicolingüística, que já produzira uma vasta literatura de acesso lexical e processamento de sentenças. Há quatro décadas, a Psicolingüística se dedica a entender e a mapear o funcionamento das estratégias cognitivas que ocorrem em situações da língua em uso. Através dos experimentos psicolingüísticos, nos foi possível começar a entender o funcionamento dos mecanismos estratégicos de ativação e supressão de conteúdos mentais, que tentam antecipar a fala do interlocutor, para que a interação lingüística possa ocorrer ininterruptamente, como no diálogo a seguir. Observe suas dimensões simultâneas:



**Figura 1: Processamento de sentença na conversa**

O ‘susto’ que Maria levou decorreu da sua previsão quanto à resposta de Pedro. Primeiro, a partir do momento em que ouviu ‘comer’, Maria tinha o objetivo de juntar o verbo ao seu complemento o mais rapidamente possível, para completar o sentido da proposição de Pedro. Então, antes mesmo de ouvir

o complemento verbal, Maria se preparou para reconhecê-lo, já sabendo que ele teria de ser comestível. Isso já diminuiu, na mente de Maria, o número de candidatos a complemento, pois houve uma pré-ativação de palavras que se referem a comestíveis e uma supressão das outras, entre elas ‘sandália’. Depois, à medida que Maria efetivamente recebe os primeiros sons (fonemas) do complemento, ela vai pareando esses sons com aqueles das palavras pré-ativadas na sua mente. No ponto ‘sand’ /sãd/, Maria encontra em sua mente um perfeito candidato para complemento: ‘sanduíche’. Mesmo antes de ouvir os fonemas finais, ela já ativa maximamente a representação desse complemento em sua mente. Nesse ponto, ela até se adianta sobre o recheio: ‘sanduíche de queijo?’ – ela pensa.

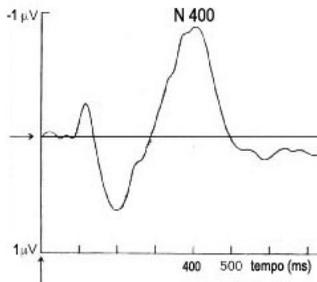
Mas Pedro queria brincar com Maria. Apesar de ter que lidar com a pressão do tempo da comunicação, ele conseguiu, na seqüência do diálogo, encaixar um complemento incongruente, ‘sandália’, que causou esse ‘susto semântico’ em Maria. O ‘susto’ foi especialmente grande porque Maria tinha acabado de suprimir ‘sandália’ de sua mente, junto com as outras representações de coisas não comestíveis.

Se fenômenos como o que acabamos de descrever puderam ser entendidos através dos tempos de reação e das taxas de acerto obtidos nos experimentos psicolinguísticos, desde os anos 80, eles também vêm podendo ser observados de uma forma mais direta, a partir dos efeitos que o processamento linguístico causa dentro do cérebro. Isso vem acontecendo através das técnicas experimentais neurolinguísticas, que hoje em dia são supostamente inofensivas à saúde do homem (testes não invasivos) e, portanto, podem ser usadas em indivíduos sadios para fins experimentais.

Por exemplo, a exposição a uma incongruência semântica na concatenação verbo-complemento (comer-sandália) causa um aumento na atividade elétrica no cérebro, que pode ser percebido no córtex 400 milissegundos (ms) após o estímulo auditivo ou visual.

Se Maria estivesse sendo monitorada por um eletroencefalógrafo (EEG), seu ‘susto’ poderia ser visualizado

em um traçado como o da Figura 2. Por outro lado, se fôssemos monitorar a atividade elétrica de alguém que ouve uma frase como ‘vou comer sanduíche’, também detectaríamos uma onda, mas de amplitude (altura do pico) bem menor. Então é possível reconhecermos a onda da incongruência, aproximadamente aos 400 ms, por sua grande amplitude. Na verdade, essa onda ficou muito famosa na literatura de Neurociência e é chamada de N400 (N de negativo e 400 de 400 ms): a ‘assinatura elétrica da incongruência semântica’.

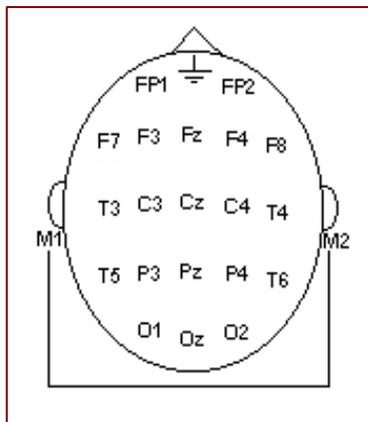


**Figura 2: N400**

Se, ao ouvir a incongruência semântica, Maria estivesse sendo monitorada por um tomógrafo por emissão de pósitrons ou PET (*positron emission tomographer*) ou por um aparelho de ressonância funcional magnética ou fMRI (*functional magnetic resonance imaging*), veríamos imagens coloridas do seu cérebro em atividade. Esses dois exames são capazes de avaliar a atividade cognitiva rastreando a hemodinâmica cerebral (movimentação do sangue e seus elementos no cérebro). Então, poderíamos observar que nas áreas frontais e temporais há um aumento na circulação cerebral sanguínea regional ou rCBF (*regional cerebral blood flow*), aumento esse codificado pelas manchas mais vermelhas nas regiões que receberam maior fluxo sanguíneo em função da atividade cognitiva. Também perceberíamos que essa atividade é lateralizada para a esquerda. O mapa se assemelharia a uma fotografia de alta resolução da atividade cerebral

correspondente à concatenação ‘comer-sandália’. Entretanto, essa imagem só mostra o efeito depois que a atividade lingüística termina, tendo em vista que a tentativa de concatenação acontece em milésimos de segundo, enquanto a chegada de sangue às áreas recrutadas para a tarefa leva de 1 a 10 segundos. Isso quer dizer que as técnicas hemodinâmicas não têm boa resolução temporal, ou seja, mostram imagens do deslocamento do sangue, que sempre acontece depois da ativação elétrica que lhe dá origem. Essa característica das técnicas hemodinâmicas representa um sério obstáculo para a avaliação do processamento lingüístico.

Já as técnicas eletromagnéticas são poderosos instrumentos na aferição da ativação elétrica relacionada a estímulos lingüísticos, exatamente porque elas oferecem grande precisão temporal, visto que a eletricidade se move muito rápido. Enquanto o voluntário executa uma tarefa lingüística, por exemplo, decidir se a frase que ele está lendo na tela do computador é congruente ou não, a atividade elétrica de seu cérebro é monitorada por eletrodos fixados no escalpo, distribuídos pelas áreas pré-frontal (FP), frontal (F), temporal (T), central (C), parietal (P) e occipital (O), conforme mostra a Figura 3.



**Figura 3: Derivações do EEG**

Os eletrodos são ligados pela outra extremidade a um eletroencefalógrafo

(EEG), que colhe e amplifica os milhões de diminutos sinais elétricos que chegam no escalpo. O EEG registra no tempo a soma temporal e espacial dos potenciais pós-sinápticos excitatórios e inibidores (Lopes da Silva, 1998)

Para uso relacionado a ações cognitivas específicas que se quer aferir, usa-se uma técnica especial em que os sinais de EEG são acoplados no tempo ao evento linguístico-alvo, ou seja, é possível saber exatamente quando um estímulo foi mostrado ao voluntário e que onda é a reação a esse estímulo – é a Extração de Potenciais Relacionados a Eventos (ERPs – *event-related brain potential*).

Entretanto, a resposta elétrica relativa a uma única ocorrência de um evento é muito inexpressiva, já que durante a utilização do EEG existem ruídos aleatórios do tipo artefato – ondas relativas a fatos incidentais, como bocejo, piscar de olhos, espasmos motores – além dos ruídos aleatórios provenientes de interferência cruzada (*cross-talking*) com outras fontes elétricas. Os ruídos aleatórios concorrem com o sinal relacionado ao evento experimental. Então se utiliza a técnica da promediação, para suprimi-los e fazer aflorar só a onda relacionada ao evento (ERP).

A promediação consiste em efetuar a média coerente do trecho em torno do momento acoplado no tempo, relativamente a todos os estímulos do experimento. Como o ruído concorrente é aleatório, o somatório do mesmo tende a zero. Assim, ao fim da operação de promediação, a onda resultante é um potencial relacionado a evento ou ERP, que é exatamente o sinal relacionado ao evento escolhido: uma onda positiva (representada no traçado com o pico para baixo) ou negativa (com o pico para cima).

De todos os potenciais que aparecem na literatura dos estudos de cognição de linguagem, o N400 é o que mais foi estudado, quase sempre sendo relacionado a incongruências semânticas de sentenças, tais como ‘João comeu sandália’ (Kutas & Hillyard, 1984; Kutas & Van Petten, 1990; Friederici, Pfeifer & Hahne, 1993; Friederici, 1999, 2002; Hahne & Friederici, 1999). Assim, verificou-se que uma concatenação simples resulta em uma negatividade aproximadamente aos

400 ms e que, como já comentamos, uma dificuldade de concatenação proveniente de incongruência aumenta a amplitude e latência da onda (Kutas & Hillyard, 1984).

Outro aspecto muito interessante é que o N400 também tem sido encontrado independentemente de qual língua e de qual modalidade de linguagem estejam sendo estudadas. Quanto à modalidade, constatou-se que o N400 pode ser elicitado por linguagem oral, escrita ou sinalizada, apesar de apresentar características diferentes para cada uma das três modalidades. Por exemplo, o N400 elicitado por estímulo auditivo é geralmente maior e mais duradouro do que o elicitado por língua escrita. E essas duas modalidades também se relacionam a lateralidades inversas: para a leitura, o hemisfério direito é dominante; para a audição, há o domínio do hemisfério esquerdo.

No que se refere à amplitude, os estudos de ERP comprovam que ERPs do tipo N400 são: (i) maiores quando em resposta a palavras de classe aberta e a palavras de baixa frequência; (ii) diminuídos pela repetição e efeitos de *priming* (Kutas & Kluender, 1994).

Também é instigante o fato de que não se observou tal topografia de EEG quando sujeitos foram expostos a estímulos musicais de melodias famosas que terminavam em notas inesperadas. Esse achado mostra a especificidade lingüística do componente N400 (Besson & Macar, 1987).

Em suma, acredita-se que o componente N400 seja resultado da seleção categorial (concatenação entre verbo e complemento) e que se expanda quando há incongruência. Ele é relacionado a uma dificuldade de reanálise semântica, que requereria uma informação morfoléxica que vai além daquela estabelecida pela análise gramatical dos estímulos lingüísticos precedentes.

Há outros ERPs relativos a fenômenos lingüísticos. O N100 é o que acusa precocemente, aos 100 ms, um erro na escolha de classe de palavras, como na sentença ‘João comprou sorriu’ – verbo-verbo em vez de verbo-complemento (Friederici, 2002). O P600 se relaciona à má formação sintática, como em ‘João corremos’ (Neville *et al.*, 1991; Osterhout &

Holcomb, 1993). Então é isso que a Neurolingüística estuda: os efeitos elétricos e os hemodinâmicos de pequenas atividades cognitivas realizadas durante o processamento de linguagem.

Aqui no Brasil, esse tipo de pesquisa com indivíduos não havia sido realizada até 2002, quando conseguimos aplicar os experimentos neurolingüísticos que foram objetos da minha tese de Doutorado intitulada ‘Concatenações lingüísticas: Estudo de diferentes módulos cognitivos na aquisição e no córtex’ (França, 2002). Essa pesquisa foi o resultado de um esforço conjunto do Departamento de Lingüística da UFRJ, através da Professora Miriam Lemle, orientadora da tese, e do Laboratório de Processamento de Sinais (Programa de Engenharia Biomédica da COPPE/UFRJ), por meio da equipe do Professor Antonio Fernando Catelli Infantosi.

O objetivo desse trabalho era investigar a reação cortical à incongruência na concatenação verbo-complemento em português. Logo, seguimos o protocolo clássico de experimentos para extração de N400, que consiste em apresentar ao voluntário, na tela de um computador, sentenças congruentes, como ‘A menina leu um livro’, misturadas aleatoriamente a sentenças incongruentes, do tipo ‘O homem comeu uma sandália’.

As sentenças eram mostradas palavra por palavra, e cada palavra ficava na tela por 200 ms. Ao final de cada sentença, o voluntário era instruído a apertar um entre dois botões em destaque no teclado, para julgar se a sentença era congruente ou incongruente. Porém, antes de o voluntário pressionar o botão, o julgamento mais importante já tinha acontecido, independentemente da sua consciência, na forma de ativação elétrica captada e registrada no traçado do EEG.

## 2. Materiais e métodos

Os potenciais relacionados a eventos (ERPs) são obtidos através do registro e promediação das respostas a estímulos sensoriais acoplados no tempo, captados na superfície do crânio, através de eletrodos conectados a um eletroencefalograma (EEG). Os potenciais evocados de longa latência, em especial os potenciais cognitivos (PC) estudados nesse experimento, são diretamente influenciados pela motivação do voluntário e seu nível de atenção.

O sistema posto em funcionamento para esse experimento foi concebido em blocos, cada um dos quais responsável pela execução e controle de uma tarefa específica, a saber: a preparação dos materiais e voluntários (2.1), a estimulação lingüística (2.2), as séries lingüísticas (2.3) e, finalmente, o processamento digital do EEG para estimar o ERP em situação de incongruência e congruência (2.4).

### 2.1. Preparação dos materiais e voluntários

Lidamos com um grupo efetivo de 25 voluntários normais (12 mulheres), todos acometidos por enfermidades sistêmicas e os canhotos. O uso eventual de bebida alcoólica ou de medicação tranqüilizante foi tolerado, desde que tivesse ocorrido há mais de 48 horas antes da realização do experimento.

Antes do início do período de testes, foi feita a calibração dos canais do eletroencefalógrafo digital (modelo *Braintech 32*, fabricado por EMSA, Rio de Janeiro), para a conversão dos valores digitais de cada um dos canais em seus respectivos valores em microvolts.

A preparação para o exame consistiu em posicionar 20 eletrodos, pelo sistema internacional 10-20, já aterrados, blindados e com ponteira de prata. Esses eletrodos foram aderidos ao escalpo do voluntário com a ajuda de uma pasta condutora e referidos aos mastóides interligados. Após a colocação dos eletrodos, já se resguardava silêncio absoluto no

ambiente e o sujeito se encontrava sentado em frente ao monitor do computador que iria mostrar a estimulação do exame.

Antes do início do experimento, o traçado do EEG era monitorado por nós em outro computador, no de gravação dos sinais elétricos, enquanto o voluntário permanecia com os olhos fechados. A intenção desse procedimento era a de induzir ondas alfa e observar a atividade elétrica em todos os canais. Nessa fase, sendo observado o traçado de ondas alfa induzidas, eram sanadas quaisquer possíveis ocorrências acima da normalidade de *cross-talking* (interferência de um canal sobre o outro) e impedância (oposição passiva total criada ao fluxo natural de uma corrente elétrica).

Depois de ouvir as instruções gerais sobre o teste, informadas pela examinadora, cada voluntário lia na tela do computador as instruções pormenorizadas do experimento e realizava uma seção de treinamento. Se não houvesse mais dúvidas, o teste era então iniciado e transcorria série à série. Fazíamos pequenos intervalos entre as séries, para eventuais reposicionamento de eletrodo e reajuste de sincronização entre o computador de estimulação e o de gravação dos sinais. Era facultada aos voluntários uma pausa antes de cada série ser apresentada, embora esse recurso tenha sido requisitado pouquíssimas vezes.

## 2.2. Estimulação lingüística

No desenvolvimento desse bloco, tomou-se como base o pacote de apresentação serial cinética *Presentation*<sup>110</sup>. Esse é um pacote desenhado para facilitar a apresentação dos estímulos que nesse experimento são lingüísticos na forma de português escrito. Os estímulos se dividiam em três séries de sentenças. Cada série tinha um número fixo de palavras: Série

---

<sup>110</sup> *Presentation*, versão 0.47 para Windows/PC, é um software produzido por *Neurobehavioral Systems*, em Albany, nos Estados Unidos, e veiculado pelo site [www.neurobehavioralsystems.com](http://www.neurobehavioralsystems.com).

1, cinco palavras; Série 2, oito palavras; Série 3, quatro palavras.

O *Presentation* equacionava a apresentação cinética dos sucessivos estímulos (palavras) no centro do monitor. As palavras apareciam em fonte branca, do tipo *Times New Roman*, de tamanho 15, sobre uma tela preta de 15 polegadas, com resolução de 1024 x 768, sendo que cada uma permanecia na tela por 200 ms. Imediatamente após o término da última palavra de cada frase, o sujeito ainda dispunha de 1000 ms para julgar sobre a congruência da sentença apresentada. Ele reagia ao estímulo pressionando uma das duas teclas em evidência no teclado, para indicar congruência (tecla verde) ou incongruência (tecla vermelha).

Caso esse tempo fosse ultrapassado, a resposta não era mais considerada. Em seguida ao julgamento ou à expiração do período de julgamento, uma cruz de fixação surgia no centro da tela, permanecendo durante 1000 ms, antes de aparecer a primeira palavra da sentença seguinte.

### **2.3. As séries lingüísticas**

Além de testarmos, na Série 1, estímulos clássicos para a elicitación do N400, onde verbo e complemento aparecem lado a lado (congruente: ‘comer o bife’; incongruente: ‘matar o vento’), incluímos outras duas séries de estímulos muito menos freqüentemente testados, que alteravam de forma sutil o contexto das incongruências. Queríamos saber se a ‘assinatura elétrica da incongruência’ seria afetada por essas condições especiais dos estímulos.

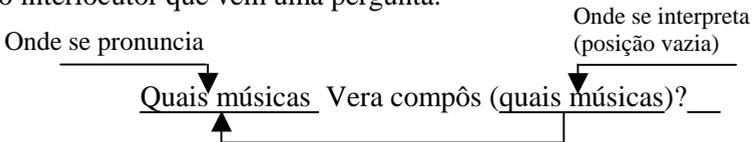
A partir da Tabela 1, note que os verbos ‘guardar’ e ‘ler’ na Série 2 estão concatenados aos seus respectivos complementos em forma de pronome: ‘la’ e ‘lo’. Como ‘la’ e ‘lo’ não têm conteúdos semânticos próprios, para sabermos se a concatenação deu certo, temos que transferir para eles as características semânticas dos seus respectivos antecedentes, ‘cadeira’ e ‘bife’: ‘guardar a cadeira’ faz sentido, mas ‘ler o

bife' não. Será que essa incongruência também resulta em um N400? E será ele igual ao da Série 1?

**Tabela 1: Exemplos de estímulos das Séries 1, 2 e 3**

Séries	Sentenças Congruentes	Sentenças Incongruentes
1.	A menina comeu o bife.	O leão matou o vento.
2.	Lúcia ia limpar a cadeira e também guardá-la.	João está segurando o bife e quer lê-lo.
3.	Quais músicas Vera compôs?	Que histórias Denise refogou?

A Série 3 continha sentenças com sintagma QU. Testamos, por exemplo, 'Quais músicas Vera compôs?' e 'Que histórias Denise refogou?'. Repare que o sintagma QU 'quais músicas' completa o sentido do verbo 'compôs' e, portanto, é interpretado ao lado desse verbo: 'Vera compôs quais músicas?'. Só que, nesse tipo de construção, o sintagma QU geralmente aparece no início da sentença, deslocado de seu lugar de interpretação, como um recurso discursivo para avisar ao interlocutor que vem uma pergunta.



## 2.4. Processamento digital do EEG

O processamento do EEG adquirido foi feito em ambiente *Matlab* (*The Language of Technical Computing*, produzido pela *MathWorks Inc*). Duas macro-rotinas foram geradas nesse interpretador de comandos, e várias funções próprias daquele ambiente foram chamadas para a execução de todas as tarefas de processamento.

Primeiramente, a partir do arquivo de um segmento inicial sem estimulação, onde ondas alfa foram induzidas, estimou-se o desvio padrão do sinal de EEG 'cru' para todas as

derivações de cada voluntário, a fim de que esse desvio fosse usado como limiar de rejeição individual de artefato.

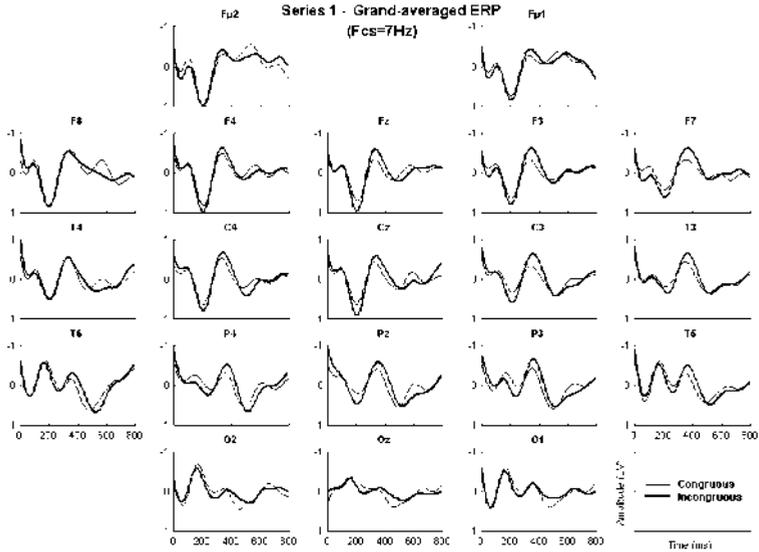
Foram selecionados, segundo os canais de informação, trechos dos sinais de EEG definidos pela ocorrência da palavra-gatilho (*trigger*) e até 800 ms após a mesma, considerando as sentenças experimentais congruentes e incongruentes em todas as três séries. A esses trechos foi aplicado um algoritmo de rejeição de artefatos baseado em amplitude (tanto positiva quanto negativa), tendo como limiar três vezes o valor do desvio padrão estimado anteriormente, podendo a amplitude ultrapassar esse valor em apenas até 10% do número total de amostras e até 5% do número total de amostras consecutivas. Os trechos que passaram pela rejeição tiveram seus valores digitais transformados em microvolts, e o valor médio de cada trecho foi calculado.

Para todas as épocas de um voluntário, tanto para as congruentes quanto para as incongruentes, estimou-se o valor RMS (desvio padrão) para cada derivação. Calculou-se então o percentil de 75% desses desvios, e esse valor foi estimado como um limiar. Rejeitou-se então qualquer época que tenha tido seu valor RMS superior a 35% acima do limiar. Após a exclusão, recalculou-se o limiar, e a rotina foi aplicada novamente.

Depois desse tratamento, foi feita a promediação dos trechos pertencentes a um mesmo tipo de sentença relativamente a todos os canais e a cada indivíduo, estimando-se um ERP individual para as sentenças congruentes e outro para as incongruentes, para cada derivação de cada indivíduo. Com os valores encontrados, foram criados arquivos para cada série, para posterior plotagem de resultados.

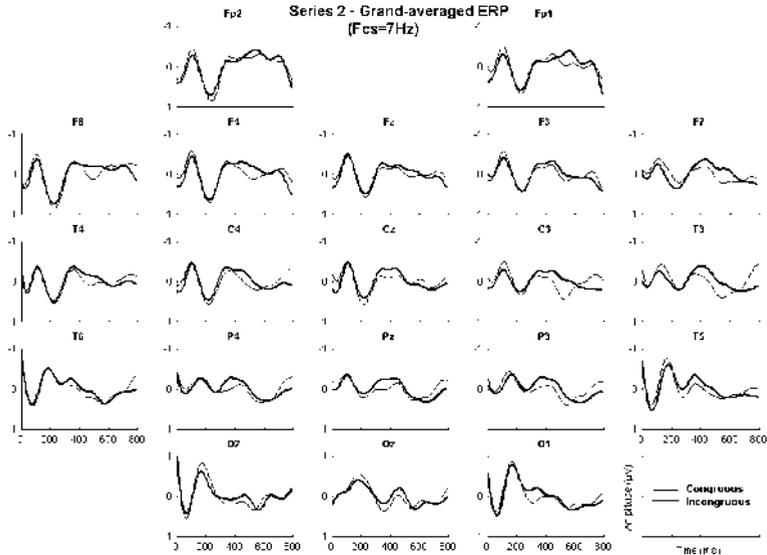
Além do exame das ondas resultantes da extração dos ERPs, foram também controlados os tempos de resposta e os números de acertos dos sujeitos. As respostas foram tratadas estatisticamente por uma rotina MATLAB/ANOVA, sendo estipulado um valor de 'p' menor ou igual a 0,05 para um limite aceitável de erro.

### 3. Resultados



**Figura 4: ERP promediado da Série 1**

A primeira coisa a ser notada é que, por volta dos 400 ms, a onda ‘mostra uma negatividade’ (ou seja, vemos uma curva ascendente) que chega ao seu ponto máximo por volta dos 400 ms. O pico da onda relativa às sentenças incongruentes, sendo a onda representada com uma linha espessa, é mais elevado e começa em um vale mais aprofundado do que o das incongruentes, com traçado em linha fina. Reparem também que existe maior atividade à esquerda (C3 e P3) do que à direita (C4 e P4). Esses são exatamente os achados clássicos em relação ao N400. A pergunta nesse ponto é se essa configuração de onda se manteria para as outras séries que traziam contextos diferentes para a concatenação.



**Figura 5: ERP promediado da Série 2**

Na Série 2, que traz a novidade da herança semântica, o formato da onda é marcadamente diferente. Em vez de um pico, como na Série 1, encontramos um platô, que nas incongruentes demora mais a se aprofundar no vale seguinte. Esse platô deve estar relacionado à complexidade da tarefa de transferir propriedades semânticas do complemento da primeira oração para o pronome da segunda oração. Além disso, o declive mais lento para formar o próximo vale, que ocorre essencialmente em se tratando de orações incongruentes, pode revelar as tentativas infrutíferas de integração do complemento incongruente (cf. P3 e C3).



profundidade dos vales relacionados à incongruência. Esse parâmetro - o comprimento e o ângulo da linha que vai do vale ao pico - está possivelmente relacionado com a urgência de integração. A Série 1 é a que apresenta a maior urgência de integração, já que a operação tem de acontecer de imediato. Não há deslocamentos ou espera para a integração de elementos. O verbo e o complemento aparecem lado a lado e têm de ser integrados imediatamente. Sendo assim, o padrão de ativação neuronal para sentenças da Série 1 pode dar origem a uma eletricidade mais vigorosa traçada pela linha mais longa e mais íngreme de vale a pico.

Em relação aos estímulos da Série 2, a concatenação verbo-complemento que ocorre na segunda sentença do par coordenado é dependente do contexto estabelecido pela concatenação verbo complemento que se deu na primeira sentença. Apesar de essa primeira concatenação não ter sido acoplada ao tempo nesse estudo, acreditamos que seu efeito teria sido capturado logo no começo da janela de 800 ms, começando após a concatenação-alvo. Interpretamos esse ERP negativo inicial como sendo a resposta N400 da concatenação verbo-complemento da primeira sentença da coordenação. Esses ERPs iniciais se apresentam como linhas sobrepostas de baixa amplitude (cf. as ondas N100 nas derivações parietais e centrais). Essa superposição dos traçados de N100 mostra com clareza que a medição está apurada, já que a concatenação verbo-complemento da primeira sentença coordenada é sempre congruente. De fato, a incongruência na taxa de 1:1 acontece somente na segunda sentença, e naquele ponto não há superposição.

Quanto à concatenação-alvo, sabemos que o contexto semântico é inversamente proporcional à amplitude. Tendo em vista que a segunda concatenação é dependente de material semântico previamente negociado na primeira concatenação, o número de opções conceituais para a segunda concatenação foi diminuído. Portanto, a percepção de congruência ou incongruência foi facilitada, gerando um N400 de menor amplitude do que o verificado na Série 1.

O pico em forma de platô revela a complexidade de transferir as propriedades semânticas do nome ao pronome. Além disso, a inclinação menos íngreme para formar o próximo vale, que aparece especialmente em relação às sentenças incongruentes, revela uma tentativa de reparação (cf. P3 e C3). O tempo de reação motora foi em média mais alto (1,84 ms) do que aquele relativo especificamente à Série 1; e a taxa de erro foi mais baixa (15,6%), presumivelmente pelo mesmo fato que causou a amplitude mais baixa.

A Série 3 testou estímulos com dependências sintáticas causadas por mobilização do sintagma QU. Como já é conhecido na literatura psicolinguística, a presença do sintagma QU no início da sentença funciona como uma ‘bandeira de aviso’ de que haverá uma pergunta e a concatenação será feita à distância (De Villiers, Roeper & Vainikka, 1990; De Villiers & Roeper, 1995).

Relacionamos a presença desse primeiro componente que se eleva aos 100ms a muitos achados na literatura neurolinguística (Holcomb & Neville, 1991; Kaan, Harris & Gibson, 2000). A presença do sintagma QU serve como uma preparação cognitiva que aciona mecanismos de atenção e memória salientando que os conteúdos semânticos só serão integrados quando o verbo aparecer, nesse caso, 400 ms depois. Em consequência a esse reforço cognitivo, quando há a incongruência, a reação a ela é mais vigorosa, como bem mostra o traçado dessa série (cf. Figura 6).

Se no começo dessa dependência o mecanismo de recuperação foi facilitado pela saliência do sintagma QU, ao final dessa dependência existe o peso da integração sintática à distância. Portanto, o vagaroso aprofundamento do P600 em direção ao vale seguinte pode estar refletindo essa complexidade de processamento especialmente em relação aos estímulos incongruentes, cujos ERPs são claramente mais lentos (cf. Cz, C3, Pz e P3) do que os relativos aos estímulos congruentes.

Todos os detalhes apontados em relação à forma das ondas encontram-se sistematizados na Tabela 2 a seguir.

**Tabela 2: Resumo dos parâmetros que afetam a eletrofisiologia dos diferentes tipos de concatenação verbo-objeto**

Parâmetros	Séries		
	Série 1	Série 2	Série 3
Latência: Velocidade de elevação até o pico			
Acionamento dos botões: Velocidade da resposta motora dos voluntários			
Amplitude: Altura do pico			
Urgência na Integração: Duração e inclinação da linha antes do pico			
Distribuição Topográfica: Nível de difusão cortical da atividade elétrica			
Complexidade das tarefas cognitivas: Nível do achatamento do pico			
Prontidão para efetuar outras tarefas: Velocidade do declive pós-pico			
Taxa de erro na resposta motora			
Legenda:			
Menor	Médio		Maior

## 5. Conclusão

Os achados deste experimento indicam que, conforme já explicitado pela teoria lingüística, a concatenação verbo-complemento não é uma operação indivisa, ou seja, é formada por sub-tarefas. Há diversas formas do ERP N400 relacionadas às diferentes configurações morfosintáticas das concatenações entre verbo e complemento. Esse achado é consistente com premissas de modelos da neurofisiologia da linguagem que vêem o processamento como a interação de micro-computações tarefa-específicas (Chomsky, 2001; Hauser, Chomsky & Fitch, 2002; França, 2004), plausivelmente envolvendo sub-sistemas

neuronal e modos de acionamentos neuronais com especificidade de domínio (Hickok, 2001; Hickok & Poeppel, 2000, 2004; Poeppel & Marantz, 2000).

Além disso, este trabalho evidencia a possibilidade de que o comprimento da linha anterior ao pico, a amplitude do pico, sua latência, sua forma e a linha depois do pico sejam parâmetros importantes respectivamente à urgência da concatenação, à facilidade da integração, ao tempo de ativação, à complexidade das tarefas cognitivas e à presteza para iniciar outras tarefas.

As três séries estudadas neste trabalho exploram condições de concatenação para tarefas estritamente lingüísticas. Para que um novo passo seja dado na caracterização dos componentes do ERP, outros tipos de concatenação devem ser explorados, incluindo aqueles que recrutam tarefas além daquelas usadas pela Sintaxe Estrita (*Narrow Syntax*). Ressalta, também, o fato de que a natureza da Neurolingüística é desvendar aspectos verdadeiramente diminutos da cognição: uma ciência do detalhe, da micro-diferença.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELGHANY, H. & FODOR, J.D. (1999) Low attachment of relative clauses in Arabic. Pôster apresentado em *Architectures and Mechanisms of Language Processing (AMLaP) Conference*, Edinburgh, UK, September 23-25.

ABNEY, S. (1987) *The English noun phrase in its sentential aspect*. Tese de doutorado. Massachusetts Institute of Technology – MIT. Cambridge, MA.

ALBANO, E. (2001) *O gesto e suas bordas*. Esboço de fonologia acústico-articulatória do português brasileiro. Campinas: Mercado de Letras.

ALEGRIA, J.; PIGNOT, E.; MORAIS, J. (1982) Phonetic analysis of speech and memory codes in beginning readers. *Memory and Cognition*, v.10, p.451-456.

ALMOR, A.; KEMPLER, D.; MACDONALD, M.; ANDERSEN, E. (1998) Long distance number agreement in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, v.65, p.19-22.

ALTMANN, G. & STEEDMAN, M. (1988) Interaction with context during human sentence processing. *Cognition*, v.30, p.191-238.

ALVES GODOY, D.M. (2001) *Testes de consciência fonológica e suas relações com a aprendizagem de leitura no português*. Dissertação de Mestrado. UFSC. Florianópolis: SC.

ANISFELD, M. & GORDON, M. (1968) On the psychophonological structure of English inflectional rules. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v.7, n.6, p.973-979.

ANISFELD, M. & TUCKER, G. R. (1968) The English pluralization rules of six-year-old children. *Child Development*, v.38, n.4, p.1201-1217.

ARIAL, M. (1994) Interpreting anaphoric expressions: a cognitive versus a pragmatic approach. *Linguistics*, v.30, p.3-42.

BACH, E., BROWN, C. & MARSLLEN-WILSON, W. (1986) Crossed and nested dependencies in German and Dutch: A psycholinguistic study. *Language and Cognitive Processes*, v.1, p.249-262.

- BADDELEY, A. (1990) *Human memory: Theory and practice*. Hillsdale, NJ: Lawrence-Erlbaum.
- BADER, M. (1998) Prosodic influences on reading syntactically ambiguous sentences. In FODOR, J. D. & FERREIRA, F. (Eds.) *Reanalyses in sentence processing*, Dordrecht: Kluwer Academic, p.1-46.
- BAKER, W. J., PRIDEAUX, G. D., & DERWING, B. L. (1973) Grammatical properties of sentences as a basis for concept formation. *Journal of Psycholinguistic Research*, v.2, n.3, p.201-220.
- BATES, E. & MACWHINNEY, B. (1987) Competition variation and language learning. In MACWHINNEY, B. (Eds.) *Mechanisms of language acquisition*. Hillsdale, NJ: LEA. p.157-193.
- BATES, E. (2004) Modularity, domain specificity and the development of language. *Center for Research in Language*, University of California, San Diego (ms), disponível em <http://www.ecs.soton.ac.uk/~harnad/Papers/Py104/bates1994.html>.
- BERKO, J. (1958). The child's learning of English morphology. *Word*, v.14, p.150-177.
- BERNHARDT, B. H. & STEMBERGER, J. P. (1998) *Phonological Development – from the perspective of constraint-based Nonlinear Phonology*. San Diego: Academic Press.
- BERTELSON, B.; de GELDER, B. (1991) The emergence of phonological awareness: Comparative approaches. In MATTINGLY, I.G.; STUDDERT-KENNEDY, M. (Eds.) *Modularity and the motor theory of speech perception*, Proceedings of a conference to honor Alvin M. Liberman. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, p. 383-412.
- BESSON, M; MACAR, F. (1987) An event related potential analysis of incongruity in music and other non-linguistic contexts. *Psychophysiology*, Cambridge, UK, v.24, n.1, p.14-25.
- BEVER, T.G. (1970) The cognitive basis for linguistic structures. In HAYES, J.R. (Ed.), *Cognition and the Development of Language*. New York, NY: Wiley, p.279-362.

- BEVER, T. G. & McELREE, B. (1988) Empty categories access their antecedents during comprehension. *Linguistic Inquiry*, v.19, p.35-44.
- BISOL, L. (1999) Os constituintes prosódicos. In BISOL, L. (Org.) *Introdução a estudos de fonologia do português brasileiro*. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS. 2<sup>a</sup>. ed., p.229-241.
- BLOOMFIELD, L. (1933) *Language*. New York: Holt.
- BOCK, J. K. & MILLER, C. A. (1991) Broken agreement. *Cognitive Psychology*, v.23, p.45-93.
- BOCK, J.K. & CUTTING, J.C. (1992) Regulating mental energy: Performance units in language production. *Journal of Memory and Language*, v.31, p.99-127.
- BOCK, J. K. & EBERHARD, K.M. (1993) Meaning, sound and syntax in English number agreement. *Language and Cognitive Processes*, v.8, p.57-99.
- BOCK, J.K. & LEVELT, W.J.M. (1994) Language production: grammatical encoding. In GERNSBACHER, M.A. (Ed.) *Handbook of psycholinguistics*. San Diego, CA: Academic Press, p.945-984.
- BOLAND, J. E. (1997) The relationship between syntactic and semantic processes in sentence comprehension. *Language and Cognitive Processes*, v.12, n.4, p.423-484. Psychology Press Ltd.
- BOLAND, J.; GARNSEY, S. & TANENHAUS, M. (1989) Evidence for the immediate use of verb control information in sentence processing. Manuscrito. University of Rochester.
- BOLINGER, D. (1958) A theory of pitch accent in English words. *Word*, v.14, p.109-149.
- BOLTON, N. (1977) *Concept formation*: Oxford, UK: Pergamon Press.
- BONILHA, G.F.G. (2003) Considerando a riqueza da base. *Letras de Hoje*, v.38, n.4, p.369-79.
- BOVET, P. & ROSSI, M. (1978) Étude comparée de la sensibilité différentielle à la durée avec un son pur et avec une voyelle. *Ixes JEP*, Lannion, p.43-55.
- BRADLEY, D.; FERNÁNDEZ, E.M. & TAYLOR, D. (2003) Prosodic weight versus information load in the relative clause attachment ambiguity. Trabalho apresentado na *16th Annual*

- CUNY Conference on Human Sentence Processing*, March 27-29, MIT, Cambridge, MA.
- BREEDIN, S. D.; SAFFRAN, E. M. & SCHWARTZ, M. F. (1998) Semantic factors in verb retrieval: An effect of complexity. *Brain and Language*, v.63, p.1-31.
- BRYBAERT, M. & MITCHELL, D. (1996) Modifier attachment in sentence parsing: Evidence from Dutch. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v.49A, n.3, p.664-695.
- BRUNER, J. S., GOODNOW, J. J. & AUSTIN, G. A. (1956) *A study of thinking*. New York: Wiley.
- BUCHANAN, L., BROWN, N. R., CABEZA, R., & MAITSON, C. (1999) False memories and semantic lexicon arrangement. *Brain and Language*, v.68, n.1-2, p.172-177.
- CALABRESE, A. (1995) Constraint-based theory of phonological markedness and simplification procedures. *Linguistic Inquiry*, v.26, n.3, p.373-463.
- CARREIRAS, M. (1992) Estrategias de análisis sintáctico en el procesamiento de frases: Cierre temprano versus cierre tardío. *Cognitiva*, v.4, n.1, p.3-27.
- CARREIRAS, M. & CLIFTON, C. (1993) Relative clause interpretation preferences in Spanish and English. *Language and Speech*, v.36, p.353-372.
- \_\_\_\_\_ (1999) Another word on parsing relative clauses: eyetracking evidence from Spanish and English. *Memory and Cognition*, v.27, p.826-833.
- CARREIRAS, M.; BETANCORT, M. & MESEGUER, E. (2001) Relative clause attachment in Spanish: Do readers use different strategies when disambiguating by gender and number? Pôster apresentado na *14th Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing*. March 15-17, 2001. Philadelphia, PA.
- CARROL, D. W. (1994) *Psychology of language*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing Co.
- CELA-CONDE, C.J. & MARTÍ, G. (1998) Noam Chomsky's Minimalist Program and the philosophy of mind: An interview. *Syntax*, v.1, n.1, p.19-36.

- CHAMBERS, C. G. & SMYTH, R. (1998) Structural parallelism and discourse coherence: a test of Centering Theory. *Journal of Memory and Language*, v.39, p.593-608.
- CHALMERS, D. J. (1990) Syntactic transformations on distributed representations. *Connection Science*, v.2, p.53-62.
- CHANG, F. R. (1980) Active memory processes in visual sentence comprehension: Cause effects and pronominal reference. *Memory and Cognition*, v.8, p.58-64.
- CHARNIAK, E. (1993) *Statistical language learning*. Cambridge, MA: MIT Press.
- CHOMSKY, N. (1957) *Syntactic Structures*. The Hague: Mouton.
- \_\_\_\_\_ (1965) *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.
- \_\_\_\_\_ (1966) *Lingüística cartesiana*. Trad. Francisco M. Guimarães. 1.ed. Petrópolis: Vozes, 117 p.
- \_\_\_\_\_ (1981) *Lectures on Government and Binding: The Pisa Lectures*. Holland: Foris Publications. Reprint. 7th Edition. Berlin and New York: Mouton de Gruyter, 1993.
- \_\_\_\_\_. (1986) *Knowledge of language: Its nature, origin, and use*. New York: Praeger.
- \_\_\_\_\_ (1987) A lingüística como uma ciência natural. *Revista Mana*, v.3, n.2, p.183-198.
- \_\_\_\_\_ (1991) Some notes on economy of derivation and representation. In FREIDIN, R.(Ed.) *Principles and Parameters in Comparative Grammar*. Cambridge, MA: MIT Press.
- \_\_\_\_\_ (1992) A Minimalist Program for Linguistic Theory. *MIT Working Papers in Linguistics*. (MIT Occasional Papers in Linguistics) Cambridge, MA: MIT Press.
- \_\_\_\_\_ (1995) *The Minimalist Program*. Cambridge, MA: MIT Press.
- \_\_\_\_\_ (1998) *Minimalist inquiries: The framework*. MIT, manuscrito.
- \_\_\_\_\_ (1999) Derivation by phase. *MIT Working Papers in Linguistics*. (MIT Occasional Papers in Linguistics) Cambridge, MA, v.18.

- \_\_\_\_\_ (2001) Beyond explanatory adequacy. *MIT Working Papers in Linguistics*. (MIT Occasional Papers in Linguistics) Cambridge, MA, v. 20, 2001. p. 1-28.
- CHOMSKY, N. & LASNIK, H. (1993) The theory of Principles and Parameters. In JACOBS, J. *et al.* (Eds.) *Syntax: An international handbook of contemporary research*. Berlin: Walter de Gruyter.
- CHRISTIANSEN, M.H. (1994) *Infinite languages, finite minds: connectionism, learning and linguistic structure*. Tese de doutorado, Universidade de Edinburgo, UK.
- CHRISTIANSEN, M.H. & CHATER, N. (1999) Towards a connectionist model of recursion in human linguistic performance. *Cognitive Science*, v.23, p.157-205.
- \_\_\_\_\_ (2001a) (Eds.) *Connectionist psycholinguistics*. Westport, Conn.: Ablex.
- \_\_\_\_\_ (2001b) Finite models of infinite language: a connectionist approach to recursion. In CHRISTIANSEN, M.H. & CHATER, N. (Eds.) *Connectionist psycholinguistics*. Westport, Conn.: Ablex.
- CLEMENTS, G.N. (1985) The geometry of phonological features. *Phonology Yearbook*, v. 2, p.225-252.
- \_\_\_\_\_ (1991) Place of articulation in consonants and vowels: A unified approach. *Working Papers of the Cornell Phonetics Laboratory*, Cornell University, n. 5, p.77-123.
- \_\_\_\_\_ (2001) Representational economy in constraint-based phonology. In HALL, A. (Ed.) *Distinctive feature theory*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- CLEMENTS, G.N. & HUME, Elisabeth. (1995) The internal organization of speech sounds. In GOLDSMITH, J. (Ed.) *The handbook of phonological theory*. Cambridge, MA: Blackwell.
- CLIFTON, C. & FERREIRA, F. (1989) Ambiguity in context. *Language and Cognitive Processes*, v.4, p.77-103.
- CLIFTON, C. & FRAZIER, L. (1989) Comprehending sentences with long-distance dependencies. In TANENHAUS, M.K. & CARLSON, G. (Eds.), *Linguistic structure in language Processing*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- COHEN, J.; MACWHINNEY, B.; FLATT, M. & PROVOST, J. (1993) PsyScope: An interactive graphical system for

designing and controlling experiments in psychology laboratory using Macintosh computers. *Behavior Methods, Research, Instruments, and Computers*, v.25, p.257-271.

COLONNA, S.; PYNTE, J.; & MITCHELL, D.C. (2000) Relative clause attachment in French: The role of constituent length. Pôster apresentado na *13th Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing*, março/abril de 2000, UCSD, La Jolla, CA.

COOPER, W. E.; PACCIA-COOPER, J. M. (1980) *Syntax and speech*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

COOPER, W. & SORENSEN, J. (1977) Fundamental frequency contours at syntactic boundaries. *JASA*, v. 62, n.3, p.683-692.

CORBETT, A. T. & CHANG, F. R. (1983) Pronoun disambiguation: Accessing potencial antecedents. *Memory and Cognition*, v.11, p.283-294.

CORRÊA, L. M. S. (1993) Restrições ao pronome livre na linearização do discurso. *PaLavra*, v.1, p.75-95.

\_\_\_\_\_ (1995) An alternative assessment of children's comprehension of relative clauses. *Journal of Psycholinguistic Research*, v.24, n.3, p.183-203.

\_\_\_\_\_ (1998) Acessibilidade e paralelismo na interpretação do pronome sujeito e o contraste pro/pronome em português. *DELTA.*, v.14, n.2.

\_\_\_\_\_ (2000) Acessibilidade diferenciada e fatores estruturais na produção e na compreensão de formas pronominais. *PaLavra*, v.6, p.134-153.

\_\_\_\_\_ (2001) Concordância de gênero no processamento de formas pronominais. *Cadernos de Estudos Lingüísticos*, n.40, p.77-92.

\_\_\_\_\_, ALMEIDA & PORTO (2002) Fatores sintáticos e semânticos no processamento de formas pronominais. *Seminários do LAPAL – 2002*. PUC-Rio, manuscrito.

CUETOS, F. & D. C. MITCHELL (1988) Cross-linguistic differences in parsing: Restrictions on the use of the Late Closure strategy in Spanish. *Cognition*, v.30, p.73-105.

CUETOS, F.; MITCHELL, D. C. & CORLEY, M. M. B. (1996) Parsing in different languages. In CARREIRAS, M.;

- GARCÍA-ALBÉA, J.E. & SEBASTIÁN-GALLÉS, N. (Eds.), *Language processing in Spanish*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, p. 145-187.
- CUTLER, DAHAN & VAN DONSELAAR, W. (1997) Prosody in the comprehension of spoken language: A literature review. *Language and Speech*, v.40, n.2, p.141-201.
- CUTTING, J.E. (1972) A parallel between encodedness and the magnitude of the right effect. *Haskins Laboratories Status Report on Speech Research*, v.29/32, p.61-68.
- DAY, R. S. (1973) On learning 'secret languages'. *Haskins Laboratories Status Report on Speech Research*, v.34, p.141-150.
- de ALMEIDA, R. G. (1999a) *The representation of lexical concepts: A psycholinguistic inquiry*. Tese de doutorado. Rutgers University, Rutgers, New Jersey.
- \_\_\_\_\_ (1999b) What do category-specific semantic deficits tell us about the representation of lexical concepts? *Brain and Language*, v.68, n.1-2, p.241-248.
- \_\_\_\_\_ (2004) The effect of context on the processing of type-shifting verbs. *Brain and Language*, v.90, p.249-261.
- de ALMEIDA, R. G. & FODOR, J. A. (2004) *Against lexical decomposition again: Some psycholinguistic evidence*. Manuscrito em preparação.
- de ALMEIDA, R. G. & MOBAYYEN, F. (no prelo). *Semantic memory organization for verb concepts: Proactive interference as a function of content and structure*.
- de ALMEIDA, R. G. & TURBIDE, J. E. (2004) *Recall of sentences with propositionally-complex verbs: Evidence for the atomicity of causatives*. Manuscrito em preparação.
- DEESE, J. (1959) On the prediction of occurrence of particular verbal intrusions in immediate recall. *Journal of Experimental Psychology*, v.58, p.17-22.
- DEESE, J., & HULSE, S. (1967) *The psychology of learning*. New York: McGraw-Hill.
- DEEVY, P.L. (2000) Agreement checking in comprehension: Evidence from relative clauses. *Journal of Psycholinguistics Research*, v.29, n.1, p.69-79.

- DELL, G. S. (1986) A spreading activation theory of retrieval in sentence production. *Psychological Review*, v.93, p.283-321.
- DERWING, B. L. (1973) *Transformational grammar as a theory of language acquisition: A study in the empirical, conceptual and methodological foundations of contemporary linguistics*. London & New York: Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_ (1976) Morpheme recognition and the learning of rules for derivational morphology. *The Canadian Journal of Linguistics*, v.21, p.38-66.
- \_\_\_\_\_ (1980a) Against autonomous linguistics. In PERRY, T. (Ed.) *Evidence and argumentation in linguistics*. Berlin and New York: de Gruyter, p. 163-189.
- \_\_\_\_\_ (1980b) English pluralization: A testing ground for rule evaluation. In PRIDEAUX, G. D.; DERWING, B. L. & BAKER, W. J. (Eds.), *Experimental linguistics: Integration of theories and applications*. Ghent, East-Flanders, Belgium: E. Story-Scievtia, p. 81-112.
- \_\_\_\_\_ (1992a) A 'pause-break' task for eliciting syllable boundary judgments from literate and illiterate seakers: Preliminary results for five diverse languages. *Language and Speech*, v.35, n.1/2, p.219-235.
- \_\_\_\_\_ (1997) Testing phonological universals in the laboratory. In BERTINETTO, P. M.; GAETA, L.; JETCHEV, G. & MICHAELS, D. (Eds.), *Certamen Phonologicum III (Papers from the Third Cortona Phonology Meeting, April, 1996)*. Torino, Piedmont, Italy: Rosenberg & Sellier, p. 45-65.
- DERWING, B. L. & BAKER, W. J. (1979) Recent research on the acquisition of English morphology. In FLETCHER, P. J. & GARMAN, M. (Eds.), *Language acquisition: Studies in first language development*. London & New York: Cambridge University Press, p. 209-223.
- \_\_\_\_\_ (1980) Rule learning and the English inflections (with special emphasis on the plural). In PRIDEAUX, G. D.; DERWING, B. L. & BAKER, W. J. (Eds.), *Experimental linguistics: Integration of theories and applications*. Ghent, East-Flanders, Belgium: E. Story-Scientia, p. 247-272.
- DERWING, B. L., DOW, M. L., & NEAREY, T. M. (1989) Experimenting with syllable structure. In POWERS, J. & de

- JONG, K. (Eds.) *Proceedings of the Fifth Eastern States Conference on Linguistics (ESCOL '88)*. Columbus: The Ohio State University, p. 83-94.
- DERWING, B. L. & WANG, H. S. (1995) Concept formation as a tool for the investigation of phonological units in Taiwanese. *Proceedings of the XIIIth International Congress of Phonetic Sciences: Vol. 3*. Stockholm: KTH & Stockholm University, p. 362-365.
- DEUTSCH, A. (1998) Subject-predicate agreement in Hebrew: Interrelations with semantic processes. *Language and Cognitive Processes*, v.13, n.5, p.575-597.
- DE VICENZI, M. (1991) *Syntactic parsing strategies in Italian*. Dordrecht, Holland: Kluwer Academic Publishers.
- DE VINCENZI, M. & JOB, R. (1993) Some observations on the universality of the Late Closure strategy. *Journal of Psycholinguistic Research*, v.22, n.2, p.189-206.
- DILLINGER, M. (1992) Parsing sintático. *Boletim da ABRALIN*, v.13, p.30-42.
- DOMINOWSKI, R. L. (1970) Concept attainment. In MARX, M.H. (Ed.) *Learning: Interactions*. New York: MacMillan, 152-191.
- DOW, M. L. & DERWING, B. L. (1989) Experimental evidence for syllable-internal structure. In CORRIGAN, R.; ECKMAN, F. & NOONAN, M. (Eds.) *Linguistic categorization*. Amsterdam: John Benjamins, p. 81-92.
- DUARTE, M. E. L. (1989) Clítico acusativo, pronomes lexical e categoria vazia no português do Brasil. In TARALLO, F. (Org.) *Fotografias sociolinguísticas*. São Paulo: Pontes.
- DUSSIAS, P.E. (2001) Sentence parsing in fluent Spanish-English bilinguals. In NICOL, J.L. (Ed.) *One mind, two languages: Bilingual language processing*. Oxford: Blackwell, p.159-176.
- EHRI, L. C. & WILCE, L. S. (1980) The influence of orthography on reader's conceptualization of the phonemic structure of words. *Applied Psycholinguistics*, v.1, p.371-385.
- EHRlich, K.; FERNÁNDEZ, E.; FODOR, J. D.; STENSHOEL, E. & VINERANU, M. (1999) Low attachment of relative clauses: New data from Swedish, Norwegian and

- Romanian. Pôster apresentado na *12th Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing*, CUNY, New York.
- EIMAS, P. D.; SIQUELAND, E. R.; JUSCZYK, P. W.; & VIGORITO, J. (1971) Speech perception in infants. *Science*, v.171, p.303-306.
- ELMAN, J. (1990) Finding structure in time. *Cognitive Science*, v.14, p.179-211.
- \_\_\_\_\_ (1991) Distributed representation, simple recurrent networks, and grammatical structure. *Machine Learning*, v.7, p.195-225.
- \_\_\_\_\_ (1993) Learning and development in neural networks: the importance of starting small. *Cognition*, v.48, p.71-99.
- ELMAN, J.; BATES, E.; JOHNSON, M.; KARMILOFF-SMITH, A.; PARISI, D. & PLUNKETT, K. (1996) *Rethinking innateness: A connectionist perspective on development*. Cambridge, MA: MIT Press.
- ESPER, E. A. (1925) A technique for the experiment investigation of associative interference in artificial linguistic material. *Language Monograph I*.
- FAYOL, M.; LARGY, P. & LEMAIRE, P. (1994) Cognitive overload and orthographic errors: When cognitive overload enhances subject-verb agreement errors. A study in French written language. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v.47A, n.2, p.437-464.
- FELSER, C.; ROBERTS, L.; MARINIS, T. & GROSS, R. (2003) The processing of ambiguous sentences by first and second language learners of English. *Applied Psycholinguistics*, v.24, p.453-489.
- FERNÁNDEZ, E.M. (1998) Language dependency in parsing: Evidence from monolingual and bilingual processing. *Psychologica Belgica*, v.38, n.3-4, p.197-230.
- FERNÁNDEZ, E.M. (1999) Processing strategies in second language acquisition: Some preliminary results. In KLEIN, E.C. & MARTOHARDJONO, G. (Eds.) *The development of second language grammars: A generative approach*. Amsterdam: John Benjamins.

- FERNÁNDEZ, E.M. (2000/2003) *Bilingual sentence processing: Relative clause attachment in English and Spanish*. Tese de doutorado, CUNY Graduate Center, New York, NY, 2000. Também em CLAHSEN, H. & WHITE, L. (Eds.) *Language acquisition and language disorders*, Vol. 29. Amsterdam: John Benjamins Publishers, 2003.
- FERNÁNDEZ, E. & BRADLEY, D. (1999) Length effects in the attachment of relative clauses in English. Pôster apresentado na *12th Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing*, CUNY, New York.
- FERNÁNDEZ, E.; BRADLEY, D. & FODOR, J. D. (2000) Relative clause attachment in English and Spanish: cross-linguistic similarities. Apresentação oral na *13th Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing*. UCSD, California. March-April, 2000.
- FERNÁNDEZ, E.; FODOR, J. D.; ALMEIDA, R.; BRADLEY, D. & QUINN, D. (2003) Relative clause attachment in Canadian French: Prosodic boundary or F0 matching? Pôster apresentado na *16th Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing*, MIT, Cambridge, MA, March 27-29.
- FERREIRA, F. (1999) Syntax in language production: an approach using tree-adjoining grammars. In WHEELDON, L. (Ed.) *Aspects of language production*. East Sussex, UK: Psychology Press.
- FERREIRA, F. (1993) The creation of prosody during sentence production. *Psychological Review*, v.100, p.233-253.
- FERREIRA, F. & CLIFTON, C. (1986) The independence of syntactic processing. *Journal of Memory and Language*, v.25, p.348-368.
- FILLMORE, C. J. (1968) The case for case. In BACH, E. & HARMS, R.T. (Eds.): *Universals in linguistic theory*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- FINGER, I. & ZIMMER, M.C. (2002) Processing short and long relative clauses in Brazilian Portuguese. Trabalho apresentado no GT de Psicolinguística durante o XVII Encontro Nacional da ANPOLL. Gramado, RS.

- FINGER, I. & MIRAPALHETE, D. (2003) A influência da prosódia no processamento sintático de orações ambíguas. Manuscrito. UCPel.
- FODOR, J. A. (1983) *Modularity of mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- \_\_\_\_\_ (1985) Multiple book review of 'The modularity of mind'. *Behavioral and Brain Sciences*, v.8, p.1-42.
- \_\_\_\_\_ (1998) *Concepts: Where cognitive science went wrong*. Oxford: Oxford University Press.
- FODOR, J.A.; BEVER, T. & GARRETT, M. (1974) *The Psychology of Language*. New York: McGraw Hill.
- FODOR, J. A., GARRETT, M. F., WALKER, E. C. T., & PARKES, C. H. (1980) Against definitions. *Cognition*, v.8, p.263-367.
- FODOR, J. A., & PYLYSHYN, Z. (1988) Connectionism and cognitive architecture: A critical analysis. *Cognition*, v.28, p.3-71.
- FODOR, J. D. (1998) Learning to parse? *Journal of Psycholinguistic Research*, v.27, p.285-319.
- \_\_\_\_\_ (2002) Prosodic disambiguation in silent reading. In HIROTANI, M. (Ed.) *Proceedings of NELS 32*, Amherst, MA: GLSA, University of Massachusetts.
- \_\_\_\_\_ (2002/neste volume) Psycholinguistics cannot escape prosody. Trabalho apresentado em *Speech Prosody 2002*, Aix-en-Provence, France, April 11-13. Publicado em formato eletrônico em <http://www.lpl.univ-aix.fr/sp2002/pdf/fodor.pdf>.
- FOSS, D. J. (1968) An analysis of learning in a miniature linguistic system. *Journal of Experimental Psychology*, v.76, n.3, p.450-459.
- FRANÇA, A.I. (2002) *Concatenações lingüísticas: Estudo de diferentes módulos cognitivos na aquisição e no córtex*. Tese de Doutorado em Lingüística. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- FRANÇA, A. I.; LEMLE, M. & CAGY, M. (no prelo) Discriminating among different types of verb-complement merge in Brazilian Portuguese: An ERP study of morpho-syntactic sub-processes. *Journal of Neurolinguistics*, New York.

- FRANCK, J.; VIGLIOCCO, G. & NICOL, J. (2002) Subject-verb agreement in French and English: The role of syntactic hierarchy. *Language and Cognitive Processes*, v.17, p.371-404.
- FRANÇOZO, E. & ALBANO, E. C. (2003) Virtudes e vicissitudes do cognitivismo, revisitadas. *Cognito*, v.1, n.1, p.45-54.
- FRAZIER, L. (1979) *On comprehending sentences: Syntactic parsing strategies*. Tese de Doutorado. University of Connecticut (reproduzida por: Indiana University Linguistics Club).
- \_\_\_\_\_ (1987) Sentence processing: A tutorial review. In COLTHEART, M. (Ed.) *Attention and Performance XII*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, p. 559-586.
- \_\_\_\_\_ (1987) Processing syntactic structures: Evidence from Dutch. *Natural Language and Linguistic Theory*, v.5, p.519-559.
- \_\_\_\_\_ (1990) Parsing modifiers: Special purpose routines in the human sentence processing mechanism? In BALOTA, D. A. (Ed.) *Comprehension processes in reading*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, p. 301-330.
- FRAZIER, L. & FODOR, J. D. (1978) The Sausage Machine: A new two-stage parsing model. *Cognition*, v.6, p.291-326.
- FRAZIER, L. & K. RAYNER. (1982) Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. *Cognitive Psychology*, v.14, p.178-210.
- FRAZIER, L., CLIFTON, C. & RANDALL, J. (1983) Filling gaps: Decision principles and structure in sentence comprehension. *Cognition*, v.13, p.187-222.
- FRAZIER, L. & CLIFTON JR., C. (1996) *Construal*. Cambridge, MA: MIT Press.
- \_\_\_\_\_ (1998) Sentence reanalysis, and visibility. In FODOR, J.D. & FERREIRA, F. (Eds.) *Reanalysis in sentence processing*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer, p. 143-175.
- FRENCK-MESTRE, C. (2000) An on-line look at sentence processing in the second language. In HEREDIA, R.R. & ALTARRIBA, J. (Eds.) *Bilingual sentence processing*. Amsterdam: Elsevier, p. 217-236.

FRIEDERICI, A. D. (1999) The neurobiology of language processing. In FRIEDERICI, Angela D. (Ed.) *Language comprehension: A biological perspective*. 2. ed. Berlin: Springer, p.265-292.

\_\_\_\_\_. (2002) Towards a neural basis of auditory sentence processing. *Trends in Cognitive Sciences*, New York, v.6, n.2, p.78-84.

FRIEDERICI, A. D.; PFEIFER, E. & HAHNE, A. (1993) Event-related brain potentials during natural speech processing: effects of semantic, morphological and syntactic violations. *Cognitive Brain Research*, New York, v.1, n.3, p.183-192.

GARRETT, M. F. (1980) Levels of processing in sentence production. In BUTTERWORTH, B. (Ed.) *Language production*. Vol. 1: Speech and talk. London: Academic Press.

GEE, P. & GROSJEAN, F. (1983) Performance structures: A psycholinguistic and linguistic appraisal. *Cognitive Psychology*, v.15, p.411-458.

GERGELY, G., & BEVER, T. G. (1986) Related intuitions and the mental representation of causative verbs in adults and children. *Cognition*, v.23, n.3, p.211-277.

GIBSON, E. (1998) Linguistic complexity: Locality of syntactic dependencies. *Cognition*, v.68, p.1-76.

GIBSON, E. *et al.* (1996) Cross-linguistic attachment preferences: evidence from English and Spanish. *Cognition*, v.59, p.23-59.

GIBSON, E. *et al.* (1996) The relationship between the frequency and the processing complexity of linguistic structure. *Journal of Psycholinguistic Research*, v.25, n.1, p.59-92.

GIBSON, E.; PEARLMUTTER, N.; CANSECO-GONZALEZ, E. & HICKOK, G. (1996) Recency preference in the human sentence processing mechanism. *Cognition*, 59, 23-59.

GIBSON, E.; PEARLMUTTER, N. & TORRENS, V. (1999) Recency and lexical preferences in Spanish. *Memory and Cognition*, v.27, p.603-611.

GIBSON, E.; DESMET, T.; WATSON, D.; GRODNER, D. & KO, KARA. (no prelo) Reading relative clauses in English.

GILBOY, E. & SOPENA, J. M. (1996) Segmentation effects in the processing of complex NPs with relative clauses. In

- CARREIRAS, M. GARCÍA-ALBEA, J. & SEBÁSTIAN-GALLÉS, N. (Eds.) *Language processing in Spanish*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, p.191-206.
- GOUVÊA, A.C. (2003) *Processing syntactic complexity: Cross-linguistic differences and ERP evidence*. Tese de Doutorado, University of Maryland, College Park, MD.
- GRAY, V. A. & CAMERON, C. A. (1980) Longitudinal development of English morphology in French immersion children. *Applied Psycholinguistics*, v.1, n.2, p.171-181.
- GREENBERG, J. H. & JENKINS, J. J. (1964). Studies in the psychological correlates of the sound system of American English, I and II. *Word*, v.20, p.157-178.
- GREENBERG, J. H., & JENKINS, J. J. (1966) Studies in the psychological correlates of the sound system of American English, III and IV. *Word*, v.22, n.1-3, p.207-242.
- GRICE, H. P. (1957) Meaning. *Philosophical Review*, v.67, p.377-88.
- HAHNE, A. & FRIEDERICI, A.D. (1999) Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis: early automatic and late controlled processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, v.11, n. 2, p. 194-205.
- HAKES, D.; EVANS, J. & BRANNON, L. (1976) Understanding sentences with relative clauses. *Memory and Cognition*, v.4, n.3, p.283-290.
- HALLE, M. (1964) On the basis of phonology. In FODOR, J. A. & KATZ, J. J. (Eds.) *The structure of language: Readings in the philosophy of language*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, p.324-333.
- HANSON, V. L., & BELLUGI, U. (1982) On the role of sign order and morphological structure in memory for American Sign Language sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v.21, n.5, p.621-633.
- HANSON, S.J. & KEGL, J. (1987) PARSNIP: A connectionist network that learns natural language. *Proceedings of the Eight Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

- HASKELL, T. R. & MACDONALD, M.C. (2003) Conflicting cues and competition in subject-verb agreement. *Journal of Memory and Language*, v.48, p.760-778.
- HAUSER, M. D.; CHOMSKY, N. & FITCH, W. T. (2002) The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve? *Science*, v.298, p.1569-1579.
- HEMFORTH, B., KONIECZNY, L., & SCHEEPERS, C. (2000) Syntactic attachment and anaphor resolution: the two sides of relative clause attachment. In CROCKER, M.; PICKERING, M. & CLIFTON JR., C. (Eds.) *Architectures and mechanisms for language processing*. Cambridge, MA: Cambridge University Press, p.259-281.
- HEMFORTH, B.; FERNÁNDEZ, E.; CLIFTON, C. JR.; FRAZIER, L.; KONIECZNY, L. & WALTER, M. (no prelo). Relative clause attachment in German, English and Spanish: effects of position and length.
- HENSTRA, J.A. (1996) *On the parsing of syntactically ambiguous sentences: Coordination and relative clause attachment*. Tese de Doutorado. University of Sussex, UK.
- HICKOK, G. (2001) Functional anatomy of speech perception and speech production: psycholinguistic implications. *Journal of Psycholinguistic Research*, v.30, n.3, p.225-235.
- HICKOK, G. & POEPEL, D. (2000) Towards a functional neuroanatomy of speech perception. *Trends in Cognitive Sciences*, v.4, n.4, p.131-138.
- \_\_\_\_\_ (2004) Dorsal and ventral streams: A framework for understanding aspects of the functional anatomy of language. *Cognition*, v.92, n.1-2, p.67-99.
- HILL, R. L.; MURRAY, W. S. (2000) Commas and spaces: Effects of punctuation on eye movements and sentence parsing. In KENNEDY, A; RADACH, R.; HELLER, D. & PYNTE, J. (Eds.) *Reading as a Perceptual Process*. Oxford: Elsevier.
- HIROSE, Y. (1999) *Resolving reanalysis Ambiguity in Japanese relative clauses*. Tese de doutorado. City University of New York – CUNY, New York.
- HIROSE, Y. (2000) Resolving reanalysis ambiguity in Japanese relative clauses. *Proceedings of the First Tokyo Conference on*

- Psycholinguistics*. Tokyo: Hitsuji Syobo Publishing Ltd., p.55-74.
- \_\_\_\_\_ (2003) Recycling prosodic boundaries. *Journal of Psycholinguistic Research*, v.32, p.167-195.
- HOLCOMB, P. J.; NEVILLE, H. J. (1991) Natural speech processing: an analysis using event-related brain potentials. *Psychobiology*, Austin, Texas, v.19, n.4, p.286-300.
- HOLMES, V. M. (1973) Order of main and subordinate clauses in sentence perception. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v.12, p.285-293.
- HOOPER, J. B. (1972) The syllable in phonological theory. *Language*, v.48, p.525-540.
- HÖRMANN, H. (1971) *Psycholinguistics: An introduction to research and theory* (H. H. Stern, Trans.). New York: Springer-Verlag.
- HOWELLS, T. (1988) VITAL: A connectionist parser. *Proceedings of the Twelfth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- IATRIDOU, S. (1990) About AGR(P). *Linguistic Inquiry*, v.21, p.551-577.
- JACKENDOFF, R. (1990) *Semantic structures*. Cambridge, MA: MIT Press.
- JAEGER, J. J. (1980). Testing the psychological reality of phonemes. *Language and Speech*, v.23, n.3, p.233-253.
- JAEGER, J. J. (1986) Concept formation as a tool for lexical research. In OHALA, J. J. & JAEGER, J.J. (Eds.) *Experimental Phonology*. Orlando, FL: Academic Press, p. 211-237.
- JAEGER, J. J., & OHALA, J. J. (1984) On the structure of phonetic categories. *Proceedings of the 10<sup>th</sup> Annual Meeting of the Berkeley Linguistics Society*. Berkeley, CA: Berkeley Linguistics Society, p.15-26.
- JARED, D.; MCRAE, K. & SEIDENBERG, M. S. (1990) The basis of consistency effects in word naming. *Journal of Memory and Language*, v.29, p.687-715.
- JESPERSEN, Otto (1924) *The philosophy of grammar*. London: George Allen & Unwind.
- JOANISSE, M.F. & SEIDENBERG, M.S. (1999) Impairments in verb morphology after brain injury: A connectionist model.

*Proceedings of the National Academy of Science*.USA, v.96, p.7592–7597.

JOHNSON, J & E. NEWPORT. (1989) Critical period effects on universal properties of language. *Cognition*, v.39, p.215-258.

\_\_\_\_\_. (1991) Critical period in second language learning. *Cognitive Psychology*, v.21, p.60-99.

JUN, S.-A.. (2002) Factors affecting prosodic phrasing: Syntax over focus. Trabalho apresentado na 15<sup>th</sup> Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing, CUNY, New York.

JUN, S.-A. (2003) The effect of phrase length and speech rate on prosodic phrasing. *Proceedings of the 15<sup>th</sup> International Congress in Phonetic Sciences*. Barcelona, Spain.

JUST, M. A., CARPENTER, P. A., & WOOLLEY, J.D. (1982) Paradigms and processes in reading comprehension. *Journal of Experimental Psychology: General*, v.3, p.228-238.

JUST, M. A., & CARPENTER, P. A. (1987) *The psychology of reading and language comprehension*. Newton, MA: Allyn & Bacon.

KAAN, E. (2002) Investigating the effects of distance and number interference in processing subject-verb dependencies: An ERP study. *Journal of Psycholinguistic Research*, v.31, n.2, p.165-193.

KAAN, E.; HARRIS, A. & GIBSON, E. (2000) The P600 as an index of syntactic integration difficulty. *Language and Cognitive Processes*, Cambridge, UK, v.15, n.2, p.159-201.

KAGER, René. (1999) *Optimality Theory*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

KAHN, D. (1976) *Syllable-based generalizations in English phonology*. Bloomington: Indiana University Linguistics Club.

KAMIDE, Y.; MITCHELL, D.; FODOR, J. D. & INOUE, A. (1998) *Relative clause attachment ambiguity: Further evidence from Japanese*. Pôster apresentado na 11<sup>th</sup> Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing, Rutgers University, New Brunswick, NJ.

KATO, M. A. & RAPOSO, E. (1996) European and Brazilian Portuguese word order: Questions, focus and topic constructions. In PARODI, C.; QUICOLI, C.; SALTARELLI,

- M. & ZUBIZARRETA, M.L. (Eds.) *Aspects of Romance Linguistics*. Washington, DC: Georgetown University Press, p. 267-277
- KATZ, J. J. & FODOR, J. A. (1964) The structure of a semantic theory. In FODOR, J.A. & KATZ, J. (Eds.) *The structure of language*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, p.479-519.
- KEMPEN, G. & HUIJBERS, P. (1983) The lexicalization process in sentence production and naming: indirect election of words. *Cognition*, v.14, p.185-209.
- KENT, G.H. & ROSANOFF, A.J.(1910) A study of association in insanity. *American Journal of Insanity*, v.67, p.317-390.
- KIMBALL, J. (1973) Seven principles of surface structure parsing in natural language. *Cognition*, v.2, p.15-47.
- KING, J. & JUST, A. (1991) Individual differences in syntactic processing: The role of working memory. *Journal of Memory and Language*, v.30, p.580-602.
- KINTSCH, W. (1974) *The representation of meaning in memory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- KIPARSKY, P. & MENN, L. (1977) On the acquisition of phonology. In MACNAMARA, J. (Ed.) *Language learning and thought*. New York: Academic Press, p.47-78.
- KROLL, J.F. & DE GROOT, A.M.B. (1997) Lexical and conceptual memory in the bilingual: Mapping form to meaning in two languages. In de GROOT, A.M.B. & KROLL, J.F. (Eds.) *Tutorials in bilingualism: Psycholinguistic perspectives*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, p. 169-200.
- KUBOZONO, H. (1993) *The organization of Japanese prosody*. Tokyo: Kurocio Publishers.
- KUHN, T. (1970) *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- KUTAS, M. & HILLYARD, S.A.(1984) Brain potentials during reading reflect word expectancy and semantic association. *Nature*, Hampshire, England, v.307, n.5947, p.161-163.
- KUTAS, M. & KLUENDER, R. (1994) What is who violating? A reconsideration of linguistic violations in light of event-related brain potentials. In HEINZE, H-J. T.; MANGUN, G. R.

- & MUENTE, T. (Eds.) *Cognitive Electrophysiology*. Boston, MA: Birkhaeuser, p.183-210.
- KUTAS, M.& Van PETTEN, C. (1990) Interactions between sentence context and word frequency in event-related brain potentials. *Memory and Cognition*, San Diego, v.18, n.4, p.380-393.
- KWASNY, S.C. & FAISAL, K.A. (1990) Connectionism and determinism in a syntactic parser. *Connection Science*, v.2, p.63-82.
- LAKOFF, G. (1982) Categories: An essay in cognitive linguistics. In The Linguistic Society of Korea (Ed.), *Linguistics in the morning calm*. Seoul, Korea: Hanshin Publishing, p. 139-193.
- LECOURS, A.R.(1983) Cerebral maturation and language acquisition. In LECOURS, A.R.; LHERMITTE, F.& BRYANS, B. (Eds.) *Aphasiology*. Londres: Baillière Tindall, p.172-189.
- LEGENDRE, G., MYIATA, Y. & SMOLENSKY, P. (1990) Harmonic grammar – a formal multi-level connectionist theory of linguistic well-formedness: An application. *Proceedings of the Twelfth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- LEHISTE, I. (1973) Phonetic disambiguation of syntactic ambiguity. *Glossa*, v.7, p.107-122.
- LEHISTE, I. (1983) Signalling of syntactic structure in whispered speech. *Folia Linguistica*, v.17, n.1-2, p.239-245.
- LEITÃO, M. & RÊGO, L. (1998) *Variação do objeto anafórico*: Uma análise sociolingüística. Trabalho final de curso. UFRJ. Rio de Janeiro.
- LEVELT, W. J. M. (1970) A scaling approach to the study of syntactic relations. In FLORES-D'ARCAIS, G. & LEVELT, W. J. M. (Eds.) *Advances in psycholinguistics*. Amsterdam: North-Holland, p. 109-121.
- LEVELT, W.J.M. (1989) *Speaking*: From intention to articulation. Cambridge, MA: MIT Press.
- LEVELT, W. J. M.; ROELOFS, A. & MEYER, A. S. (1999) A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, v.22, p.1- 75.

- LIBERMAN *et al.* (1954) The role of consonant vowel transitions in the perception of the stop and nasal consonants. *Psychological Monographs*, v. 68, p.1-13.
- LIBERMAN, I. Y.; SCHANKWEILER, D.; FISCHER, F. W.; & CARTER, B. (1974) Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child. *Journal of Experimental Child Psychology*, v.18, p.201-212.
- LIKERT, R. (1932) A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, v.140, p.55.
- LINEBARGER, M.C.; SCHWARTZ, M.F. & SAFFRAN, E.M. (1983) Sensitivity to grammar structure in so-called agrammatic aphasics. *Cognition*, v.13, p.361-392.
- LOGAN, G. D. (1988) Toward an instance theory of automatization. *Psychological Review*, v.95, p.492-527.
- LOURENÇO-GOMES, M. C. (2003) *Efeito do cumprimento do constituinte na interpretação final de orações relativas estruturalmente ambíguas*: Um estudo baseado na ‘Hipótese da Prosódia Implícita’. Dissertação de Mestrado em Linguística, FL/UFRJ, Rio de Janeiro.
- LOVRI , N.; BRADLEY, D. & FODOR, J. D. (2000) *RC attachment in Croatian with and without preposition*. Pôster apresentado em *Architectures and Mechanisms of Language Processing (AMLaP) Conference*, Leiden: The Netherlands.
- LOVRI , N.; BRADLEY, D. & FODOR, J. D. (2001) *Silent prosody resolves syntactic ambiguities*: Evidence from Croatian. Trabalho apresentado na SUNY/CUNY/NYU Conference, Stonybrook, NY.
- LOVRI , N. (2003) *Implicit prosody in silent reading*: Relative clause attachment in Croatian. Tese de Doutorado, City University of New York – CUNY.
- LYONS, J. (1987) *Linguagem e lingüística*: Uma introdução. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- MACDONALD, M.C. (1989) Priming effects from gaps to antecedents. *Language and Cognitive Processes*, v.4, n.1, p.35-56.
- \_\_\_\_\_ (1997) Lexical representations and sentence processing: An introduction. *Language and Cognitive Processes*, v.12, n.2/3, p.121-136.

- MACDONALD, M.C.; PEARLMUTTER, N.J. & SEIDENBERG, M.S. (1994) The lexical nature of syntactic ambiguity resolution. *Psychological Review*, v.101, p.676-703.
- MACSWAN, J. (2000) The architecture of the bilingual language faculty: Evidence from intrasentential code switching. *Bilingualism: Language and Cognition*, v.3, n.1, p.37-54.
- MACWHINNEY, B. (1997) Second language acquisition and the competition model. In: DE GROOT, A.M.B. & KROLL, J.F. (Eds.) *Tutorials in bilingualism: Psycholinguistic perspectives*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- MAIA, M. (1994) *The comprehension of object anaphora in Brazilian Portuguese*. Tese de doutorado. University of Southern California, USC.
- \_\_\_\_\_ (1997) A compreensão da anáfora objeto em português brasileiro *PaLavra*, v.4, p.58-76.
- \_\_\_\_\_ (1998) O acesso semântico no parsing sintático. *Revista ALFA*, n.42, p.101-111.
- \_\_\_\_\_ (2000) A compreensão de relações espaciais em karajá. *PaLavra*, v. 6, p.154-165.
- \_\_\_\_\_ (2001) Gramática e parser. *Boletim da Abralin*, v.1, n.26, p.288-291.
- MAIA, M. & MAIA, J. (1999) A aposição de orações relativas por falantes bilíngües de português e de inglês. Manuscrito. UFRJ.
- MAIA, M. & MAIA, J. (2001) The comprehension of relative clauses by monolingual and bilingual speakers of Portuguese and English. Apresentação no *Congresso da Sociedade Internacional de Português como Língua Estrangeira - SIPLE*. Novembro, 2001.
- MAIA, M., ALCÂNTARA, S., BUARQUE, S. & FARIA, F. (2003/neste volume) O processamento de concatenações sintáticas em três tipos de estruturas frasais ambíguas em português. *Fórum Linguístico*, v.4, n.1, p.13-53.
- MANDLER, J. M. (1999) Seeing is not the same as thinking: Commentary on 'Making sense of infant categorization'. *Developmental Review*, v.19, p.297-306.
- MARQUES, J. F. (2000) The 'living things' impairment and the nature of semantic memory organisation: An experimental study

- using PI-release and semantic cues. *Cognitive Neuropsychology*, v.17, n.8, p.683-707.
- MARQUES, J. F. (2002) An attribute is worth more than a category: Testing different semantic memory organisation hypotheses in relation to the living/nonliving things dissociation. *Cognitive Neuropsychology*, v.19, n.5, p.463-478.
- MARTELOTTA, M. & LEITÃO, M. (2002) A posição de advérbios qualitativos, intensificadores e locativos em anúncios do século XIX. In ALKMIM, T. (Org.). *Para a história do português do Brasil: Novos estudos*. São Paulo, v.III, p.127-54.
- MARTELOTTA, M.; BARBOSA, A.; LEITÃO, M. (2002) Ordenação de advérbios intensificadores e qualitativos em -mente em cartas de jornais do século XIX: bases para uma análise diacrônica. In DUARTE, M. & CALLOU, D. (Org.) *Para história do português brasileiro: Notícias de corpora e outros estudos*. Rio de Janeiro, v. IV, p.167-75.
- MARTELOTTA, M.; BARBOSA, A. (2003) Advérbios qualitativos e modalizadores em -mente do português arcaico ao português do século XIX. No prelo.
- MASSINI-CAGLIARI, G. (1992) *Acento e ritmo*. São Paulo: Contexto.
- MATTHEWS, A. & CHODOROW, M.S. (1988) Pronoun resolution in two-clause sentences: Effect of ambiguity, antecedent location and depth of embedding. *Journal of Memory and Language*, v.27, p.245-260.
- MATZENAUER-HERNANDORENA, Carmen L. (1994) Sobre a descrição de desvios fonológicos. *III Encontro Nacional sobre Aquisição da Linguagem (III ENAL)*. PUCRS. Porto Alegre: RS.
- \_\_\_\_\_ (1995) Sobre a descrição de desvios fonológicos e de fenômenos da aquisição da fonologia. *Letras de Hoje*, v.30, n.4, p.91-110.
- \_\_\_\_\_ (1996) Relações implicacionais na aquisição da fonologia. *Letras de Hoje*, v.31, n.2, p.67-76.
- \_\_\_\_\_ (2001) A construção da fonologia no processo de aquisição da língua. In MATZENAUER-HERNANDORENA, Carmen L. (Org.) *Aquisição de língua materna e de língua*

*estrangeira: Aspectos fonético-fonológicos*. Pelotas: EDUCAT/ALAB.

\_\_\_\_\_ (2001) Aquisição de segmentos e o pé métrico. *Letras de Hoje*. Porto Alegre: PUCRS, v.36, n.3, p.85-99.

MATZENAUER, C.L.B. & BONILHA, G. F.G. (2003) *Aquisição da fonologia e Teoria da Otimidade*. Pelotas: EDUCAT.

MAYNELL, L. A. (1999) Effect of pitch accent placement on resolving relative clause ambiguity in English. Pôster apresentado na *12th Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing*, CUNY, New York.

MAYNELL, L. (2001) Prosodic effects on resolving relative clause ambiguity in English. Ms inédito.

MAZUKA, R. & LUST, B. (1990) Parameter setting and parsing: predictions for cross-linguistic differences in adult and child processing. In FRAZIER, L. & de VILLIERS, J. (Eds.) *Language processing and language acquisition*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, p.163-205.

McCARTHY, J.J. (2002) *A thematic guide to Optimality Theory*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

McCLELLAND, J.L. & KAWAMOTO, A.H. (1986) Mechanisms of sentence processing. In MCCLELLAND, J.L. & RUMELHART, D.E. (Eds.) *Parallel Distributed Processing: Explorations in the microstructure of cognition*. Vol. 2: Psychological and biological models. Cambridge, MA: MIT Press.

McCLELLAND, J. L.; St. JOHN, M. & TARABAN, R. (1989) Sentence comprehension: A parallel distributed processing approach. *Language and Cognitive Processes*, p.287-335.

McCLELLAND, J. L.; McNAUGHTON, B. L. & O'REILLY, R. C. (1995) Why there are complementary learning systems in the hippocampus and neocortex: Insights from the successes and failures of connectionist models of learning and memory. *Psychological Review*, v.102, p.419-457.

MEDLER, D.A. (1998) A brief history of connectionism. *Neural Computing Surveys*

<http://www.icsi.berkeley.edu/~jagota/NCS>

- MELO, M. F. B. (2003) *O Processamento da Co-referência do Sujeito Pronominal em Sentenças formadas por Verbos de Comunicação Lingüística no Português do Brasil*. Tese de Doutorado, FL/UFRJ, Rio de Janeiro.
- MIKKULAINEN, R. (1996) Subsymbolic case-role analysis of sentences with embedded clauses. *Cognitive Science*, v.20, p.47-73.
- MILLER, G.A. (1956) The magical number seven, plus or minus two; some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, v.63, p.81-97.
- MILLER, G.A. (1962) Some psychological studies of grammar. *American Psychologist*, v.17, p.748-762.
- MILLER, G.A. & CHOMSKY, N. (1963) Finitary models of language users. In LUCE, R.D.; BUSH, R.R. & GALANTER, E. (Eds.), *Handbook of mathematical psychology*. New York: Wiley, v.2, p. 269-321.
- MILLI, J. (2003) Advérbios em –mente em receitas culinárias. UFRJ / FL. Mimeo.
- MITCHELL, D. & CUETOS, F. (1991) The origins of parsing strategies. In SMITH, C. (Ed.) *Current issues in natural language processing*. Austin: Center for Cognitive Science, University of Texas.
- MITCHELL, D. C. & BRYBAERT, M. (1998) Challenges to recent theories of language differences in parsing: Evidence from Dutch. In: HILLERT, D. (Ed.), *Sentence processing: A crosslinguistic perspective*. San Diego: Academic Press, p. 313-335.
- MITCHELL, D.C.; BRYBAERT, M.; GRONDELAERS, S. & SWANEPOEL, S. (2000) Modifier attachment in Dutch: Testing aspects of Construal Theory. In KENNEDY, A.; RADACH, R.; HELLER, D. & PYNTE, J. (Eds.) *Reading as a Perceptual Process*. Oxford, UK: Elsevier.
- MIYAMOTO, E. T. (1999) *Relative clause processing in Brazilian Portuguese and Japanese*. Tese de Doutorado. Massachusetts Institute of Technology – MIT. Cambridge, MA.
- MIYAMOTO, E.T. & FINGER, I. (2002) Processamento de Relativas em Português Brasileiro. Apresentação oral no XVII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e

- Pesquisa em Letras e Linguística (ANPOLL). Gramado, Junho de 2002 – artigo publicado nos Anais do Encontro, 2004.
- MIYAMOTO, E. T., NAKAMURA, M., & TAKAHASHI, S. (2003) Processing relative clauses in Japanese with two attachment sites. Pôster apresentado na *34th Annual Conference of the North Eastern Linguistic Society (NELS 34)*, Stony Brook University, Novembro 2003.
- MOBAYYEN, F. & de ALMEIDA, R. G. (no prelo). The influence of semantic and morphological complexity of verbs on sentence recall: Implications for the nature of conceptual representation and category-specific deficits. *Brain and Cognition*.
- MONTALBETTI, M. (1984) *After binding: On the interpretation of pronouns*. Tese de Doutorado. Massachusetts Institute of Technology – MIT, Cambridge, MA.
- MORAES, J. A. (1987) Corrélats Acoustiques de l' Accent de Mot en Portugais Brésilien. In GAMKRELIDZE, T. (Ed.) *Proceedings of the 11th International Congress of Phonetic Sciences*, Academy of Sciences of the Estoniam S.S.R., Tallinn, Estonia, URSS, 313-316.
- MORAIS, J.; KOLINSKY, R.; VENTURA, P. & CLUYTENS, M. (1997) Levels of processing in the phonological segmentation of speech. *Language and Cognitive Processes*, v.12, n.5/6, p. 871-5.
- MORSELLA, E. & MIOZZO, M. (2002) Evidence for a cascade model of lexical access in speech production. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, v.28, n.3, p.555-563.
- MOTA, H.B. (1996) *Aquisição segmental do Português: Um modelo implicacional de complexidade de traços*. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, Porto Alegre, RS.
- MOUSTY, P. et al. (1994) *BELEC Batterie d'évaluation du langage écrit et de ses troubles*. Bruxelas: Laboratoire de Psychologie Expérimentale, ULB.
- NAKAMURA, M.; MIYAMOTO, E.T. & TAKAHASHI, S. (2004) Word-order and prosody in the attachment of relative

- clauses in Japanese. Pôster apresentado na 17<sup>th</sup> Annual CUNY Conference on Human Sentence Processing. College Park, MD.
- NARO, A. & VOTRE, S. (1999) Discourse motivations for linguistic regularities: Verb/subject order in spoken Brazilian Portuguese. *Probos: International Journal of Latin and Romance Ling.*, v.11, n.1.
- NELSON, D. L.; MCEVOY, C. L. & SCHREIBER, T. A. (1998) The University of South Florida word association, rhyme, and word fragment norms. <http://www.usf.edu/FreeAssociation>.
- NEPOMUCENO, L. de Arruda. (1990) *A influência da alfabetização nas capacidades metafonológicas em adultos*. Tese de doutorado. São Paulo: EPM.
- NESPOR, M. & VOGEL, I. (1986) *Prosodic phonology*. Dordrecht: Foris Publications.
- NEVILLE, H. J.; NICOL, J. L. & BARSS, A. (1991) Syntactically based sentence processing classes: Evidence from event-related brain potentials. *Journal of Cognitive Neuroscience*, v.3, n.1, p.151-165.
- NICOL, J. (1988) *Coreference processing during sentence comprehension*. Tese de doutorado. Massachusetts Institute of Technology – MIT, Cambridge, MA.
- NICOL, J. L., FORSTER, K. I., & VERES, C. (1997) Subject-verb agreement processes in comprehension. *Journal of Memory and Language*, v.36, p.569-587.
- NIKLASSON, L. & van GELDER, T. (1994) On being systematically connectionist. *Mind and Language*, v. 9, p.288-302.
- NITROUER, S. (1996) The relation between speech perception and phonemic awareness: Evidence from low-SES Children and children with chronic OM. *American Speech Language-Hearing Association*, v. 39, p. 1059-1070.
- NOTEBOOM, S.G. & DOODEMAN, J.N. (1980) Production & perception of vowel length in spoken sentences. *Journal of the Acoustical Society of America*, v.82, p.276-287.
- OHALA, J.J. (1986) Consumer's guide to evidence in phonology. *Phonology Yearbook*, v.3, p.3-26.

- OMENA, N. P. (1978) *Pronome pessoal de terceira pessoa: Suas formas e variantes em função acusativa*. Dissertação de Mestrado. PUC-RJ. Rio de Janeiro.
- O'REILLY, R. C. e McCLELLAND, J. L. (no prelo) The importance of modeling for the future of molecular studies of learning and memory. In SILVA, A. (Ed.) *Molecular studies of learning and memory*, MIT Press.
- OSGOOD, C. E. (1952) The nature and measurement of meaning. *Psychological Bulletin*, v.49, p.197-237.
- OSTERHOUT, L. & HOLCOMB, P. J. (1993) Event-related potentials and syntactic anomaly: Evidence of anomaly detection during the perception of continuous speech. *Language and Cognitive Processes*. London, v. 8, n. 4, p. 413-437.
- \_\_\_\_\_ (1995) Event-related potentials and language comprehension. In RUGG, Michael D. & COLES, Michael G. H. (Eds.) *Electrophysiology of mind: Event-related brain potentials and cognition*. New York: Oxford University Press. p. 171-215 (Oxford Psychology Series, v.25).
- PAPADOPOULOU, D. (2002) *Cross-linguistic variation in sentence processing: Evidence from relative clause attachment preferences in Greek*. Tese de doutorado não publicada, Essex University, UK.
- PAPADOPOULOU, D. & CLAHSEN, H. (2002) Parsing strategies in L1 and L2 sentence processing: A study of relative clause attachment in Greek. *Essex Research Reports in Linguistics*, 39, 61-92.
- PEARLMUTTER, N. J. (2000) Linear versus hierarchical agreement feature processing in comprehension. *Journal of Psycholinguistic Research*, v.29, n. 1, p.89-98.
- PETERSON, L. R., & PETERSON, M. J. (1959) Short-term retention of individual verbal items. *Journal of Experimental Psychology*, v.58, n.3, p.193-198.
- PHILLIPS, C. (1996) *Order and structure*. Tese de Doutorado. Massachusetts Institute of Technology – MIT. Cambridge, MA.
- PINKER, S. & MEHLER, J. (Eds.) (1988) *Connections and symbols*. Cambridge, MA: MIT Press.

- PINKER, S., & PRINCE, A. (1988) On language and connectionism: Analysis of a parallel distributed processing model of language acquisition. *Cognition*, v.28, n.1/2, p.73-193.
- POEPEL, D. & MARANTZ, A. (2000) Cognitive neuroscience of speech processing. In MARANTZ, A.; MIYASHITA, Y. & O'NEIL, W. (Eds.) *Image, language, brain: Papers from the first mind articulation project symposium*. 2. ed. Cambridge, MA: MIT Press, p. 29-50.
- POLLACK, J.B. (1988) Recursive auto-associative memory: Devising compositional distributed representations. In *Proceedings of the Twelfth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- POLLOCK, J.-Y. (1989) Verb movement, Universal Grammar, and the structure of IP. *Linguistic Inquiry*, v.20, p.365-424.
- POPLACK, S. (1980) Sometimes I'll start a sentence in Spanish y termino en español: Toward a typology of code-switching. *Linguistics*, v.18, p.581-618.
- PRICE, P.J.; OSTENDORF, S.; SHATTUCK-HUFNAGEL, S. & FONG, C. (1991) The use of prosody in syntactic disambiguation. *JASA*, v.90, p.2956-2970.
- PRINCE, A. S. & SMOLENSKY, P.(1993) *Optimality Theory*. Constraint interaction in Generative Grammar. New Brunswick: Rutgers University Center for Cognitive Science.
- \_\_\_\_\_ (1997) Optimality: From neural networks to Universal Grammar. *Science*, v.275, p.1604-1610.
- PRITCHETT, B.L (1992) *Grammatical competence and parsing performance*. University of Chicago Press.
- PYNTE, J. & COLONNA, S. (2000) Decoupling syntactic parsing from visual inspection: The case of relative clause attachment in French. In KENNEDY, A.; RADACH, R.; HELLER, D. & PYNTE, J. (Eds.) *Reading as a perceptual process*. Oxford, UK: Elsevier, p. 529-547.
- PYNTE, J.; PORTES, C.; HOLCOMB, P. & DI CRISTO, A. (2003) Relative clause attachment in French: An ERP study. Pôster apresentado em *Architectures and Mechanisms of Language Processing (AMLaP) Conference*, August 25-27, Glasgow, Scotland.
- <http://amlap.psy.gla.ac.uk/programme/posters1/node4.html>.

- QUINN, D.; ABDELGHANY, H. & FODOR, J. D. (2000) More evidence of implicit prosody in silent reading: French, English and Arabic relative clauses. Pôster apresentado na *13th Annual CUNY Conference on Sentence Processing*, UCSD, La Jolla, CA.
- QUINN, D.; FERNÁNDEZ, E.; ALMEIDA R. G.; BRADLEY, D & FODOR, J. D. (2001) Prosodic phrasing predicts RC attachment in French and English silent reading. *Proceedings of Architectures and Mechanisms of Language Processing (AMLaP) Conference*. Saarbrücken.
- RAPPAPORT HOVAV, M. & LEVIN, B. (1998) Building verb meanings. In BUTT, M. & GEUDER, W. (Eds.) *The projection of arguments: Lexical and compositional factors*. Stanford, CA: CSLI Publications, p. 97-134.
- READ, C.; ZHANG, Y.; NIE, H. & DING, B. (1986) The ability to manipulate speech sounds on knowing alphabetic reading. *Cognition, Special Issue*, v. 24, p.31-34.
- REILLY, R.G. (1984) A connectionist model of some aspects of anaphor resolution. *Proceedings of the Tenth International Conference on Computational Linguistics*. Stanford, CA.
- \_\_\_\_\_ (1990) Recursive distributed representation. *Artificial Intelligence*, v. 46, p. 77-105.
- RIBEIRO, A. J. C. (1998) Um caso de não aplicação de *Late Closure* no português do Brasil. Manuscrito. Rio de Janeiro: UFRJ/FL.
- \_\_\_\_\_ (1999) Um caso de não aplicação preferencial do princípio de *Late Closure*. Trabalho apresentado no *IX Congresso da ASSEL-Rio*. A aparecer nos Anais do Congresso.
- \_\_\_\_\_ (2000) O processamento de orações relativas no português do Brasil. Trabalho apresentado no *GT de Psicolinguística da XV ANPOLL*. UFF, Niterói.
- \_\_\_\_\_ (2004) *Late Closure em parsing no português do Brasil*. Tese de Doutorado em Linguística. UFRJ/FL, Rio de Janeiro.
- ROLLINS, W. C. (1980) *Laboratory vs. 'free' testing situations in language acquisition research*. Tese de graduação não publicada. University of Alberta, Edmonton, Canada.
- ROSA, J.L.G. & FRANÇOZO, E. (1999) Hybrid thematic role processor: symbolic linguistic relations revised by connectionist

- learning. In *Proceedings of the 16<sup>th</sup> International Conference on Artificial Intelligence – IJCAI '99*, v. 2, p. 852-857.
- ROSCH, E.H. (1973a) Natural categories. *Cognitive Psychology*, v.4, p.328-350.
- \_\_\_\_\_ (1973b) On the internal structure of perceptual and semantic categories. In MOORE, T. E. (Ed.) *Cognitive development and the acquisition of language*. New York: Academic Press, p. 111-144.
- ROSCH, E. H. (1978) Principles of categorization. In ROSCH, E. & LLOYD, B. (Eds.) *Cognition and categorisation*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 27-48.
- ROSS, J. R. (1979) Where's English? In D. K. CHARLES, D.K.; FILLMORE, J. & WANG, W. S-Y. (Eds.) *Individual differences in language ability and language behavior*. New York: Academic Press, p. 127-163.
- RUMELHART, D.E. & MCCLELLAND, J.L. (1986) On learning the past tenses of English verbs. In MCCLELLAND, J.L. & RUMELHART, D.E. (Eds.) *Parallel Distributed Processing: Explorations in the microstructure of cognition*. Vol. 2: Psychological and biological models. Cambridge, MA: The MIT Press.
- SACHS, J. S. (1967) Recognition memory for syntactic and semantic aspects of connected discourse. *Perception and Psychophysics*, v.2, n.9, p.437-442.
- SANDALO, F. & TRUCKENBRODT, H. (2002) Some notes on phonological phrasing in Brazilian Portuguese. *MIT Working Papers in Linguistics*, v.42, p.285-310.
- SANDERS, T. & WIJNEN, F. (2000) The interaction between linguistic knowledge and world knowledge: Sentence and discourse processing. Manuscript. University of Leiden.
- SARUBBI, Y. M. (1988) *Experimentos dicóticos em crianças de sete anos, alfabetizadas e alfabetizadas*. Dissertação de Mestrado. UFSC, Florianópolis: SC.
- SCHAFER, A. (1997) Prosodic parsing: The role of prosody in sentence comprehension. Manuscrito.
- SCHERRE, M.M.P. & NARO, A.J. (1998) Restrições sintáticas e semânticas no controle da concordância verbal em português. *Fórum Lingüístico*, v.1, p.45-71.

- SCHERRE, M.M.P. (2002) Uma reflexão sociolingüística sobre o conceito de erro. In BAGNO, Marcos (Org.) *Lingüística da norma*. São Paulo: Loyola.
- SCHLESINGER, I. M. (1977) Miniature artificial languages as research tool. In MACNAMARA, J. (Ed.) *Language learning and thought*. New York: Academic Press, p. 251-260.
- SCLIAR-CABRAL, L. (1991) *Introdução à psicolingüística*. São Paulo: Ática.
- \_\_\_\_\_ (2003) Bateria de recepção e produção do PB. São Paulo: Escola Paulista de Medicina, 1981 (A versão reformulada se encontra no livro *Guia prático de alfabetização – baseado em Princípios do sistema alfabético do português do Brasi*, São Paulo: Contexto, p. 118-249).
- SCLIAR-CABRAL, L.; MORAIS, J.; NEPOMUCENO, L. & KOLINSKY, R. (1987). The awareness of phonemes: So close – so far away. *IJPL*, v.13, n. 3, p. 211-240.
- SEDIVY, J & SPIVEY-KNOWLTON, M. (1994) *The use of structural, lexical and pragmatic information in parsing attachment ambiguities*. Hillsdale: Lawrence-Erlbaum.
- SEGALOWITZ, N. & de ALMEIDA, R.G. (2002) Conceptual representation of verbs in bilinguals: Semantic field effects as a second-language performance paradox. *Brain and Language*, v.81, p.517-531.
- SEIDENBERG, M.S. & MCCLELLAND, J.L. (1989) A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, v.96, p.523-568.
- SEKERINA, I. (2002) The Late Closure Principle in processing of ambiguous Russian sentences. In COSTA, P. & FRASEK, J. (Eds.) *Current approaches to formal Slavic linguistics: Contributions of the Second European Conference on Formal Description of Slavic Languages*. FDSL II, 1997.
- SEKERINA, I.; FERNÁNDEZ, E. & PETROVA, K. (no prelo) Relative clause attachment in Bulgarian. *Proceedings of the 2003 Conference on Formal Approaches to Slavic Linguistics (FASL-12)*.
- SELKIRK, E.O. (1986) On derived domains in sentence phonology. *Phonology Yearbook*, v.3, p.371-405.

- \_\_\_\_\_. (1995) Sentence prosody: Intonation, stress, and phrasing. In GOLDSMITH, J.A (Ed.) *The handbook of phonological theory*. Cambridge/Oxford, UK: Blackwell, p.550-569.
- \_\_\_\_\_. (2000) The interactions of constraints on prosodic phrasing. In HORNE, M. (Ed.) *Prosody: Theory and experiment*. Dordrecht: Kluwer Academic.
- SELMAN, B. & HIRST, G. (1985) A rule-based connectionist parsing system. In *Proceedings of the Seventh Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- SHAKED, A.; BRADLEY, D. & FERNÁNDEZ, E.M. (2004) Relative clause attachment in Hebrew: Free versus construct state nominals. Pôster apresentado em *Architectures and Mechanisms for Language Processing (AMLaP) Conference*, Aix en Provence, September 16-18.
- SHATTUCK-HUFNAGEL, S. & TURK, A. (1996) A prosody tutorial for investigators of auditory sentence processing. *Journal of Psycholinguistic Research*, v. 25, n.2, p. 193-247.
- SILVA, V.C. da. (2003) *A omissão como estratégia de construção do conhecimento lingüístico no processo de aquisição da fonologia*. Dissertação de Mestrado. UCPEL, Pelotas, RS.
- SINGER, M. (1990) *Psychology of language: An introduction to sentence and discourse processes*. Lawrence Erlbaum Associates: New Jersey.
- SLOWIACZEK, M. L. & CLIFTON, C. JR. (1980) Subvocalization and reading for meaning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v.19, p.573-582.
- SMALL, S.L.; COTTRELL, G.W. & SHASTRI, L. (1982) Towards connectionist parsing. In *Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence*. Pittsburgh, PA.
- SMOLENSKY, P. (1988) On the proper treatment of connectionism. *Behavioral and Brain Sciences*, v.11, p.1-23.
- \_\_\_\_\_. (1990) Tensor product variable binding and the representation of symbolic structures in connectionist networks. *Artificial Intelligence*, v.46, p.159-216.

- \_\_\_\_\_ (1996) The initial state and 'richness of the base 1 in Optimality Theory. ROA – 154, <http://rucss.Rutgers.edu/roa.html>
- \_\_\_\_\_ (2001) Grammar-based connectionist approaches to language. In CHRISTIANSEN, M.H. & CHATER, N. (Eds.) *2001 Connectionist Psycholinguistics*. Westport, CT: Ablex.
- SMOLENSKY, P.; LEGENDRE, G. & MYIATA, Y. (1992) *Principles for an integrated connectionist/symbolic theory of higher cognition* (Tech. Report CU-CS600-92). Boulder, CO: University of Colorado, Department of Computer Science.
- SOPENA, J.M. (1991) *A distributed connectionist parser that uses embedded sequences to represent structure*. (Tech. Report UB-PB-1-91) Department de Psicologia Bàsica, Universitat de Barcelona, Spain.
- SPENCER, N. J. (1973) Differences between linguists and nonlinguists in intuitions of grammaticality-acceptability. *Journal of Psycholinguistic Research*, v. 2, n.2, p.83-98.
- STEEDMAN, M. & ALTMANN, G. (1989) Ambiguity in context: A reply. *Language and Cognitive Processes*, v.4, p.105-122.
- ST. JOHN, M. F. & MCCLELLAND, J. L. (1990) Learning and applying contextual constraints in sentence comprehension. *Artificial Intelligence*, v.46, p.217-257.
- STOLCKE, A. (1991) Syntactic category formation with vector space grammar. *Proceedings of the Thirteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- STREETER, L. (1978) Acoustic determinants of phrase boundary perception. *JASA*, v. 64 n.6, p.1582-1592.
- SWINNEY, D. A. (1979) Lexical access during sentence comprehension: (Re)Consideration of context effects. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v.18, p.645-659.
- TABOR, W.; JULIANO, C. & TANENHAUS, M.K. (1997) Parsing in a dynamical system: An attractor-based account of the interaction of lexical and structural constraints in sentence processing. *Language and Cognitive Processes*, v.12, p.211-271.

- TABOR, W. & TANENHAUS, M.K. (2001) Dynamical systems for sentence processing. In CHRISTIANSEN, M.H. & CHATER, N. (Eds.) *2001 Connectionist Psycholinguistics*. Westport, CT: Ablex.
- TANENHAUS, M. K. (1989) Psycholinguistics: An overview. In NEWMAYER, F. (Ed.) *The Cambridge survey of linguistics*, Vol.IV. Cambridge University Press.
- TESAR, B. & SMOLENSKY, P. (2000) *Learnability in Optimality Theory*. Cambridge, MA: MIT Press.
- THORNTON, R., GIL, M., & MACDONALD, M. C. (1998) Accounting for crosslinguistic variation: a constraint-based perspective. In HILBERT, D. (Ed.) *A crosslinguistic perspective: Syntax and Semantics*, vol. 31. Academic Press, p. 211- 225.
- THORNTON, R. & MACDONALD, M.C. (2003) Plausibility and grammatical agreement. *Journal of Memory and Language*, v.48, p.740-759.
- TREIMAN, R. (1983) The structure of spoken syllables: Evidence from novel word games. *Cognition*, v.15, n.1/3, p.49-74.
- TREIMAN, R. (1985) Onsets and rimes as units of spoken syllables: Evidence from children. *Journal of Experimental Child Psychology*, v.39, p.161-181.
- TREIMAN, R. (1986) The division between onsets and rimes in English syllables. *Journal of Memory and Language*, v.25, n.4, p.476-491.
- TREIMAN, R. (1988) Distributional constraints and syllable structure in English. *Journal of Phonetics*, v.16, p.221-229.
- TREIMAN, R., & DANIS, C. (1988) Syllabification of intervocalic consonants. *Journal of Memory and Language*, v.27, n.1, p.87-104.
- TREIMAN, R., & KESSLER, B. (1995) In defense of an onset-rime syllable structure for English. *Language and Speech*, v.38, n.2, p.127-142.
- TRUCKENBRODT, H. (1995) *Phonological phrases: Their relation to syntax, prominence and focus*. Tese de Doutorado. Massachusetts Institute of Technology – MIT. Cambridge, MA.

- TRUCKENBRODT, H. (1999) On the relation between syntactic phrases and phonological phrases. *Linguistic Inquiry*, v. 30, n.2, p. 219-255.
- TRUESWELL, J. C.; TANENHAUS, M. K. & GARNSEY, S. M. (1994) Semantic influences on parsing: Use of thematic role information in syntactic ambiguity resolution. *Journal of Memory and Language*, v.33, p. 285-318.
- TULVIN, E. & SCHACTER, D.L. (1990) Priming and human memory systems. *Science*, v.247, p.301-306.
- UNDERWOOD, G. & BRIGHT, J. (1996) Cognition with and without awareness. In UNDERWOOD, G. (Ed.) *Implicit cognition*. New York: Oxford University Press, p.1-40.
- VERÍSSIMO, L.F. (2003) O zelador do labirinto. *Revista Ícaro*, RMC Editora, v.230, p. 34.
- VIGLIOCCO, G. & NICOL, J. (1998) Separating hierarchical relations and word order in language production: Is proximity concord syntactic or linear? *Cognition*, v.68, p.B13-B29.
- VIGLIOCCO, G.; FRANK, J.; ANTÓN-MENDEZ, I. & COLINA, S. (a sair). Syntax and form in language production: An investigation of gender agreement in romance languages. <http://www.psychol.ucl.ac.uk/gabriell.vigliocco/cv.gv.8.2003.pdf>
- WALTZ, D.L. & POLLACK, J.B. (1985) Massively parallel parsing: A strongly interactive model of natural language interpretation. *Cognitive Science*, v.9, p. 51-74.
- WANG, H. S. & DERWING, B. L. (1986) More on English vowel shift: The back vowel question. *Phonology Yearbook*, v.3, p.99-116.
- WEINBERG, A. (1999) A minimalist theory of human sentence processing. In EPSTEIN, D. & HORNSTEIN, N. (Eds.) *Working Minimalism*. Cambridge, MA: MIT Press, p.283-315.
- WESTBURY, C.; BUCHANAN, L. & BROWN, N. R. (2002) Remembering the neighbourhood: The effects of phonological overlap on false memory. *The Journal of Memory and Language*, v.46, p.622-651.
- WICKENS, D. D. (1970) Encoding categories of words: An empirical approach to meaning. *Psychological Review*, v.77, p.1-15.

- WICKENS, D. D.; DALEZMAN, R. E. & EGGEMEIER, F. T. (1976) Multiple encoding of word attributes in memory. *Memory and Cognition*, v.4, n.3, p.307-310.
- WIEBE, G. E. & DERWING, B. L. (1994) A forced-choice word-blending task for testing intra-syllabic break points in English, Korean and Taiwanese. In POWELL, M.J. (Ed.) *The Twenty-First LACUS Forum 1994*. Chapel Hill, NC: LACUS, p.142-151.
- WIJNEN, F. (2001) Prosody in visual sentence processing. Trabalho apresentado no *Prosody in Processing workshop*. Utrecht Institute of Linguistics OTS, Utrecht, NL.
- YOON, Y. B. & DERWING, B. L. (2001) A language without a rhyme: Syllable structure experiments in Korean. *The Canadian Journal of Linguistics*, v.46, n.3/4, p.187-237.
- YOON, Y., & DERWING, B. L. (1995) Syllable saliency in the perception of Korean words. *Proceedings of the XIIIth International Congress of Phonetic Sciences: Vol 2*. Stockholm, Sweden: KTH & Stockholm University, p. 602-605.
- ZAGAR, D.; PYNTE, J. & RATIVEAU, S. (1997) Evidence for early-closure attachment on first-pass reading times in French. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, v.50A, n.2, p.421-38.

## AUTORES

**Shelen Nascimento de Alcântara** – Bacharel em Letras pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Estagiária de Iniciação Científica junto ao grupo de pesquisa Laboratório de Psicolinguística Experimental – LAPEX (UFRJ/CNPq) entre 2001 e 2003. E-mail: [shelen\\_alcantara@hotmail.com](mailto:shelen_alcantara@hotmail.com)

**Roberto G. de Almeida** – Professor Assistente do Departamento de Psicologia da Concordia University (Montreal, Canada). Doutor em Psicologia (com especialização em Ciência Cognitiva) pela Rutgers University (NJ, EUA, 1999), com pós-doutoramento na University of Alberta (Canada, 1999). As principais linhas de pesquisa focam na natureza das representações lexico-conceituais, no processamento lexical e sentencial, e na interação entre linguagem e visão. As publicações incluem artigos nas revistas *Brain and Language*, *Brain and Cognition* e *Language and Cognitive Processes*. E-mail: [almeida@alcor.concordia.ca](mailto:almeida@alcor.concordia.ca)  
Web: <http://alcor.concordia.ca/~almeida>

**Simone Peres Buarque** – Bacharel em Letras pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Bolsista PIBIC-CNPq em 2001/2002. Integrante do grupo de pesquisa Laboratório de Psicolinguística Experimental - LAPEX (UFRJ/CNPq). E-mail: [spbuarque@ig.com.br](mailto:spbuarque@ig.com.br)

**Leticia Sicuro Corrêa** – Professora Associado da PUC-Rio (Departamento de Letras, Programa de Pós-Graduação). Ph.D. pela University of London, na área de Psicolinguística (1986). Coordenadora do Grupo de Pesquisa Processamento e Aquisição da Linguagem (CNPq-PUC-Rio). Idealizadora e coordenadora do LAPAL (Laboratório de Psicolinguística e Aquisição da Linguagem, PUC-Rio). Pesquisadora Visitante no Laboratoire de Psychologie Expérimentale (Université Paris V) (2003). Principais interesses: processamento da concordância gramatical e pronominal, aquisição da língua materna e o

déficit específico da linguagem. Trabalhos publicados incluem o capítulo “The relative difficulty of children’s comprehension of relative clauses: A procedural account” (In K. Nelson & Z. Reger, (Eds). *Children’s Language*, vol.8, Lawrence-Erlbaum, 1985), artigos em periódicos como *Journal of Psycholinguistic Research*, *Brain and Language*, *Journal of Portuguese Linguistics* e *DELTA*, além do livro editado *Aquisição da linguagem e desvios no desenvolvimento lingüístico* (no prelo). Web: <http://www.lettras.puc-rio.br/lapal>

**Bruce L. Derwing** – Professor Emérito do Departamento de Lingüística da University of Alberta (Edmonton, Canada), com a qual está afiliado desde 1968. Doutor em Lingüística pela Indiana University (1970). Autor de mais de uma centena de publicações em morfologia, fonologia e sobre a metodologia da lingüística, incluindo sua mais conhecida crítica da gramática gerativa, o livro *Transformational grammar as a theory of language acquisition: A study in the empirical, conceptual, and methodological foundations of contemporary linguistics* (Cambridge University Press, 1973). E-mail: [blde@ualberta.ca](mailto:blde@ualberta.ca)

**Fernanda de Souza Faria** – Bacharel em Letras (Português- Inglês) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Cursando a licenciatura de Letras (Português- Inglês) pela UFRJ. Bolsista PIBIC-CNPq em 2001/2002, 2002/2003, 2003/2004. Integrante do grupo de pesquisa Laboratório de Psicolingüística Experimental – LAPEX (UFRJ/CNPq). E-mail: [biana82@uol.com.br](mailto:biana82@uol.com.br)

**Eva M. Fernández** – Professora Assistente de Lingüística e Distúrbios da Comunicação (Queens College, City University of New York). Diretora do Queens Consortium on Languages Other Than English. Ph.D., Graduate Center, City University of New York (2000). Principais áreas de pesquisa: Processamento de Frases, bilingüismo; Áreas de pesquisa secundárias: Aquisição da segunda língua, tecnologia instrucional. Publicação recente representativa: *Bilingual sentence processing: Relative clause attachment in English and Spanish*.

Amsterdam: John Benjamins, 2003. Email: Web: <http://qcpages.qc.edu/~efernand>

**Ingrid Finger** – Professora Assistente do Programa de Pós-Graduação em Letras/Mestrado em Linguística Aplicada e do Curso de Graduação em Letras da UCPel (Universidade Católica de Pelotas, RS). Possui Mestrado e Doutorado em Linguística Aplicada pela PUCRS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1995 e 2000, respectivamente), tendo feito estágio Bolsa Doutorado-Sanduiche com financiamento da CAPES na CUNY (City University of New York) em 1998. Coordenadora do grupo de pesquisa Aquisição e Processamento da Linguagem – (UCPel/CNPq). Áreas de pesquisa: Aquisição e processamento da segunda língua e Processamento de frases. Dentre outros trabalhos, publicou os livros *Metáfora e significação* (EDIPUC-RS, 1996), *Teorias de aquisição da linguagem* (em conjunto com Ronice M. de Quadros e Ana Santana, no prelo) e o artigo "Aquisição de segunda língua: Abrangência e limitações do modelo gerativista" (Revista da ABRALIN, 2004). E-mail: [ingridf@terra.com.br](mailto:ingridf@terra.com.br)

**Janet Dean Fodor** – Ph.D. em Linguística pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT). Trabalhou na University of Connecticut (UCON) e atualmente é Professora Emérita na City University of New York (CUNY). É autora de vários livros e artigos sobre Psicolinguística publicados em livros e em periódicos internacionais. Juntamente com colegas e alunos da CUNY, seu trabalho de pesquisa envolve processamento e prosódia em várias línguas do mundo. Os principais resultados desses estudos podem ser encontrados em: “Prosodic disambiguation in silent reading”, publicado em Hirotani, M. (Ed.) *Proceedings of the North East Linguistic Society*, vol. 32, GSLA, University of Massachusetts, Amherst, 2002. Além disso, é também co-diretora, com William Sakas, do CUNY-CoLAG *Research Group*, que têm criado um grande número de línguas artificiais para a testagem da adequação de modelos atuais de atribuição de parâmetros sintáticos. Tal projeto é

descrito em Fodor, J. D. & Sakas, W. G. “Evaluating Models of Parameter Setting”, em Brugos, A.; Micciulla, L. & Smith, C.E. (Eds.) *Proceedings of the 28th Annual Boston University Conference on Language Development*, p.1-27, 2004. E-mail: [jfodor@gc.cuny.edu](mailto:jfodor@gc.cuny.edu)

**Aniela Improta França** – Professora Adjunta do Departamento de Lingüística da UFRJ. Doutora em Lingüística pela UFRJ (2002), estagiou no Cognitive Neuroscience of Language Lab da Universidade de Maryland (EUA) sob a orientação do Professor David Poeppel. Pesquisadora da eletrofisiologia da linguagem junto ao Laboratório CLIPSEN (Concatenações lingüísticas: Psicolingüística e Neurofisiologia) e focaliza suas atividades no campo de neurolingüística de indivíduos sãos, sob o escopo teórico da Gramática Gerativa. E-mail: [anielaimprota@terra.com.br](mailto:anielaimprota@terra.com.br)  
Web: <http://www.lettras.ufrj.br/clipsen>

**Ana C. Gouvea** – Pós-doutoranda no Laboratório de Cognição Infantil da San Francisco State University (SFSU) (desde janeiro de 2004). Pós-doutorado no Laboratorio de Imagem Biomagnética da University of California in San Francisco (UCSF, EUA) de janeiro a junho de 2004. Doutor em Lingüística pela Universidade de Maryland (UMD) (2003). Mestrado em Lingüística pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1994) onde foi Professora Assistente de Lingüística (1996/97). Areas de interesse: Neurolingüística, Psicolingüística e Aquisição da linguagem. Entre outros trabalhos, publicou o artigo “Working memory and syntactic complexity in Brazilian Portuguese and English”, em *Proceedings of the 31st Conference of the North East Linguistics Society*, NELS, 2001) bem como submeteu para publicação junto com David Poeppel, Colin Phillips e Nina Kazanina o artigo “The linguistic processes underlying the P600”, em *Language and Cognitive Processes*. E-mail: [gouvea@wam.umd.edu](mailto:gouvea@wam.umd.edu)  
Web: <http://www.wam.umd.edu/~gouvea>

**Aleria Cavalcante Lage** – Bacharel e Licenciada em Português, Alemão e Italiano pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Diplomada pelo Goethe Institut, Alemanha. Especialista em Alemão pela Universidade de Freiburg, Alemanha. Mestre e Doutoranda em Lingüística pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Pesquisadora do projeto CLIPSEN (Concatenações Lingüísticas: Psicolingüística e Neurofisiologia - [www.lettras.ufrj.br/clipsen](http://www.lettras.ufrj.br/clipsen)), vinculado ao Departamento de Lingüística da Universidade Federal do Rio de Janeiro e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica. Tendo como fundamento teórico a Gramática Gerativa, vem realizando estudos psicolingüísticos de processamento de sentenças em português e alemão. Para sua tese de Doutorado, desenvolve estudo neurolingüístico enfocando idiomatização e as concatenações verbo-complemento e sujeito-VP, a partir da extração de potenciais bioelétricos relacionados a eventos lingüísticos (ERPs). Publicou os seguintes artigos: Lemle, M.; França, A.; Lage, A.C. “Constraints on idiom formation” (in Brazilian Portuguese), em *Proceedings of the Lisbon Workshop on Alternative Views on the Functional Domain*, Lisboa: Centro de Lingüística da Universidade Nova de Lisboa (no prelo); e Lage, A.C. “Syntactic and semantic access in German: An on-line psycholinguistic experiment with the verb *haben*”. *Revista Letras*, Universidade Federal do Paraná, v. 63, n. 2, 2004. Lage, A.C. “Estratégias do processamento de sentenças em alemão”. *Revista Letra*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, ano 5, v. 1, p.37-53, 2004. E-mail: [alergia@terra.com.br](mailto:alergia@terra.com.br)

**Márcio Martins Leitão** – Mestre em Lingüística pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ (2001). Atualmente (2004), está na fase final de doutorado em Lingüística também na UFRJ, na área de Psicolingüística. Membro do grupo de pesquisa Laboratório de Psicolingüística Experimental - LAPEX (UFRJ/CNPq). Áreas de Pesquisa: Processamento na interface sintaxe-discurso e Processamento da co-referência. Tem trabalhos publicados também nas áreas de Lingüística Histórica e de Lingüística Funcional, como os

seguintes capítulos de livro, entre outros: “Discursivização do verbo saber” (em co-autoria com Mario Martelotta, Tempo Brasileiro, 1996); “A posição de advérbios qualitativos, intensificadores e locativos em anúncios do século XIX” (em co-autoria com Mario Martelotta, Humanitas/SP, 2002).

E-mail: [mmleitaovetor@vetor.com.br](mailto:mmleitaovetor@vetor.com.br)

**Maria do Carmo Lourenço-Gomes** – Doutoranda no curso de Pós-Graduação em Lingüística da Faculdade de Letras/UFRJ (desde 2004). Mestre em Lingüística pela Faculdade de Letras/UFRJ (2003). Especialização *Lato Sensu* em Distúrbios da Comunicação Humana (1999) pela UNIFESP. Graduada em Fonoaudiologia. Participação nos projetos O Processamento das Interfaces Sintaxe/Semântica e Sintaxe/Prosódia na Compreensão de Frases em Línguas Naturais (CNPq), coordenado pelo Dr. Marcus Maia e Descrições Acústicas do Português (CNPq), coordenado pelo Dr. João Antônio de Moraes (UFRJ). Ex-bolsista CAPES. Áreas de interesse: pesquisa na área de Psicolingüística realizada na interface sintaxe e prosódia; investigação experimental da manifestação de informações prosódicas no processamento de sentenças. Principal publicação: Peixoto, H.M.; Areas, E.K. & Lourenço-Gomes, M.C. “Estrutura e processamento de orações relativas em português”, em Henriques, C.C. (Org.) *Linguagem, conhecimento e aplicação: Estudos de língua e lingüística*. Rio de Janeiro: Europa, p.172-184, 2003.

E-mail: [mclgomes@ufrj.br](mailto:mclgomes@ufrj.br)

**Juliana Meyohas M. Maia** – Mestranda em Lingüística pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Especialista em Lingüística pelo Museu Nacional da UFRJ. Membro do grupo de pesquisa Laboratório de Psicolingüística Experimental - LAPEX (UFRJ/CNPq). Bacharel licenciada em Português-Hebraico pela Faculdade de Letras da UFRJ, tendo sido bolsista de Iniciação Científica (CNPq) através do Laboratório de Cognição e Linguagem – Labcoglin (UFRJ-CNPq). Áreas de pesquisa: Bilingüismo e Processamento de Frases. Em co-autoria com Marcus Maia, publicou o artigo “A compreensão

de orações relativas por falantes monolíngües e bilíngües de português e de inglês”, *Revista Letra*, ano V, vol.1, Jan-Jun/2004). E-mail: [jmeyohas@hotmail.com](mailto:jmeyohas@hotmail.com)

**Marcus Maia** – Professor Adjunto de Lingüística da UFRJ (Museu Nacional e Programa de Pós-Graduação em Lingüística da Faculdade de Letras). Doutor em Lingüística pela University of Southern California (USC, EUA) (1994). Pós-doutorado na área de processamento de frases na City University of New York - CUNY (2004). Coordenador do grupo de pesquisa Laboratório de Psicolingüística Experimental - LAPEX (UFRJ/CNPq). Pesquisador do CNPq desde 1995 nas linhas de pesquisa "Línguas Indígenas Brasileiras" e "Processamento da Linguagem". Entre vários outros trabalhos, publicou o livro *Aspectos tipológicos da língua javaé* (Lincom-Europa,1998) e o capítulo “The comprehension of object anaphora in Brazilian Portuguese”, em Parodi, C; Quicoli, A.C.; Saltarelli, M. & Zubizarreta. M.L. (Eds) *Aspects of Romance Linguistics*. Washington: Georgetown University Press, 1996).

E-mail: [maia@ufrj.br](mailto:maia@ufrj.br)

Web:

<http://www.museunacional.ufrj.br/linguistica/membros/maia/home.html>

**Carmen Lúcia Barreto Matzenauer** – Professora do Programa de Pós-Graduação em Letras/Mestrado em Lingüística Aplicada e do Curso de Graduação em Letras da UCPel (Universidade Católica de Pelotas, RS). Possui Mestrado e Doutorado em Letras, área de Lingüística Aplicada, pela PUCRS (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1988 e 1990, respectivamente). Pesquisadora do CNPq desde 1992 nas áreas de Psicolingüística e Teoria e Análise Lingüística. Coordenadora do grupo de pesquisa “Aquisição da Fonologia” - (UCPel/CNPq). Áreas de pesquisa: Aquisição da fonologia (normal e com desvios), Fonologia do português e Variação fonológica. Nos dois últimos anos, entre outros trabalhos, publicou o livro *Aquisição da fonologia e Teoria da Otimidade*, 2003 (em co-autoria com Giovana Bonilha), os

capítulos de livro “Uma análise da harmonia vocálica e da metafonía nominal com base em restrições”, 2003 (em co-autoria com Ana Ruth Miranda, em da Hora, D. & Collischonn, G. (Orgs.) *Teoria lingüística: Fonologia e outros temas*), “Bases para o entendimento da aquisição fonológica”, em Lamprecht, R. (Org.) *Aquisição fonológica do português*, 2004; os artigos em periódicos “Optimality Theory and hierarchies construction”, em co-autoria com Giovana Bonilha, *Journal of Portuguese Linguistics*, v.2, n.1, 2003; “A aquisição das fricativas coronais com base em restrições”, 2003, *Letras de Hoje*, v.38, n.2, 2003; “Opacidade na aquisição de fricativas coronais”, *Letras de Hoje*, v.38, n.4, 2003; “A definição de contrastes na aquisição da fonologia”, *Letras de Hoje*, v.39, n.3, 2004. (As publicações anteriores a 2000 são assinadas como "Hernandorena"). E-mail: [carmenluc@terra.com.br](mailto:carmenluc@terra.com.br)

**Edson T. Miyamoto** – Professor Assistente em Ciência Cognitiva da Universidade de Tsukuba (Japão). Ph.D. em Ciência Cognitiva pelo Massachusetts Institute of Technology (1999). Áreas de pesquisa: aspectos computacionais e cognitivos do processamento de linguagens. Dentre outros trabalhos, publicou os artigos “Processing relative clauses in Japanese with two attachment sites”, em *Proceedings of NELS 34*, em conjunto com Michiko Nakamura e Shoichi Takahashi (no prelo) e “Processing alternative word orders in Japanese”, em *Handbook of East Asian Psycholinguistics: Japanese*. Cambridge University Press (no prelo).

Web: <http://www.lingua.tsukuba.ac.jp/etm>

**João Antônio de Moraes** – Professor Adjunto de Língua Portuguesa da Faculdade de Letras /UFRJ. Doutor em Lingüística e Fonética pela Université de Paris III (1984). Pós-doutorado na área de Fonologia Experimental no Laboratory of Phonology, Universidade da Califórnia, Berkeley (1997). Pesquisador do CNPq desde 1985, coordena o grupo de pesquisa Descrições Acústicas do Português (UFRJ/CNPq). Principais áreas de atuação: prosódia do português, fonética acústica, fonologia experimental, teoria da variação. Dentre

outros trabalhos, publicou “Intonation in Brazilian Portuguese”, em Hirst, D. & Di Cristo, A. (Eds.) *Intonation systems: a survey of twenty languages*, Cambridge: Cambridge University Press, 1998. E-mail: [jamoraes@ubl.com.br](mailto:jamoraes@ubl.com.br)

**Jaqueline dos Santos Peixoto** – Doutoranda no curso de Pós-Graduação em Lingüística da Faculdade de Letras/UFRJ a partir de 2003, e Mestre em Lingüística pela Faculdade de Letras/UFRJ (2003). Especialização *Lato Sensu* pelo curso Formação de Jovens Pesquisadores na Área de Línguas Indígenas Brasileiras (2001), oferecido pelo Setor de Lingüística do Museu Nacional/UFRJ. Participação nos projetos Línguas Pano: Aspectos sincrônicos e diacrônicos e línguas da Amazônia Brasileira: Variação lingüística e estudos de fonologia, gramática e história – ambos premiados no Programa Cientistas do Nosso Estado – FAPERJ, 2000-2002 e 2002-2004 respectivamente, e coordenados pela Dra. Marília Facó Soares. Ex-bolsista CNPq-PIBIC, ex-bolsista FAPERJ, e atual bolsista da CAPES. Áreas de interesse: pesquisa na área de línguas indígenas brasileiras, realizada nas interfaces: gramática e discurso, e gramática e prosódia; investigação da presença da informação semântica/pragmática no processamento gramatical. Principal publicação: “Teoria da Otimidade: Uma abordagem não-derivacional da prosódia Marubo”, em (Orgs.) Cabral, A.S.A.C. & Rodrigues, A.D. *Estudos sobre Línguas Indígenas I*. Belém: UFPA. p. 37-60. 2001. E-mail: [peixoto@mn.ufrj.br](mailto:peixoto@mn.ufrj.br)

**Antonio João Carvalho Ribeiro** – Médico pela Fundação Técnico-Educacional Souza Marques (1976), e Professor (por concurso público) de Língua Portuguesa da Fundação de Apoio à Escola Técnica – FAETEC. Atualmente, é Diretor Geral do Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro – ISERJ. Doutor em Lingüística pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ (2004). Membro do grupo de pesquisa Laboratório de Psicolingüística Experimental – LAPEX (UFRJ/CNPq). Também publicou: “Variação funcional na regência do verbo ir”, em Gärtner; Hundt & Schönberger

(Eds.). *Estudos de sociolingüística brasileira e portuguesa*. Frankfurt am Main: TFM, 2000. E-mail: [ajcribeiro@globo.com](mailto:ajcribeiro@globo.com)

**Erica dos Santos Rodrigues** – Professora do Departamento de Letras da PUC-Rio desde 1992. Membro do grupo de pesquisa do Laboratório de Psicolingüística e Aquisição da Linguagem (LAPAL – PUC-Rio), com particular interesse pela área de processamento de sentenças. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Estudos da Linguagem (Departamento de Letras/ PUC-Rio), pela linha de pesquisa Língua e cognição: processamento e aquisição da linguagem, com tese sobre “O processamento da concordância de número entre sujeito e verbo na produção de sentenças”, sob orientação da Profa. Letícia M. Sicuro Corrêa e co-orientação do prof. Jairo Nunes. E-mail: [ericarodrigues@uol.com.br](mailto:ericarodrigues@uol.com.br).

**Leonor Scliar-Cabral** – nascida em Porto Alegre, em 20 de maio de 1929, é doutor em Lingüística pela Universidade de São Paulo, professor titular concursado aposentado pela Universidade Federal de Santa Catarina, pós-doutorada pela Universidade de Montréal. Foi eleita em julho de 1991 em Congresso realizado na Univ. de Toronto, Presidente da *International Society of Applied Psycholinguistics*, ISAPL, reeleita para mais um mandato na Universidade de Bolonha/Cessena, sendo atualmente Presidente de Honra. Foi presidente da União Brasileira de Escritores em Santa Catarina (1995-1997) e presidiu a Associação Brasileira de Lingüística (ABRALIN), no biênio 1997-1999. Membro do Comitê da Linguagem na Criança da IALP e do Conselho Editorial do *International Journal of Psycholinguistics*, de *Cadernos de Estudos Lingüísticos* e de *Letras de Hoje* (fundadora), da *Revista da ABRALIN*, entre outros. Pesquisadora do CNPq desde a década de 1970, atualmente é coordenadora do Grupo de Pesquisa Produtividade Lingüística Emergente, alimentando o banco mundial de dados CHILDES com dados do PB em transcrição fonética e áudio. Com dezenas de trabalhos publicados no Brasil e no exterior, entre os quais *Introdução à Lingüística* (Globo, 7ª

edição) e *Introdução à Psicolinguística* (Ática, 1990), vem se dedicando ultimamente ao resgate do cancionário sefardita no Brasil, com um livro publicado pela Massao Ohno (1990), São Paulo; *Romances e Canções Sefarditas e outros* pela Athanor (1994), Florianópolis; *Memórias de Sefarad*. Suas publicações mais recentes são *De Senectute Erotica* (São Paulo: Massao Ohno, 1998); *Poesia Espanhola do Século de Ouro* (Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1998) e “O outro, o mesmo” (trad. poética, em Borges, J.L. *Obra Completa*, São Paulo: Globo, 1999); *Cruz e Sousa, o poeta do desterro* (versão poética para o francês com Marie-Hélène Torres das legendas do filme de Sylvio Back, Rio de Janeiro: Sete Letras, 2000), além de vários artigos no Brasil e exterior sobre processamento linguístico. Seus últimos livros são *Princípios do sistema alfabético do português do Brasil e Guia Prático de alfabetização* (São Paulo: Contexto, 2003). E-mail: [lsc@th.com.br](mailto:lsc@th.com.br)

**Márcia C. Zimmer** – Professora Adjunta de Psicolinguística do Curso de Letras da UniRitter e de Língua Inglesa da UNISINOS. Possui Mestrado e Doutorado em Linguística Aplicada pela PUCRS (em 1999 e 2004, respectivamente), tendo feito estágio Bolsa Doutorado-Sanduiche com financiamento binacional da CAPES/FULBRIGHT no Departamento de Psicologia Cognitiva da CMU (Carnegie Mellon University) em 2002/2003. Áreas de pesquisa: Transferência do conhecimento fonético-fonológico do PB (L1) para o inglês (L2), e Cognição, Linguagem e Conexionismo. Dentre outros trabalhos, destacam-se o capítulo “O conexionismo e a leitura de palavras”, em Rossa, A. & Rossa, C. (Orgs) *Rumo à psicolinguística conexionista* (EDIPUC-RS, 2004), e os artigos “Nonword reading by connectionist networks and Brazilian ESL learners”, com David Plaut (no prelo) e “Não há gramática sem léxico: Um diálogo entre o conexionismo e a teoria da otimidade”, com Giovana Bonilha, em *Anais Completos do VII CBLA* (São Paulo, outubro 2004). E-mail: [marciazimmer@uol.com.br](mailto:marciazimmer@uol.com.br)

## ÍNDICE REMISSIVO

- aceitabilidade 206, 208, 215, 216, 296, 415  
adjunto 24, 37, 108  
agramaticalidade 182  
    alemão 6, 38, 73, 74, 75, 99, 100, 114, 189, 193, 263,  
266, 267, 271, 410, 457, 522  
ambigüidade (ver resolução de ambigüidade) 5, 9, 21, 22, 24, 28, 29,  
32, 36-38, 43, 52, 53, 56, 59, 61, 63, 64, 68, 74, 86, 92-97, 100,  
101, 107-109, 112, 113, 115, 117, 118, 128, 135, 138, 139, 141,  
145, 149, 150, 156, 164, 165, 170, 179, 180, 183-186, 201, 206,  
226-229, 241, 242, 251, 252, 260, 285, 290, 292-294, 298-300, 346,  
355, 397, 456, 457  
análise acústica 120, 154, 156, 157  
animacidade 6, 40, 187, 248, 318, 337, 340-344, 346, 350-354, 357-  
362  
antecedente mais recente 22, 23, 25, 26  
aposição  
    - alta 20, 29, 32-35, 100, 116, 119, 122, 127-129, 138-140, 143,  
146-148, 150, 152-155, 157, 158, 169, 170, 172, 173, 176,  
188, 193, 195, 197, 253-258, 287  
    - baixa 20, 28-33, 35, 99, 100, 106, 107, 116, 118, 119, 122, 128,  
135, 138-140, 143, 144, 146-149, 152-158, 168, 173, 176,  
197, 198, 229, 252-254, 257, 258, 287  
    - local (ver Princípio da Aposição Local) 5, 14, 18, 22, 25, 28, 29,  
32, 49, 97-101, 107, 168, 169, 173, 184, 191  
        - mínima (ver Princípio da Aposição Mínima)  
            6, 14-16, 18-26, 37, 38, 109, 168, 169, 221,  
226, 228, 229, 233, 237, 242-245, 247-249,  
252-256, 258, 260, 263, 206, 288-295, 297-  
300, 423  
argumento  
    - externo 38, 265, 269, 270, 274, 275, 280-283  
    - interno 38, 266, 267, 269, 270, 272, 273, 277-279, 282  
associação 9, 13, 30, 31, 74, 75, 81, 85, 87, 88, 97, 115, 168, 184,  
328, 366, 429, 436, 505, 527  
**autonomia 6, 14, 25, 39, 67, 303, 306, 308, 334, 443**

- bilingüismo 166, 180, 181, 195, 519, 523
- chinês 72, 428
- competência 18, 45, 182, 183, 185, 223, 224, 260, 263
- Competition Model 117, 502**
- complementizadores 76, 181
- comprimento da OR 33, 34, 120, 125, 126, 132, 133, 136, 145, 146, 149, 156
- concatenação
- sintática 164, 227, 260
  - verbo-complemento 279, 462, 467, 476, 478
- concordância de
- gênero 61, 328, 353, 486
  - número 30, 31, 33, 81, 86, 118, 128, 135, 138, 139, 156, 310, 313, 454, 527
- condições de economia 168, 266
- conexionismo 14, 27, 43, 422, 443-447, 449-451, 455, 460, 461
- Construal 24, 25, 61, 68, 108, 114, 225, 227, 263, 264, 266, 287, 493, 505**
- coreano 428
- co-referência pronominal 40, 341, 346, 353, 354, 359, 361
- croata 96, 97, 100, 102, 108, 114, 135, 189
- derivação 23, 43, 225, 263, 265, 267, 271, 273, 275, 279, 281, 285, 288-290, 451, 472
- desambigüização 184, 190, 191, 288, 291, 293
- desempenho 26, 45, 179, 183, 190, 223, 224, 259, 362, 370, 371, 386, 450, 454, 457
- desenvolvimento lingüístico 382, 420, 519
- diferenças translingüísticas 36, 100, 168, 186-188, 191, 199
- dominância da linguagem / lingüística (ver língua dominante) 36, 197, 199
- domínio temático 61
- Early Closure 19, 20, 56, 57, 59, 61, 68, 137, 169, 287**
- encaixe
- à direita 37, 202-219, 522
  - central 37, 43, 202, 203, 205, 207, 209-215, 217-219
- encapsulamento 38, 40, 261, 334
- erros de atração 6, 39, 40, 303, 304, 306-308, 310, 311, 314-316, 319, 320, 322, 325, 326, 329-332, 334

- escolha forçada 410, 414, 418  
  espanhol 28, 29, 35, 36, 55, 56, 72, 73, 75, 80, 83, 86, 88,  
  96, 98-100, 113, 114, 122, 124, 128, 137, 149, 166, 168-170,  
  173, 182, 186-189, 191-198, 287, 328  
  estratégias de processamento 35, 36, 113, 114, 116, 166,  
  167, 170, 176, 287  
estrutura lingüística 42, 117, 402-405  
extraposição de orações relativas 205, 206  
*eye-tracking* (ver rastreador de olhos) 61, 201, 241, 310
- formação de conceitos 42, 407, 423, 424, 427, 428, 440  
  *formulação sintática* 40, 306, 307, 328-330
- francês 61, 69, 73, 75, 78, 97, 99, 100, 102, 104-108, 114, 122, 128,  
  135, 177, 188, 190, 309, 314, 328, 411  
fraseamento prosódico 32, 33, 93, 96, 100, 101, 104, 107  
frequência de uso da língua (ver prevalência estatística) 109, 110, 116,  
  120, 131, 132, 134, 135, 140, 144, 145, 149, 151, 156, 158
- Garden Path* (ou efeito labirinto) – ver Teoria do Garden Path /  
  Teoria do Labirinto 17, 20, 24, 26, 29, 52, 92, 136, 168, 226, 227,  
  245, 257, 263-265, 286-288
- genitivo 76, 78, 455  
gramaticalidade 43, 79, 181, 182, 185, 204, 206, 215, 217, 264, 403,  
  411, 414, 415, 457  
grego 193
- hebreu 114, 189  
Hipótese da Prosódia Implícita (HPI) 32-35, 95, 96, 114, 115, 120,  
  133, 397, 501  
  *Hipótese da Sintonia (Tuning Hypothesis)* 117, 191
- holandês 73, 75, 99, 100, 114, 189, 413, 437, 457
- idade de aquisição 194, 195, 420  
incongruência 44, 309, 462, 463, 466-468, 470, 471, 476, 477  
inglês 5, 6, 28-31, 35-37, 54, 60, 61, 73-77, 79, 86, 87, 97-107, 110,  
  113, 119, 124, 128, 133-136, 138, 141, 163-171, 173-176, 182, 186-  
  190, 192, 194-197, 201, 203-208, 211-217, 219, 224, 237, 241, 310,  
  311, 312, 314, 315, 326, 337, 346, 408-411, 417, 418, 420, 421,  
  427, 436, 441, 452, 455, 502, 519, 524, 528  
interface 223, 379

interpretação forçada 120

italiano 46, 83, 100, 109, 110, 114, 189, 328, 522

japonês 114, 189

juízo de gramaticalidade 204, 206, 264, 415, 457

juízo imediato de compatibilidade 34, 40, 120, 146, 157

**Late Closure 5, 18, 19, 24, 29, 33, 51-61, 63, 65-68, 97, 107, 136, 137, 168, 169, 184, 226, 229, 287, 486, 489, 510, 512**

leitura

- automonitorada 267

- monitorada palavra por palavra 201, 203

- silenciosa 5, 32, 34, 91, 93, 95, 96, 100, 101, 105, 106, 115, 120, 124, 131, 133-135, 139, 144, 146, 149, 154-156, 192, 376, 397

léxico mental 379, 405, 429, 436

língua dominante (ver dominância da linguagem /

dominância lingüística) 36, 183, 194, 195, 196, 198

marcador frasal 18, 21, 24, 168, 169, 227, 277, 331

memória 18, 19, 22, 25, 33, 52, 53, 75, 96, 117, 131, 147, 168, 201-203, 212, 226, 260, 274, 282, 283, 286, 311, 312, 331-333, 337, 339, 345, 350, 353, 412, 421, 428-431, 433-435, 437, 438, 450, 477, 528

modelos de processamento 26, 91, 263, 397, 474

modelos de representação 405

*off-line* (ou métodos não-cronométricos) 42, 46, 60, 119, 120, 129, 165, 170, 175, 188, 191, 194, 203, 206, 211, 217, 219, 227, 230, 234, 235, 238, 243, 244, 256, 257, 259, 260, 285, 290, 300, 340, 353, 357, 358, 361, 405, 428, 429, 440, 441

*on-line* (ou métodos cronométricos) 46, 118, 119, 129, 165, 168, 176, 203, 204, 206, 207, 208, 216, 217, 234, 235, 238, 243, 245, 248, 254, 256, 259-261, 263, 264, 300, 338, 340, 347, 353, 358, 361, 405, 441, 493, 522

orações relativas

- curtas 5, 33, 111, 122, 125, 126

- longas 122, 125, 126
- restritivas 139, 207

paradigma de reativação (ver *priming*) 40, 347

parâmetro 41, 45, 138, 141, 166, 295, 365, 366, 374, 376, 377, 403, 446, 447, 460, 476, 478, 479, 520

*parser* (analisador sintático de frases, processador sintático ou mecanismo humano de processamento de frases) 15-18, 20-25, 29, 32, 36, 39, 40, 43, 45, 46, 51-55, 57, 58, 61, 63, 65-68, 92, 95, 96, 114-116, 133, 136-138, 167-169, 176, 182, 184, 191, 192, 198, 199, 202, 206, 207, 212, 224, 226, 227, 229, 234, 238, 241, 248, 251, 259-261, 285-288, 290, 293, 299, 305, 307, 308, 330-333, 335, 345, 448, 450-452, 497, 500, 501, 514

pausa 33, 76, 95, 100-110, 135, 409, 410, 469

plausibilidade 38, 59, 83, 88, 209, 231-233, 238, 240, 252-254, 258, 259, 269, 270, 272-275, 277-283, 293

português 5, 6, 17, 20, 30-40, 44, 51, 53-57, 71, 72, 74, 77, 78, 80, 89, 96, 100, 111, 117-122, 124, 134, 137, 138, 145, 163-166, 169-176, 181-183, 187, 189, 194-198, 201, 203, 204, 212, 213, 223, 224, 227, 229, 237, 242, 251, 253, 256, 259, 260, 289, 307, 312, 315, 326, 340, 345, 346, 347, 354, 375, 384, 388, 391, 394, 410, 420, 467, 469, 480, 482, 486, 489, 502, 503, 505, 506, 510-512, 519, 522-525, 528

preferência de

- interpretação 5, 33
- aposição 31, 32, 34, 100, 111, 118-120, 125, 128, 129, 137, 138, 145, 149, 151, 156, 158, 170, 192, 193

prevalência estatística (ver frequência de uso da língua) 117

*priming* (ver paradigma de reativação) 40, 165, 345, 347, 349, 351, 353, 429, 466, 501, 516

Princípio (ou Estratégia) do Antecedente Ativo 22, 23, 26

Princípio (ou Estratégia) da Aposição Local 5, 14, 25, 28, 32, 49, 168, 169, 184, 191

Princípio (ou Estratégia) do Antecedente Mais Recente 26

Princípio da Aposição Mínima (*Minimal Attachment*) 6, 14, 21, 37, 38, 169, 221, 226, 233, 237, 242, 247, 248, 252-254, 256, 260, 292

Princípio da Cadeia Mínima (*Minimal Chain*) 22, 23, 25

Princípio de Recência (*Recency Preference*) 184, 494

princípios operacionais 96, 179, 180, 184, 191

processamento

- serial 52, 67, 68

- paralelo 22, 68, 444, 460
- do *input* 36, 176
- fonológico 7, 14, 40, 46, 363
  - produção oral 34, 120, 133, 135, 139, 140, 145, 154-156, 159, 308, 309, 416
- proficiência 166, 171, 183, 199
- pronomes relativos 76, 77, 98, 104, 134, 231-234, 452
- prosódia
  - explícita 93, 101, 153, 158
  - implícita (ver Hipótese da Prosódia Implícita) 5, 32-35, 94-96, 107, 108, 114, 115, 120, 131, 133, 397, 501
- proximidade (do predicado) 117
  - questionário 28, 29, 31, 33, 35-38, 56, 57, 60, 84, 86, 88, 119, 120, 122, 123, 125, 135, 136, 138, 139, 165, 166, 170, 172-177, 186-188, 190, 191, 194-196, 204, 206-208, 215, 216, 227, 228, 230-234, 238, 244, 245, 251-254, 357
- rastreador de olhos (ver *eye-tracking*) 201, 204, 209, 211
- reanálise 16, 46, 115, 129, 169, 191, 201, 204, 209, 211
- referencialidade 345
- regras
  - fonológicas 428
  - prosódicas 192
  - relação(ões) sintática(s) primária(s) 24, 25, 38, 114, 226, 257, 263, 281, 282
- representação
  - lexical 388, 403, 430, 435
  - mental 41, 42, 71, 72
  - semântica 437, 439
- resolução de ambigüidade (ver ambigüidade) 43, 115, 346, 397, 456
- russo 100, 190, 193
- segunda língua 502
- simbolismo (ou sistema simbólico / processos simbólicos) 450
- sintagma
  - nominal (SN) 6, 20, 37, 38, 97, 116, 132, 163, 202, 229, 251, 259, 260, 285, 286, 304, 337, 345

- preposicional (SP) 39, 183, 209, 228, 251, 254, 313, 317-319, 323

- verbal (SV) 20, 37, 251, 259

tamanho da sentença (ver comprimento da OR) 33, 34, 120, 132, 133, 136, 145, 146, 149, 156

tempo de reação (ou tempo de resposta) 264, 265, 267, 271-278, 281-283, 405, 477

Teoria de Princípios e Parâmetros 166, 257, 460

traços fonológicos 41, 396, 428

*Tuning Hypothesis* (Hipótese da Sintonia) 117, 191

universal 46, 61, 77, 96, 104, 114, 115, 137, 165, 166, 380, 416, 498, 509

universalidade 20, 33, 53, 55, 111, 167-169, 286, 287, 299

variabilidade 114, 430

variáveis translingüísticas 186