

**Rodrigo Tadeu Gonçalves**

**Caminhos para Fora do Labirinto**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, do Curso de Pós-Graduação em Letras, área de concentração Estudos Lingüísticos, do setor de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. José Borges Neto  
Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Arthur Pagani

**Curitiba**  
**2004**

# Sumário

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Resumo	v
Abstract	vi
<b>1 Introdução</b>	<b>1</b>
1.1 O problema . . . . .	1
1.2 Justificativa e objetivos . . . . .	4
1.3 Conteúdos . . . . .	6
1.3.1 Fundamentação teórica . . . . .	6
1.3.2 Estrutura do trabalho . . . . .	7
<b>2 O efeito labirinto e a sintaxe</b>	<b>9</b>
2.1 Preliminares . . . . .	9
2.1.1 Reanálise . . . . .	9
2.1.2 Processamento incremental . . . . .	13
2.1.3 O efeito labirinto . . . . .	17
2.1.3.1 Oração principal / Relativa reduzida . . . . .	20
2.1.3.2 Objeto direto versus sujeito de $S_2$ . . . . .	21
2.1.3.3 Complemento sentencial versus nominal ( <i>NP versus S complement</i> ) . . . . .	22
2.1.3.4 Conjunção de NPs versus conjunção de sen- tenças . . . . .	23

---

2.1.3.5	Anexação do PP ao VP/NP . . . . .	24
2.1.3.6	Oração complemento/relativa . . . . .	25
2.1.3.7	Anexação do NP como segundo objeto ou como relativa no primeiro objeto . . . . .	26
2.1.3.8	Oração de propósito versus oração de causa	27
2.1.3.9	Anexação do PP à oração mais baixa/mais alta . . . . .	28
2.1.3.10	Anexação de S à oração mais baixa/mais alta	28
2.1.3.11	Anexação de advérbio à oração mais baixa/mais alta . . . . .	29
2.1.3.12	Composto N-N ramificante à esquerda ver- sus à direita . . . . .	29
2.1.3.13	(Em italiano) Preferência da leitura de <i>pro</i> à leitura de vestígio, dando suporte ao Prin- cípio de Cadeia Mínima . . . . .	30
2.2	Alguns modelos de ênfase na estrutura sintática . . . . .	32
2.2.1	(Seis ou) sete princípios para o processamento de sen- tenças: Kimball (1973) . . . . .	32
2.2.2	A máquina de salsicha: Frazier e Fodor (1978) . . . . .	38
2.2.3	Processadores temáticos: Pritchett (1992) . . . . .	45
2.2.4	Processamento determinístico: Gorrell (1995) . . . . .	50
2.2.5	A psicolingüística computacional: Crocker (1996) . . . . .	58
2.2.6	O modelo <i>Construal</i> : Frazier e Clifton (1996) . . . . .	60
2.2.7	O modelo de diagnose de Fodor e Inoue (1994, 1998)	64
<b>3</b>	<b>Semântica, contexto e discurso</b>	<b>68</b>
3.1	Steedman, Crain e Altmann <i>versus</i> Clifton e Ferreira . . . . .	68
3.1.1	A influência do contexto no processamento: Crain e Steedman (1985) . . . . .	68
3.1.2	A independência do processamento sintático . . . . .	73
3.1.3	Mais contexto: Altmann e Steedman (1988) . . . . .	76
3.1.4	A controvérsia: Clifton e Ferreira (1989) . . . . .	81
3.1.5	A resposta: Steedman e Altmann (1989) . . . . .	84

---

<b>4</b>	<b>Prosódia e Gramática Categorial</b>	<b>89</b>
4.1	Introdução . . . . .	89
4.2	Propostas Anteriores . . . . .	94
4.2.1	Lehiste (1973) . . . . .	94
4.2.2	Marcas prosódicas durante o processamento: Beach (1991) . . . . .	97
4.2.3	A prosódia no silêncio: Bader (1998) . . . . .	99
4.2.4	Onde se fala dos motivos pelos quais a psicolingüística não pode escapar da prosódia . . . . .	100
4.3	O modelo de Steedman (1991, 2000a, 2000b e 2002) . . . . .	103
4.3.1	Combinadores e Regras . . . . .	103
4.3.2	GCC com entoação e estrutura informacional . . . . .	106
4.4	Uma análise do efeito labirinto sob a ótica da GCC . . . . .	108
<b>5</b>	<b>Conclusão</b>	<b>121</b>
5.1	Visão geral . . . . .	121
5.2	Desenvolvimentos futuros . . . . .	122
	<b>Referências Bibliográficas</b>	<b>132</b>

# Dedicatória

Para minha mãe, para meu pai, para toda a família Gonçalves, para meus melhores amigos, para meus mestres (em especial Brunno V. Gonçalves Vieira, Luiz Arthur Pagani e José Borges Neto) e, especialmente, para a única, amada, sempre presente Gisele.

# Agradecimentos

São tantas as pessoas que eu gostaria de agradecer que resolvi listar aqui apenas os que foram realmente importantes para o desenvolvimento deste trabalho.

Primeiramente, gostaria de agradecer a José Borges Neto, grande mestre da lingüística brasileira, sem o qual eu dificilmente teria chegado ao ponto em que estou hoje. Obrigado pela orientação *top-down*, sempre serena e calma, sempre confiante, desde a iniciação científica e para o resto de nossos dias, espero. Obrigado por um dia ter me dito que esta é “só uma dissertação de mestrado”.

O segundo grande responsável por esse trabalho é o meu co-orientador, Luiz Arthur Pagani, responsável pela orientação *bottom-up*, que sempre esteve presente, e com quem sempre pude contar, desde o meu ingresso no programa de pós-graduação. Maior responsável pela escolha do tema, grande responsável por me fazer estudar e produzir, devo muito a sua persistência, paciência e interesse em meu trabalho.

O terceiro grande responsável é o professor Brunno V. G. Vieira, que me fez querer ser como ele. Um outro Gonçalves, porém não da família, apesar de também vir da longínqua Jaú.

Agradeço o apoio acadêmico e pessoal de Maria José Foltran, Lígia Negri, Tereza Wachovicz (obrigado pelas indicações e pelo parecer do projeto!),

Adelaide Piscatori Silva, Márcio Renato Guimarães, dentre outros professores do Departamento de Lingüística, Letras Clássicas e Vernáculas do Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Federal do Paraná, participantes do Laboratório de Semântica Formal da UFPR, que discutiram comigo o assunto em seminários e que aguentaram me ouvir em várias ocasiões.

Agradeço ao secretário da pós-graduação, Odair José Rodrigues, pela competência e atenção.

Agradeço à coordenadora atual da Pós-Graduação em Letras, Marilene Weinhardt, e à CAPES, por acreditarem em mim e por me financiarem em várias ocasiões.

Agradeço aos meus colegas de trabalho nas Faculdades Integradas Santa Cruz - INOVE e de pós-graduação na UFPR, que acredita(ra)m em mim: Neumar Flenik, Wanderley Paris e Fábio Marcello Sorgon.

Agradeço a Elizabeth Selkirk por, na ocasião do *IV Workshop on Formal Semantics at USP* em 2003, ter me dado apoio importante e indicações bibliográficas de grande relevância para o atual trabalho.

Agradeço a Mark Steedman por ter me ajudado em várias situações, e respondido atenciosamente aos meus questionamentos, bem como por ter lido e apoiado o trabalho desenvolvido nesta dissertação.

Agradeço a Cláudio C. Gonçalves e Elspeth Llewellyn (falante nativa oficial deste trabalho) pela ajuda ao longo do desenvolvimento do trabalho, especialmente pelas conversas durante a I Escola de Verão de Lingüística Formal na Unicamp no início de 2004.

Ainda quanto à I EVELIN, agradeço a Andrés Pablo Salanova, por toda ajuda durante e após o evento.

Agradeço a Edson Françoze e Rodolfo Ilari, por terem aceito fazer parte da qualificação e da banca, contribuindo enormemente para o desenvolvimento do presente trabalho, do que sinto bastante orgulho.

Agradeço aos amigos do Laboratório de Lingüística Computacional da UFPR pelo ambiente incansável de estudos e desenvolvimento intelectual.

Agradeço aos amigos Daniel Behar Ribeiro e André Gonçalves H. pelas piadas prosódicas.

Agradeço aos amigos e amigas que, direta ou indiretamente, fizeram parte deste trabalho, pressionando-me inconscientemente ao perguntar como andava o trabalho ou simplesmente tendo aparecido e ficado em minha vida.

Agradeço, acima de tudo, à pessoa que me fez não somente produzir o que produzi para este trabalho, mas que me faz ser o que sou e fazer o que faço em todos os sentidos de todos os momentos de minha vida, sem ela, impensável: Gisele B. Candido.

# Resumo

Este trabalho tem dois objetivos principais. O segundo deles, desenvolvido a partir da intuição de que a entoação ajuda na resolução da ambigüidade em língua natural, tornou o primeiro necessário. Assim, antes de desenvolvermos a hipótese de que a gramática categorial provida de um componente prosódico seria uma boa teoria para testar a intuição de que a entoação é em grande parte responsável pela desambiguação das sentenças chamadas labirinto, foi necessário fazer um histórico vasto de propostas da literatura da psicolinguística e processamento de linguagem natural que abordaram o referido efeito para fins diversos. Portanto, em virtude de faltarem trabalhos em português a respeito do efeito labirinto, esta dissertação pode ser vista como tendo dois grandes propósitos: o primeiro, resenhar e apresentar ao leitor brasileiro uma literatura vasta a respeito do assunto e o segundo, desenvolver, com base nessa vasta apresentação, a idéia de que uma Gramática Categorial Combinatória, como a proposta por Steedman (1991, 2000a, 2000b e 2002), provida de um componente prosódico e informacional, seria adequada para demonstrar que, em situações de fala onde a prosódia fosse suficientemente informativa, as chamadas sentenças-labirinto, tão problemáticas quando lidas, não se apresentassem tão difíceis de entender.

# Abstract

The aim of this thesis is twofold. Because we wanted to investigate the role of intonation in the resolution of the so-called *garden path effect*, it became necessary to bring forth a thorough review of studies related to the subject. Then, the thesis may serve either as a proposal (not new or revolutionary, but here presented in a way that is different from most proposals) that intonation may help the parser out of the garden path, or as a review of important work related to the garden path effect for the brazilian student or scholar interested in the related fields. The proposal that the garden path may be avoided by intonation is only new here insofar as we offered a different approach to the processing of this kind of sentences: based on the theories developed in Steedman (1991, 2000a, 2000b and 2002), we show that a Combinatory Categorical Grammar provided with a Prosodic Component may well explain our intuition that, when spoken, garden-path sentences may not be difficult to process. This would be so because a CCG with a prosodic component might parse sentences incrementally taking into consideration the position of prosodic boundaries during processing.

# Capítulo 1

## Introdução

### 1.1 O problema

A presente dissertação tem como uma de suas finalidades principais o estudo das abordagens dadas à questão do chamado *efeito labirinto*.<sup>1</sup>

Devido a questões ainda a serem esclarecidas por pesquisadores trabalhando com falantes de português brasileiro (doravante, PB) e que, por razões de escopo e tempo, ficam fora do presente trabalho, o efeito labirinto é muito mais facilmente detectável em inglês do que em português. Apesar de haver trabalhos em quantidade razoável em línguas como o japonês, o alemão, o holandês e o espanhol, não há ainda trabalhos significativos que lidem com a questão em PB.

Os exemplos abaixo

- (1) The horse raced past the barn fell.
- (2) While she was mending the sock fell.
- (3) O navio angolano entrava no porto o navio brasileiro.

---

<sup>1</sup>Traduzido do termo cunhado por Bever (1970), *garden path effect*. Nossa tradução tenta manter a idéia de um caminho tortuoso que o processador mental tem que percorrer. Nesse sentido, ‘caminho de jardim’ talvez não fosse uma boa tradução, apesar de o termo em inglês querer dizer exatamente isso. Portanto, além de ‘efeito labirinto’, ‘labirintose’ (com o sufixo -ose, indicando uma espécie de doença (Fodor & Inoue (1994)) funcionará também como metáfora que traduz o assim chamado *garden-path effect* pela literatura psicolinguística.

ilustram a questão do labirinto: quando lidas,<sup>2</sup> as cadeias acima causam problemas sérios ao processador mental de sentenças (*Human Sentence Processing Mechanism*, também chamado de *Human Mental Parser*, às vezes apenas *parser*), que falha ao atribuir uma análise gramatical à sentença sendo analisada. No caso do efeito labirinto, a falha é tão séria que o processador não é capaz de se recuperar, de modo que é necessário que haja reanálise consciente da cadeia em questão.

Em (1), por exemplo, o processador, durante a execução de uma análise incremental, assume que *raced* é um verbo intransitivo (*correu*), e continua a análise, até se deparar com *fell* (*caiu*). Neste ponto, a cadeia, que tinha sido processada com sucesso até então como *O cavalo correu para além do celeiro*, passa a não ser mais interpretável, gerando falha na análise, já que o processador deveria gerar a sentença *O cavalo que correu para além do celeiro caiu*, com *raced* sendo analisado como introduzindo uma oração relativa restritiva com complementizador (*that*) nulo.

A sentença (2) apresenta efeito labirinto causado pela anexação de *the sock* ao sintagma verbal que está sendo processado, *was mending*. Ou seja, enquanto a cadeia é processada, antes de *fell* ser anexado à análise, o processador tem algo como *Enquanto ela costurava a meia*, o que não é compatível, em inglês, com o restante da cadeia, que deveria gerar a análise gramatical. *Fell* não encontra sujeito, pois *the sock*, o seu sujeito na leitura sintaticamente correta, já foi anexado como objeto direto de *mending*. Sendo o inglês uma língua que não admite sujeito nulo, diferentemente do português, *fell* não pode ser integrado à análise sem um sujeito. Então, para conseguir a análise correta, em que *the sock* é sujeito de *fell*, que gera uma sentença como a traduzida em português por *Enquanto ela costurava, a meia caiu*, é necessário que haja reanálise consciente da cadeia, uma vez que o processamento falhou.

A sentença (3), um exemplo de labirinto em português, é, no entanto, uma sentença que apresenta labirintose de ordem diferente: trata-se de uma ambigüidade lexical, causada por um contraste de frequência de uso do

---

<sup>2</sup>A questão da diferença de processamento da sentença escrita e falada será abordada mais tarde.

verbo *entrar* e do verbo *entravar*, este último sendo o que gera uma cadeia aceitável para (3). Quando se depara com a sentença (3), o leitor encontra dificuldades para entendê-la devido à primeira análise que o processador estabelece para a cadeia *entrava*: trata-se da terceira pessoa do singular do imperfeito do indicativo do verbo *entrar*? Se sim, imediatamente o processador não é capaz de reconhecer a cadeia, pois, após o complemento locativo *no porto*, que é corretamente interpretado como sendo ligado ao verbo principal, o sintagma nominal *o navio brasileiro* não é corretamente anexado à estrutura, visto que não há lugar na grade temática do verbo *entrar* para um sintagma preposicionado locativo e um sintagma nominal complemento. Ou seja, a leitura de *entrava* como terceira pessoa do singular do verbo *entravar* não é acessível ao processador na primeira análise, o que causa falha e necessidade de reanálise consciente<sup>3</sup> da cadeia.

Contudo, nosso trabalho pretende restringir-se a sentenças como (1) e (2), que apresentam efeito labirinto causado por motivos estruturais, e não puramente lexicais, como é o caso de (3). Em (3), a dificuldade de leitura está provavelmente relacionada à baixa frequência de uso de um verbo como *entravar* quando comparado a um muito mais freqüente, como *entrar*. Apesar de haver trabalhos a respeito deste tipo de ambigüidade (como o de Frazier & Rayner (1987), por exemplo), nosso objetivo é nos restringirmos a sentenças cuja dificuldade de processamento não envolve ambigüidade lexical, para que possamos avaliar com mais precisão as propostas feitas para dar conta do fenômeno em questão.

Isso também nos leva à necessidade de justificar a predominância de exemplos em inglês. Até o momento, todos os exemplos de sentenças-labirinto encontradas na literatura, quando traduzidos para o português, não constituem sentenças-labirinto propriamente: ao tentarmos traduzir as sentenças para o português, elas se mostram ambíguas, geralmente com uma leitura preferencial e uma outra mais dificilmente acessível, mas com duas

---

<sup>3</sup>Que tanto pode envolver uma segunda pessoa alertando o leitor de que a análise falhou por motivos lexicais, quanto pode ser uma reanálise consciente do ponto de vista do próprio indivíduo que lê ou ouve a expressão, ou seja, ele tem que refazer uma análise através de meios conscientes ou voltar a um ponto intermediário da análise atual em busca de soluções para a dificuldade encontrada.

leituras possíveis após o processamento completo. Isso as diferencia das sentenças-labirinto do inglês, que são ambíguas num determinado ponto da análise incremental, e, a partir deste ponto, o processador escolhe uma leitura (geralmente a errada), e acaba em uma cadeia improcessável. Quando da reanálise bem-sucedida, no entanto, a sentença que inicialmente apresentava o efeito labirinto passa a ter uma única leitura sintática, portanto, a ambigüidade se perde.<sup>4</sup>

Nesse sentido, é possível mantermos a hipótese inicial de que o efeito labirinto exclusivamente estrutural não existe em PB. Contudo, por ser essa uma hipótese bastante impactante e ainda intuitiva, deverá haver pesquisa mais específica, que fica fora do escopo desta dissertação de mestrado. Pretendemos, mais adiante, após a conclusão deste trabalho, empreender pesquisa em nível mais avançado para verificar esta hipótese.

## 1.2 Justificativa e objetivos

Como a literatura relacionada ao efeito labirinto, nas áreas da psicolinguística e do processamento de linguagem natural (PLN), é bastante vasta, desde os anos 70 (como, por exemplo, os trabalhos de Bever (1970), Kimball (1973), Berwick & Weinberg (1984), Frazier (1978), Frazier & Fodor (1978), Pritchett (1992), Gorrell (1995), Frazier & Clifton (1996)), este trabalho apresenta como parte de seus objetivos principais resenhar e avaliar as principais propostas e modelos que explicam, apresentam e discutem o efeito labirinto, tanto do ponto de vista do estudo do processamento mental de sentenças, como do ponto de vista do próprio fenômeno labirinto e de maneiras pelas quais se pode induzi-lo e/ou evitá-lo.

Um segundo objetivo surgiu da constatação de que a grande maioria dos modelos de processamento mental de sentenças que assentam-se na discussão sobre o efeito labirinto assentava-se também em testes e experimentos psicolinguísticos levados a cabo através do uso de sentenças escritas, sem a influência de fatores prosódicos. Estes testes, por exemplo, envolvem a

---

<sup>4</sup>As noções de incrementalidade no processamento e de ambigüidades locais em oposição às globais (cujas leituras permanecem após o processamento completo) serão discutidas em mais detalhe.

medição dos movimentos dos olhos ou do tempo de reação em certas tarefas (por exemplo, decisão lexical ou julgamento de gramaticalidade) quando o leitor é apresentado a determinados tipos de sentenças. Nossa hipótese, já explorada por grupos de pesquisadores através de modelos teóricos diferentes do que assumirei para avaliar a hipótese principal dessa dissertação (dentre os quais destacam-se Janet D. Fodor e Shari Speer, com seus respectivos co-autores e pesquisadores ligados aos seus grupos de pesquisas), é de que a prosódia desempenha um papel importante no processamento de sentenças<sup>5</sup> (bem como na sua desambiguação), de modo que, somente através de sentenças escritas, o estudo do efeito labirinto fica restrito a efeitos estruturais e semântico/pragmáticos. Num exemplo claro de como isso pode se dar, uma sentença como (2), geralmente apresentada sem vírgula entre *mending* e *the sock*, possivelmente não apresentaria o mesmo efeito labirinto se a vírgula impressa representasse a possível fronteira fonética/prosódica e as curvas entoacionais apropriadas que os falantes produzem quando da produção oral da sentença.

Desse modo, as atuais propostas de que a prosódia afeta o processamento serão avaliadas para discutir a nossa hipótese de que o efeito labirinto pode, em algumas circunstâncias, deixar de existir numa sentença-labirinto clássica, quando esta for enunciada com entoação e prosódia adequada.

O trabalho justifica-se especialmente pela carência de trabalhos sobre o efeito labirinto escritos em português e pela necessidade de se deixar claro quais são os posicionamentos dos teóricos acerca do fenômeno. É também muito importante que se faça a revisão e a análise das propostas para que

---

<sup>5</sup>É importante que ressaltemos que, dado um texto escrito, nem sempre a presença de sinais de pontuação representa apropriadamente todos os efeitos prosódicos de constituintes entoacionais. Com isso quero dizer que, por exemplo, quando separamos uma oração subordinada de uma principal, em português e em inglês, se a subordinada aparece antes da principal, é comum que ela apareça separada desta por uma vírgula, mas não é *obrigatório*. Para muitas gramáticas (do português e do inglês), essa vírgula não tem como função marcar uma melodia entoacional especial de fim de constituinte entoacional, mas sim separar as duas orações, com o objetivo, por exemplo, de deixar a estrutura textual mais clara. No entanto, como não é todo tipo de evento entoacional relevante que é marcado na escrita pela pontuação, e, mesmo quando isso acontece, nem sempre se dá por motivos prosódicos, mas por outros possíveis (como clareza, estilo etc.), deve-se discutir a validade de experimentos que se utilizem apenas de texto escrito para avaliar processamento de estruturas como as de tipo labirinto.

possamos estabelecer com segurança o que se chama por efeito labirinto na literatura especializada, visto que há divergências na própria definição do fenômeno. Desse modo, além de apresentar a hipótese de que a prosódia pode ser responsável pela desambiguação de sentenças-labirinto, esta dissertação de mestrado se pretende um guia geral aos pesquisadores brasileiros sobre o que se entende por efeito labirinto no estudo do processamento de sentenças.

### 1.3 Conteúdos

#### 1.3.1 *Fundamentação teórica*

O efeito labirinto passou a ser estudado pela literatura psicolinguística nos anos 70, especialmente a partir do trabalho de Bever (1970). As discussões e modelos que seguiram-se a esse trabalho discutiam como o processador mental de sentenças levava em consideração primariamente a estrutura sintática como mecanismo fundamental para o processamento. Dos trabalhos mais importantes que surgiram, destacamos Kimball (1973), Frazier (1978), Frazier & Fodor (1978), Fodor et al. (1974), Berwick & Weinberg (1984), Pritchett (1992), Gorrell (1995) e Crocker (1996), entre outros.

As propostas de que o processador mental de sentenças faz uso de informação semântica e pragmática durante o processamento constituem um contraponto importante para os modelos mencionados acima, e são bem representadas pelos trabalhos de Mark Steedman, Gerry Altmann e Stephen Crain: Crain & Steedman (1985), Altmann & Steedman (1988), Steedman & Altmann (1989), entre outros. Esta segunda visão, de que a semântica, o contexto conversacional e a pragmática são fatores fundamentais no processamento de sentenças localmente ambíguas como as sentenças labirinto, também será revisada e analisada, juntamente com o impacto e a discussão que esses trabalhos causaram no primeiro grupo, mencionado no parágrafo anterior.

Num terceiro momento, as propostas de que a prosódia desempenha um papel importante na desambiguação de sentenças (incluindo as sentenças labirinto) serão analisadas. Partindo dessa exposição, uma proposta es-

pecífica (a de Steedman (1991, 2000a, 2000b e 2002)), será utilizada para sustentar a nossa hipótese de que, através de uma Gramática Categórica Combinatória (doravante, GCC) como a proposta por Mark Steedman nos trabalhos mencionados, o componente prosódico pode trabalhar juntamente com os componentes responsáveis pela sintaxe, pela semântica e pelo discurso (contexto, pragmática e estrutura informacional) no processamento incremental de sentenças labirinto de modo a induzir ou eliminar o efeito labirinto.

### 1.3.2 *Estrutura do trabalho*

A presente dissertação se organizará como exposto adiante.

No capítulo 2, discutirei as propostas mais importantes de modelos de processamento de sentenças cujo foco principal é na informação sintática. Para esses modelos, como os de Frazier & Fodor (1978), Pritchett (1992), Gorrell (1995) e Crocker (1996), a informação estrutural é mais importante no estabelecimento de representações gramaticais para as cadeias de palavras do que informação semântica ou contextual, por exemplo. Neste capítulo discutirei brevemente a noção de processamento incremental, e como esse parece ser o modo de processamento mais psicologicamente plausível para o processador de sentenças humano.

No capítulo 3, apresentarei os modelos que assumem que o processador sintático é auxiliado por informação semântica, contextual ou pragmática quando a necessidade de resolução de ambigüidades se dá durante o processamento. Resenharei os textos de Stephen Crain, Gerry Altmann e Mark Steedman e a discussão gerada pelos textos de Ferreira & Clifton (1986) e Clifton & Ferreira (1989), que contestam e discutem afirmações feitas no conjunto de textos dos três autores relacionadas ao uso de informação semântica e pragmática no processamento de sentenças.

O capítulo 4 introduz a prosódia (contornos entoacionais e fronteiras prosódicas, principalmente) como um elemento importante na resolução de ambigüidades. Como referências mais importantes, pode-se mencionar o texto de Lehiste (1973), os textos de Shari Speer e seus colegas, a tese de doutorado de Straub (1997), os trabalhos recentes de Janet D. Fodor

juntamente com o grupo de pesquisadores da City University of New York (CUNY), como Fodor (2002a), Fodor (2002b), Bader (1998), entre outros. No entanto, a proposta do capítulo é embasar a hipótese de que a Gramática Categorial Combinatória (GCC), juntamente com a proposta da Prosódia Combinatória (PC, Steedman (1991, 2000a, 2000b e 2002)) é mais apropriada para o tratamento da resolução de ambigüidades do tipo labirinto. Para isso, apresentar-se-ão algumas noções da teoria fonológica métrica-autossegmental, proposta por Pierrehumbert (1980) em sua tese de doutorado, e desenvolvimentos posteriores, como Hirschberg & Pierrehumbert (1986), Pierrehumbert & Hirschberg (1990), Hobbs (1990), Ladd (1996), que resultou na chamada convenção ToBI (Silverman et al. (1992) e Beckman & Hirschberg (1999), entre outros) para a representação de contornos entoacionais e fronteiras de constituintes prosódicos. Um trabalho em português que apresenta as teorias de Steedman e discute questões relacionadas às teorias mencionadas para a marcação da entoação na análise categorial é a dissertação de mestrado de Flenik (2003). Neste capítulo, ainda, discutirei as análises das sentenças-labirinto em inglês sob a ótica da GCC/PC de Steedman, de modo que nossa proposta da influência da prosódia na indução e eliminação de labirintos fique clara.

A conclusão apresentará, então, após as discussões relativas às teorias que pretendem dar conta do efeito labirinto, o modo pelo qual as sentenças-labirinto em inglês podem ser induzidas ou resolvidas quando levamos em consideração uma teoria como a GCC, em que informação sintática, semântica, prosódica e informacional interagem durante a análise incremental. A conclusão ainda discutirá a possibilidade de não haver exemplos de sentenças labirinto em português. Este tipo de discussão introduz a proposta de trabalhos ulteriores, e, certamente, entre eles, destaca-se o possível trabalho de avaliar o papel da GCC/PC na resolução de ambigüidades do tipo labirinto em PB, juntamente com a discussão dos dados em PB que permitam verificar a pré-hipótese de que o efeito labirinto pode não se dar em PB.

# Capítulo 2

## O efeito labirinto e a sintaxe

“Por favor, tudo isso tem sentido, tem sentido tudo o que aparentemente não tem sentido, e tem sentido tudo o que realmente não tem sentido. Ah, eu queria ter sentido. Eu queria ter sentido aquela água na cara outra vez (...)” Hilda Hilst, *Fluxo*

### 2.1 Preliminares

#### 2.1.1 Reanálise

Gorrell (1998, p. 203) define *reanálise* da seguinte maneira:

O que exatamente queremos dizer quando usamos o termo *reanálise*? A intuição básica por trás de uma teoria de reanálise é que, no processo de estruturar rapidamente a cadeia de entrada (*input*) durante a primeira análise (*first-pass analysis*), o mecanismo humano de processamento de sentenças comete um ‘erro’ ou ‘analisa incorretamente a cadeia de entrada’ de um certo modo que se mostra inconsistente com o material lexical subsequente. A reanálise é, então, a correção do erro ou da análise incorreta da cadeia de entrada feita na primeira análise.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>As traduções do inglês, quando necessárias, nesse trabalho, foram feitas por mim.

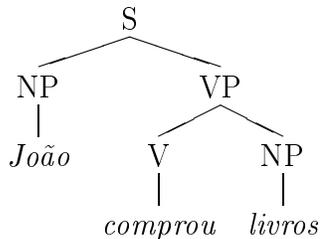
Obviamente, a maneira como o mecanismo humano de processamento de sentenças é modelado interfere na maneira como a reanálise se dá. Há várias maneiras de se realizar a análise de uma cadeia, e essas maneiras dependem da arquitetura do processador (*parser*). Por exemplo, o processador pode ser ou não incremental (Gorrell (1995), cf. próxima sub-seção), pode processar as análises de maneira serial ou paralela (Mitchell (1994), conforme discutiremos abaixo), pode apresentar arquitetura descendente (*top-down parser*), ascendente (*bottom-up parser*), de deslocamento e redução (*shift-reduce parser*), tabular (*chart parser*), entre outros (Pereira & Shieber (1987), Covington (1994) e Matthews (1998)). Analisemos algumas dessas possibilidades.

Imaginemos que uma pessoa ouve ou lê uma sentença parcialmente como vemos em (1):

(1) João comprou livros.

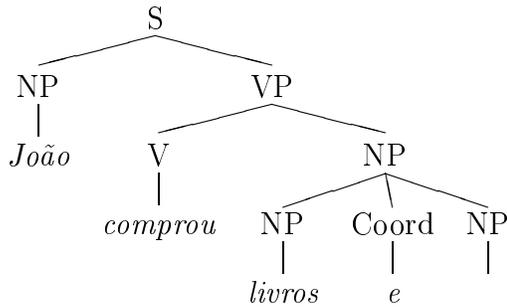
A sentença recebe uma interpretação parcial como vemos em (2):

(2)

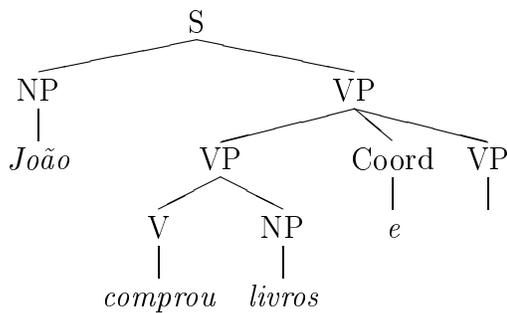


Quando o processamento da sentença continua com material lexical subsequente, dependendo do que tiver que ser computado, a estrutura pode se apresentar incompatível com o processamento já realizado, devido ao fato de, em algum momento, haver uma ambigüidade na atribuição de estrutura à cadeia. Por exemplo, se a palavra seguinte a ser processada for ‘e’, duas estruturas estarão disponíveis para processamento subsequente, como vemos em (3) e (4) abaixo:

(3)



(4)



(3) seria a análise parcial correta para ‘João comprou livros e discos’, por exemplo, mas (4) seria a análise parcial correta para ‘João comprou livros e foi para casa’.

O que acontece com o processador quando uma pessoa ouve ou lê uma sentença como (1)? A literatura psicolinguística propôs três tipos diferentes de processadores: aqueles que, após encontrar ‘e’, escolhem uma análise (ou (3) ou (4)) e se restringem a ela, ignorando a outra; aqueles que, após ‘e’, processam as duas possibilidades paralelamente, armazenando informação pertinente às duas análises e, finalmente, aqueles processadores que escolhem uma das análises e atrasam a decisão final concernente à estrutura a ser computada.

O primeiro tipo de processamento descrito acima, segundo a resenha de Mitchell (1994), é o que se chama na literatura de *processamento serial*.

De acordo com Mitchell, os trabalhos de Frazier e seus colegas adotam em geral um processador deste tipo. Isso faz com que se assuma que o pro-

cessador escolhe uma análise para uma sentença que apresenta algum tipo de ambigüidade local baseado em alguns princípios de preferência por uma análise em favor de outra. Bever (1970), Kimball (1973), Frazier (1978), Frazier & Fodor (1978) e Frazier & Clifton (1996) são exemplos de trabalhos que adotam um processador desse tipo e que discutem os princípios através dos quais um processador faz escolhas quando se depara com mais de uma análise possível. Os trabalhos do grupo de Frazier e seus colegas, por adotarem um processador serial que faz escolhas e mantém a análise escolhida quando se depara com ambigüidades locais, foram classificados por eles mesmos como trabalhos do modelo Labirinto (*Garden Path*), pois, uma vez tendo sido escolhida, uma leitura pode levar ao labirinto se, ao final do processamento, mostrar-se incompatível com a leitura esperada para determinada sentença. Isso seria consequência da arquitetura do modelo serial, que processa a sentença com a leitura escolhida até que haja necessidade de reanálise devido à incompatibilidade que o processador encontra entre a análise já feita e o material lexical que vai aparecendo para o processamento.

O segundo tipo de processamento é o chamado processamento paralelo. De acordo com os autores que defendem processadores que operam em paralelo, quando há uma ambigüidade local, o processador passa a trabalhar com mais de uma análise ao mesmo tempo. As discussões em torno desse tipo de modelo envolvem especialmente as questões relativas à carga extra imposta ao processador para que ele seja capaz de processar várias análises simultaneamente. Também se discute se, ao se deparar com a necessidade do processamento paralelo de várias estruturas, o processador dá ou não preferência a uma delas. Mitchell (1994) compara o funcionamento de um analisador gramatical tabular (*chart parser*) com o funcionamento de um processador paralelo. Num analisador tabular, o processador armazena todas as possíveis análises parciais de uma sentença em uma tabela, de modo que, ao necessitar de reanálise, ele não precisa refazer toda a análise correta já feita. Covington (1994) discute a implementação em Prolog de um analisador tabular com detalhes.

O terceiro tipo de processamento é chamado por Mitchell de *Modelos de Comprometimento Mínimo*. Em geral, eles não se comprometem com uma

única análise nem analisam todas as possíveis análises simultaneamente. Alguns destes modelos possuem um componente capaz de fazer com que a análise seja suspensa até que haja informação suficiente para desambiguar a estrutura localmente ambígua. Alguns outros assumem que a estrutura que é produzida pelo processador não corresponde necessariamente a árvores sintáticas no sentido mais estrito, e sim a descrições de árvores, baseadas em informação de dominância e precedência (como ocorre com o processador determinístico de Gorrell (1995)), de modo que a reanálise pode ser feita através da adição de novas informações de dominância e precedência, mas nunca através do apagamento de informações desse tipo já estabelecidas (o que gera o efeito labirinto, segundo Gorrell). Veremos como funciona o processador de Gorrell mais adiante.

De qualquer maneira, fica claro que a maioria dos modelos de processamento mental de sentenças envolve um processador que é capaz de ir processando as cadeias conforme o material acústico ou gráfico é encontrado. Isso nos leva à próxima seção, que lida com o que chamamos de incrementalidade no processamento. Ou seja, para que haja ambigüidade local, é necessário que o processamento seja incremental. Caso contrário, não haveria necessidade de se escolher uma das duas análises ou de executar várias análises ao mesmo tempo, e muito menos seria possível o processador esperar até encontrar informação que desambigüizasse o material ambíguo.

### *2.1.2 Processamento incremental*

O processamento incremental se constitui, portanto, no processamento de uma cadeia *enquanto* ela vai sendo ouvida ou lida pelo sujeito. Assim, a cada estágio do processamento, o material já encontrado pode ser analisado e uma estrutura gramatical pode ser associada a ele. Dessa forma, se uma sentença for interrompida no meio...

Como o leitor deve ter percebido, o que ocorreu com a sentença anterior foi que, mesmo tendo sido interrompida, foi possível que se processasse o material encontrado até então. Se o processamento não fosse incremental, não haveria estrutura gramatical lícita para se atribuir ao que se tinha lido até então. No entanto, o leitor foi capaz de compreender a sentença, mesmo

estando pela metade. Os processadores não-incrementais só atribuem estrutura gramatical à cadeia quando ela é apresentada completamente, ou seja, após a leitura/audição da cadeia completa. Isso não reflete a intuição bastante razoável de que, durante a comunicação efetiva, muitas vezes somos capazes de entender uma sentença incompleta, hesitações do falante e coisas parecidas, pois o nosso processador trabalha incrementalmente.

O processamento incremental é, então uma maneira de analisar expressões lingüísticas de modo que, a cada palavra que se encontra na análise, uma estrutura coesa é atribuída à expressão composta das palavras encontradas até o momento. Assim, uma análise gramatical completa é recuperável a cada passo do processamento.

Através de uma gramática categorial, por exemplo, é possível replicar esse tipo de comportamento que parece tão razoável do ponto de vista do mecanismo humano de processamento de sentenças. Uma expressão completa como ‘João ama Maria’, que, em uma gramática de estrutura sintagmática como (5) só apresenta uma estrutura possível (6), pode ser analisada sintaticamente de várias maneiras, dependendo da ordem de aplicação das regras do cálculo categorial, como vemos abaixo:

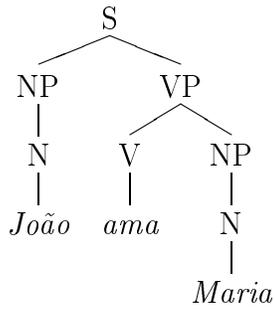
(5) Regras de estrutura sintagmática<sup>2</sup>

- a.  $S \rightarrow NP VP$
- b.  $VP \rightarrow V NP$
- c.  $NP \rightarrow N$
- d.  $V \rightarrow ama$
- e.  $N \rightarrow Joao, Maria$

---

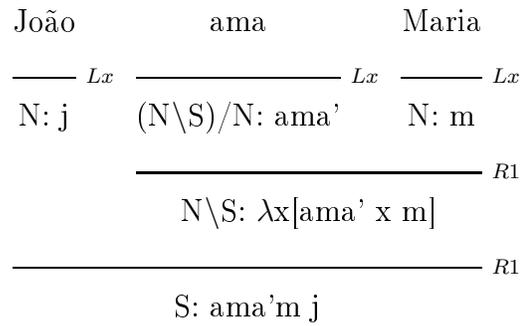
<sup>2</sup>Neste trabalho, optaremos por usar os símbolos categoriais das gramáticas de estrutura sintagmática em suas versões em inglês, devido à maior quantidade de exemplos em inglês, bem como pela grande quantidade de exemplos de representações arbóreas tiradas de autores que escreveram em inglês. Portanto, havendo a necessidade da escolha de um padrão para os símbolos, usaremos os da tradição inglesa. Assim, o sintagma nominal, que em português geralmente é grafado SN, será por nós representado por NP, a sigla para o inglês *noun phrase*. Da mesma maneira, usamos VP para sintagma verbal, PP para sintagma preposicionado, IP para sintagma flexional, CP para sintagma de complementizador e DP para sintagma de determinante.

(6)

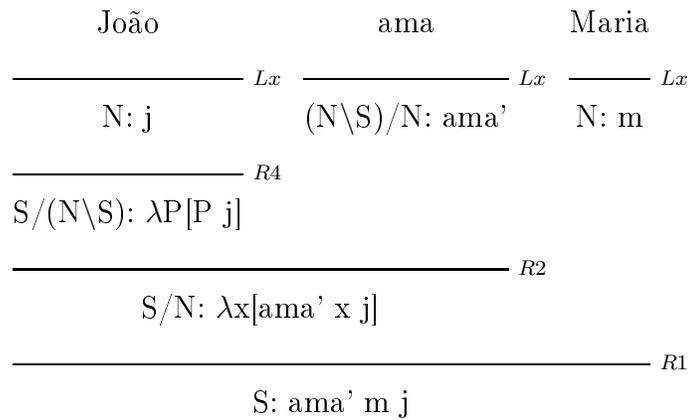


Algumas das derivações possíveis desta sentença na axiomatização da gramática categorial proposta por Lambek (cf. Moortgat (1988)) são (7) e (8), por exemplo:

(7)



(8)



Em (7), a estrutura da derivação é bastante próxima àquela da análise apresentada em (6), já que, primeiramente, *ama* se aplica a *Maria* através da regra R1 (aplicação funcional), gerando *ama Maria*, que depois se aplica, também pela regra R1, à esquerda, a *João*, para resultar na estrutura que replica a intuição de que primeiro o verbo se combina com seu objeto, formando um VP, que depois se combina com seu sujeito, para resultar em uma sentença.

Já (8) é diferente de (6) pois gera uma estrutura em que *ama* se combina primeiro com *João*, formando um constituinte *João ama*, que se combina com *Maria* para resultar em uma sentença. Isso é possível pois, através da regra R4 (elevação de tipo), o sujeito *João*, de categoria N, passa a ser interpretado como uma função que busca à direita um verbo intransitivo para resultar em uma sentença. Nesse caso, a estrutura a que se chega não seria permitida em uma gramática de estrutura de constituintes tradicional, já que *João ama* não se parece com nenhum dos constituintes que se podem gerar através das regras, por exemplo, da gramática em (5).

Já podemos perceber que o exemplo de análise proposto pela gramática de estrutura sintagmática (5), mostrado em (6), que se parece com a análise da gramática categorial apresentada em (7), não é um exemplo de análise incremental. Isso se deve, por exemplo, ao fato de *João* só ser integrado à análise após o processamento da aplicação de *ama* a *Maria*, gerando um constituinte funtor do tipo  $N \setminus S$ , que procura por um nome à esquerda para resultar em uma sentença. Assim, a análise só se completa quando a cadeia é apresentada na sua totalidade, e, nos estágios intermediários da análise, *João* não é anexado à estrutura gramatical, ficando ‘em suspenso’. No exemplo (8), no entanto, assim que *João* sofre elevação de tipo, já é permitida a composição de *João* com *ama*, de modo que não há necessidade de se esperar por mais uma palavra para que a estrutura computada já se utilize de todos os itens lexicais disponíveis até então. Quero dizer com isso que, por exemplo, no estágio intermediário em que só *João ama* foi apresentado ao leitor ou dito ao ouvinte, já há uma estrutura gramatical única associada a esse trecho da cadeia, de modo que, caso não haja mais material subsequente, uma estrutura lingüística interpretável resta para o

leitor/ouvinte: *João ama* é um funtor que busca por um nome à sua direita para resultar numa sentença, ou seja, trata-se do conjunto das entidades que João ama. Da mesma maneira, antes da composição de *João* com *ama*, a expressão até então processada ou era um nome, uma expressão de categorial atômica, ou era uma função que busca por um verbo intransitivo à direita, ou seja, o conjunto das propriedades satisfeitas por João. Assim, *João ama* na estrutura em (8) já possui interpretação sintática ( $S/N$ ) e semântica ( $\lambda x[ama' x j]$ ), enquanto que a mesma expressão, no exemplo (7), não possui nem interpretação semântica nem categoria sintática, pois a análise que integra *João* precisa esperar *Maria* aparecer para que seja possível integrar os três itens lexicais numa estrutura gramatical. Da mesma forma, na análise após a elevação de tipo, também se tem a atribuição da análise semântica  $\lambda P/P j$  para a expressão parcialmente analisada *João*.

Assim, como através das seis regras do cálculo Lambek (R1 a R6, cf. Moortgat (1988), Borges Neto (1999), Wood (1993), Carpenter (1997)) é possível se fazer análise incremental com relativa facilidade, usaremos um modelo de gramática categorial para expor nossa hipótese quanto ao funcionamento do mecanismo humano de processamento de sentenças (explicaremos no momento oportuno a opção pela gramática categorial combinatória, ao invés de uma gramática categorial como a proposta por Lambek).

### 2.1.3 O efeito labirinto

Após as duas últimas subseções, podemos então fazer um panorama das definições de efeito labirinto na literatura psicolinguística especializada. Assumiremos, para os fins deste trabalho, a definição de Gorrell (1995), em virtude da necessidade de se definir claramente sob qual modelo teórico se está trabalhando, quando se fala em psicolinguística computacional. Isso se deve ao fato de que diferentes autores falam do efeito labirinto diferentemente, e, às vezes, a diferença é bastante grande.

Para Pritchett (1992, p. 4), por exemplo, o efeito labirinto se define da seguinte maneira:

Diferentemente da maioria das sentenças [*utterances*], que são analisadas rápida e automaticamente sem esforço perceptível, as interpretações gramaticais de uma certa variedade de sentenças são conseguidas somente sob reanálise consciente, se é que se pode as conseguir. (Pritchett (1992, p. 4))

É importante ressaltar aqui o uso da palavra *consciente*, que reaparecerá em Gorrell. As sentenças-labirinto são de vários tipos diferentes, e aparecem na literatura desde o trabalho seminal de Bever (1970), como o exemplo a seguir:

(9) The boat floated down the river sank<sup>3</sup>

A idéia é que, ao contrário de ambigüidades globais (que são aquelas que fazem com que uma sentença apresente várias leituras diferentes, *após* o processamento completo da sentença), uma ambigüidade local, quando ocorre, pode levar ao labirinto quando o processador faz uma escolha durante o processamento que, subsequentemente, acaba sendo incorreta, pois o material lexical posterior não é capaz de ser analisado na estrutura já conseguida para a sentença. No exemplo (9), isso acontece devido ao fato de *floated* poder ser interpretado tanto como o passado simples quanto o particípio passado do verbo *to float*. O processador, então, escolhe a análise preferencial que diz que *floated* é a forma de pretérito do verbo, e continua a análise. Quando o item lexical *sank*, que só pode ser a forma de pretérito simples do verbo *to sink*, é encontrado, o processador não consegue anexá-lo à análise já construída até então, visto que não há dois sujeitos para os dois verbos flexionados, e não há possibilidade de um dos dois verbos ter um sujeito nulo (pois o inglês, sendo uma língua *não-pro-drop*, não permite isso), e, então, a análise falha até que, conscientemente, o sujeito reanalise *floated* como o particípio passado de *float* em uma construção relativa subordinada à oração principal, que tem como verbo principal *sank*.

Pritchett (1992) classifica as sentenças-labirinto da seguinte maneira:

---

<sup>3</sup>Que se pode traduzir por: “O barco que flutuou rio abaixo afundou”.

- (10) Ambigüidade de Oração Principal - NP Relativo
- a. The boat floated down the river sank.
  - b. The horse raced past the barn fell.
- (11) Ambigüidade de Oração Complemento - Oração Relativa
- a. The doctor told the patient he was having trouble with to leave.
- (12) Ambigüidade de Objeto - Sujeito
- a. After Susan drank the water evaporated.
  - b. While she was mending the sock fell.
- (13) Ambigüidade de Duplo Objeto
- a. Todd gave the boy the dog bit a bandage.
  - b. Ian gave her earrings to Mary.
- (14) Ambigüidade lexical
- a. The old train the children.
  - b. O navio angolano entrava no porto o navio brasileiro.

Para Frazier & Clifton (1996), o efeito labirinto ocorre devido à aplicação preferencial de certos princípios de processamento a sentenças temporariamente ambíguas, princípios esses que acabam sendo incompatíveis com a leitura correta da sentença. Veremos como se enunciam esses princípios mais adiante (seção 2.2.1 e exemplos (62), (63)), mas já é possível adiantar que a maneira como Bever (1970), Kimball (1973), Frazier (1978), Frazier & Fodor (1978), Frazier (1985), Fodor & Inoue (1994), Frazier & Clifton (1996), Fodor & Inoue (1998), entre outros, definem o efeito labirinto é diferente da maneira como Pritchett (1992), Gorrell (1995), Crocker (1996) e Gorrell (1998) o fizeram. O grupo de Lyn Frazier, Janet Fodor, Charles Clifton Jr. e colegas define o efeito labirinto como a má-escolha de uma análise, baseada em preferência de leitura de uma dada estrutura, que viola os princípios de análise estabelecidos pelos trabalhos já referidos (Minimal Attachment, Late Closure, Minimal Chain Principle (Frazier & Clifton

(1996, p. 9))), de modo que, em geral, muitos tipos de ambigüidades locais que não seriam consideradas labirinto pelos processadores de Pritchett e Gorrell, por exemplo, o são nas teorias do labirinto de Frazier e colegas.

Assim, as teorias do labirinto<sup>4</sup> definem o efeito de maneira diferenciada, com relação a princípios tidos como gerais, que interagem com a gramática no processamento para que se possa prever quais leituras de uma sentença ambígua serão preferidas para o processador. O processador é levado ao labirinto quando a aplicação prevista de um dos princípios mostra-se incompatível com a leitura correta da sentença.

Como exemplos de sentenças-labirinto para esta vertente dos estudos de processamento de sentenças, vejamos a listagem de tipos de labirinto com seus respectivos exemplos, como mostram Frazier & Clifton (1996, p. 11-12). Após cada tipo de ambigüidade, discutiremos as possíveis traduções das sentenças para o português, juntamente com a possibilidade de se manter o efeito labirinto na tradução e dos motivos pelos quais essa possibilidade se confirma (ou não).

### 2.1.3.1 *Oração principal / Relativa reduzida*

(15) The horse raced past the barn (fell).

(15) é o exemplo mais famoso de efeito labirinto na literatura especializada, que pode ser traduzido em português por

(16) O cavalo *que* correu para além do celeiro caiu.

o que, devido à impossibilidade de se suprimir o *que* (em inglês, um pronome relativo sujeito a elipse), faz com que não haja possibilidade de se manter a leitura labirinto para essa sentença em português. Assim, parece-nos que o efeito labirinto nesse exemplo é causado pela característica especial do inglês de permitir elipse de pronome relativo nas chamadas construções de relativa

---

<sup>4</sup>Quando me refero às teorias do labirinto, faço uso do nome que Frazier & Clifton (1996), entre outros trabalhos, utilizaram para definir as teorias que se utilizam de princípios de análise como por exemplo o Encerramento Tardio (*Late Closure*) e a Anexação Mínima (*Minimal Attachment*), ou seja, os trabalhos da tradição iniciada por Bever (1970), Kimball (1973) e Frazier (1978).

reduzida. Assim, nesse caso, o efeito parece restringir-se a línguas que apresentem a mesma possibilidade de construção. Outro problema que faz com que a sentença seja um labirinto específico do inglês é a correspondência fonética/gráfica das formas de passado simples e particípio passado dos verbos regulares do inglês (ambas formas apresentam o sufixo *-ed*).

### 2.1.3.2 Objeto direto versus sujeito de $S_2$

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

Este tipo de sentença labirinto até pode ser bem traduzido para uma estrutura parecida em português, mas a questão estrutural que conduz ao labirinto em inglês não é exatamente correspondente no nosso exemplo. Assim, a nossa tradução em

(18) Enquanto a Maria estava costurando a meia caiu de seu colo.

também apresenta ambigüidade local de objeto direto versus sujeito de  $S_2$  quando do processamento de *a meia* (que pode ser sujeito da oração principal ( $S_2$ ) ou objeto do verbo *costurando*). No entanto, após o processamento completo da sentença, a ambigüidade passa a ser global, visto que a primeira leitura, embora um tanto improvável e estranha em português, permanece disponível. Ou seja, é possível que se anexe *a meia* como objeto de *costurando*, e que *caiu* seja licenciado pela gramática com um sujeito implícito (não necessariamente presente no contexto da sentença apresentada isoladamente, o que, possivelmente, gera a estranheza da sentença), mas, ao mesmo tempo, fora de contexto conversacional e desligada de informação entoacional, a sentença também apresenta a leitura mais plausível, que é aquela em que *a meia* é sujeito de *caiu*. No capítulo 4 discutiremos como esse exemplo não leva ao efeito labirinto nem apresenta a primeira leitura quando há informação entoacional (ou uma vírgula entre *costurando* e *a meia*, o que é não só desejável, como também esperado) explicitando a presença de uma fronteira entoacional entre *costurando* e *a meia*. Portanto, a ambigüidade local, em português, quando a sentença aparece isolada de

contexto conversacional e entoacional, passa a ser uma ambigüidade global, já que há a possibilidade de o verbo *caiu* se realizar sem sujeito explicitado foneticamente ou graficamente, devido ao fato de o português ser uma língua *pro-drop* (ao contrário do inglês que, por não ser uma língua *pro-drop*, não permite que não haja sujeito explícito para *fell* - daí a presença de um *it* entre parênteses no exemplo de Frazier & Clifton (1996) acima reproduzido, para explicitar a fonte do efeito labirinto neste caso, já que, se o sujeito *it* aparecer, a sentença deixa de ser ambígua).

### 2.1.3.3 Complemento sentencial versus nominal (*NP versus S complement*)

(19) John knew the answer to the physics problem was wrong/very well.

Neste caso, mais uma vez o efeito labirinto em inglês se deve ao fato de ser possível suprimir-se um conectivo, no caso, *that*. Quando a leitura desejada é a de complemento sentencial, há um complementizador nulo que faz com que *the answer* apareça imediatamente após *knew*, de modo a gerar uma ambigüidade local, já que é mais plausível para o processador anexar *the answer* como objeto direto de *knew*, ou seja, como complemento nominal. Em português, as duas leituras ficariam com estruturas bastante diferentes, como podemos ver a seguir:

(20) João sabia que a resposta para o problema de física estava errada.

(21) João sabia a resposta para o problema de física muito bem.

Assim, fica claro que é impossível manter-se o mesmo efeito labirinto em português para essa classe de sentenças-labirinto, já que os complementizadores em português são sempre foneticamente realizados. Ou seja, durante o processamento incremental, não há ambigüidade local na anexação de *a resposta*, pois, em uma das leituras do original em inglês, o *that* está elíptico, de modo que a ambigüidade de anexação de *the answer* é possível. O mesmo não acontece em português para essa classe de sentenças.

2.1.3.4 *Conjunção de NPs versus conjunção de sentenças*

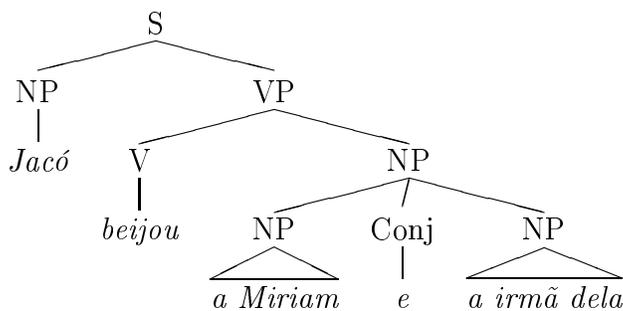
(22) Jacob kissed Miriam and her sister (laughed).

Neste caso, especificamente, a ambigüidade local tida por Frazier & Clifton (1996) como geradora de efeito labirinto é mantida com exatidão em português. A tradução de (22) ficaria assim, em português:

(23) Jacó beijou a Miriam e a irmã dela (riu).

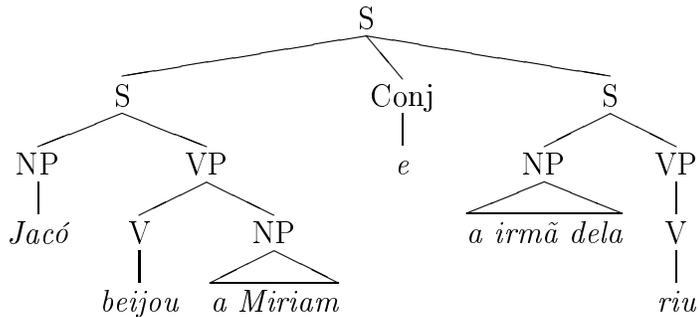
Assim, durante o processamento incremental, a conjunção *e* é localmente ambígua, pois ela pode coordenar tanto os NPs objetos de *beijou* quanto as Ss *Jacó beijou a Miriam* e *a irmã dela riu*. O problema que gera o efeito labirinto, para Frazier & Clifton (1996), nesse caso, é que a palavra que resolve a análise localmente ambígua só aparece no fim do processamento. Até *riu* aparecer, uma estrutura gramatical deve ser encontrada pelo processador, já que assumimos que o processamento mental de sentenças é incremental. Assim, quando o processador encontra *dela*, a estrutura encontrada é a seguinte:

(24)



Quando o processador encontra *riu*, é necessário que haja reanálise da estrutura já analisada, de modo que o resultado seja:

(25)



Apesar de se tratar de um exemplo aparentemente pouco problemático de reanálise, veremos mais adiante como essa estrutura, ao ser reanalisada, fere o princípio do determinismo estrutural de Gorrell (1995) (já que, como veremos adiante, informação primária de dominância deve ser apagada, quando *a irmã dela* deixa de ser dominada pelo VP que domina *beijou* e passa a ser precedida por ele), devendo gerar um efeito labirinto complicado para o processador mental, o que parece não ocorrer quando lemos a sentença.<sup>5</sup>

### 2.1.3.5 Anexação do PP ao VP/NP

(26) Sandra wrote a letter to Mary.

Nesse exemplo, o suposto efeito labirinto proposto por Frazier & Clifton (1996) se mantém na tradução para o português, dada abaixo:

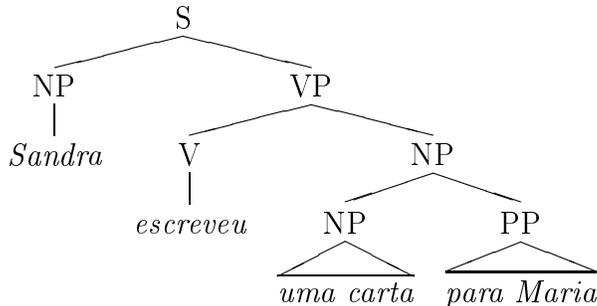
(27) Sandra escreveu uma carta para Maria.

Estranhamente, nesse caso, temos uma ambigüidade global após o processamento da sentença, já que o NP pode ser interpretado como *[uma carta [para maria<sub>PP</sub>]<sub>NP</sub>]* (como se vê em (28)) ou como *[uma carta<sub>NP</sub>]*, de modo

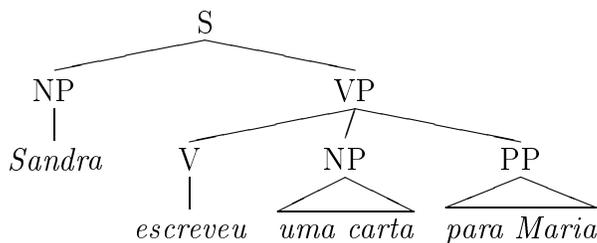
<sup>5</sup>Faz-se necessário estudar essa classe de sentenças, já que, intuitivamente, apesar de se tratar de um exemplo legítimo de efeito labirinto, o que parece é que não se trata de um exemplo complicado de reanálise em português. Como não é possível realizar esse tipo de análise no escopo deste trabalho, essa análise fica como sugestão para trabalhos experimentais posteriores.

que, nesse último caso, o PP [*para Maria*<sub>PP</sub>] fosse anexado como segundo argumento do verbo (como em (29)). Sabemos que, neste caso, a influência da entoação também nos ajudaria a segmentar corretamente os sintagmas, já que uma fronteira entoacional explícita entre *carta* e *para* resolveria a ambigüidade em favor da segunda leitura.

(28)



(29)



### 2.1.3.6 Oração complemento/relativa

(30) John told the girl that Bill liked the story.

Neste caso, a ambigüidade não se mantém na tradução para o português abaixo:

(31) João contou para a menina que o menino gostava da história.

Mas isto se deve ao fato de que a estrutura de regência dos verbos *liked* e *gostava* é diferente. No caso do inglês, *liked* é transitivo direto da mesma forma que *told* o é, sendo que, por esse motivo, *the story* pode ser objeto de qualquer um dos dois verbos. No caso do português, como *gostava* pede

complemento preposicionado e *contou* pede complemento sem preposição, não há possibilidade de haver ambigüidade na anexação de *a história* como objeto de um ou de outro. No entanto, um exemplo português com a mesma estrutura, mas com outro verbo no lugar de *gostava*, como veremos abaixo, apresenta o mesmo tipo de efeito labirinto da oração apresentada por Frazier & Clifton (1996):

(32) João contou para a menina que o menino beijou a história.<sup>6</sup>

Nesse caso, a leitura de oração complemento é aquela em que João conta para a menina alguma coisa, e esse alguma coisa é *que o menino beijou a história*. A leitura de oração relativa é aquela em que João conta a história para a menina que o menino beijou. O mesmo tipo de ambigüidade ocorre em inglês na sentença dada como exemplo por Frazier & Clifton (1996), mas o que acontece é que as duas leituras permanecem possíveis após o processamento da sentença, constituindo uma ambigüidade global, que, intuitivamente, ao menos no exemplo em inglês, não causa tanto problema para o processador mental de sentenças. No caso do português, devido ao fato de *beijar a história* ser um VP pouco plausível com base em informação semântico-pragmática, essa leitura fica menos aceitável, embora também gramatical. Mais uma vez fica claro que o exemplo de sentença-labirinto de Frazier & Clifton (1996) gera uma ambigüidade global que pode ser resolvida pela presença de marcas de fronteira entoacional explícitas, como veremos adiante.

### 2.1.3.7 Anexação do NP como segundo objeto ou como relativa no primeiro objeto

(33) Fred gave the man the dog (bit the package).

Esse exemplo, ao ser traduzido para o português como vemos a seguir,

(34) Fred deu o cachorro para o homem.

---

<sup>6</sup>Outro bom exemplo, apontado a mim por Rodolfo Ilari em comunicação pessoal, poderia ser: *O médico informou à cliente com quem viajei a taxa de insulina do marido*.

(35) Fred deu o pacote para o homem que o cachorro mordeu.

mostra-se claramente não-labirinto em português. Ou seja, a ambigüidade gerada pela possibilidade de anexação de *the dog* como segundo NP da construção de duplo acusativo do inglês (impossível em português) ou como sujeito da oração relativa anexada ao primeiro objeto (*the man that the dog bit* não é possível em português simplesmente porque a construção de duplo acusativo, possível em inglês, deve ser substituída por uma construção que envolva um NP seguido de um PP para se traduzir um exemplo como (33) para o português).

Contudo, a ambigüidade local em inglês é legítima, e é causada mais uma vez pela elipse do complementizador que introduziria a oração relativa. Nesse caso, só se percebe que o complementizador está elíptico quando *bit* é encontrado, pois, até então, o processador incremental assumiu que a estrutura *the man the dog* se constituía de dois NPs objetos acusativos da construção de duplo acusativo que serve de complemento para o verbo *to give* em inglês. Desse modo, a reanálise só é solicitada quando *bit* é analisado e o processador não encontra sujeito para ele.

#### 2.1.3.8 Oração de propósito versus oração de causa

(36) Nixon<sub>i</sub> bought a 1960's version of Trivial Pursuit<sub>j</sub> (pro<sub>j</sub>/pro<sub>i</sub>) to amuse his friends.

Esse tipo de ambigüidade refere-se à dupla possibilidade de atribuição de sujeito *pro* ao verbo infinitivo.

A tradução desta sentença mantém o tipo de ambigüidade do original:

(37) Nixon<sub>i</sub> comprou uma versão dos anos 60 de *Trivial Pursuit*<sub>j</sub> (pro<sub>j</sub>/pro<sub>i</sub>) para divertir seus amigos.

Na verdade, nos dois exemplos, temos uma ambigüidade global, já que as duas leituras possíveis (a de Nixon divertir seus amigos com o *Trivial Pursuit* ou a de o *Trivial Pursuit* divertir os amigos de Nixon) permanecem disponíveis após a análise da sentença completa. Não há, neste caso, ne-

nhuma idéia de como a entoação poderia resolver uma ambigüidade como essa.

2.1.3.9 *Anexação do PP à oração mais baixa/mais alta*

- (38) I put the book that you were reading in the library (into my briefcase).

Este exemplo pode ser traduzido em português da seguinte maneira:

- (39) Eu coloquei o livro que você estava lendo na biblioteca (na minha maleta).<sup>7</sup>

Assim, a ambigüidade local (que se realiza da mesma maneira em português) exige reanálise quando o processador, após ter anexado *na biblioteca* como PP irmão do NP *o livro que você estava lendo*, ambos sendo complemento de *coloquei*, encontra o PP *na minha maleta*, que deve ser anexado ao VP como irmão do constituinte anterior, que deve ser reanalisado como o NP *o livro que você estava lendo na biblioteca*. Daí a descrição da ambigüidade, que diz que o PP pode ser anexado tanto à oração mais alta (*coloquei*) quanto à mais baixa (a relativa *que você estava lendo*).

2.1.3.10 *Anexação de S à oração mais baixa/mais alta*

- (40) Fred will realize that Mary left when the party starts/started.

Podemos traduzir este exemplo da seguinte maneira:

- (41) O Fred vai perceber que a Maria partiu quando a festa começar/começou.

A tradução mantém o tipo de ambigüidade presente na versão em inglês, e trata-se, neste caso, de uma ambigüidade local que só se resolve quando o verbo final é encontrado. A oração subordinada introduzida por *quando/when* pode ser anexada na oração mais alta (*O Fred vai perceber* ou

---

<sup>7</sup>Mais uma vez, em comunicação pessoal, Rodolfo Ilari alertou-me para o fato de que a ambigüidade fica mais facilmente perceptível em uma sentença como *Eu achei o livro que você estava lendo na biblioteca*.

na oração mais baixa (*a Maria partiu*), daí a ambigüidade que, para Frazier & Clifton (1996), causa o efeito labirinto.

2.1.3.11 *Anexação de advérbio à oração mais baixa/mais alta*

(42) We remembered that the assignment will be due yesterday/tomorrow.

(43) Nós nos lembramos (passado) que a tarefa estará marcada para ontem/amanhã.

A tradução desta sentença para o português soa estranha devido à natureza idiomática de *be due to*, mas um outro exemplo com a mesma estrutura, que leve ao mesmo efeito labirinto, pode ser encontrado em português, como vemos a seguir:

(44) João disse que a Maria chegará ontem/amanhã.

Caso o processador encontre *ontem*, este item lexical será anexado à estrutura na oração mais alta (*João disse*); caso encontre *amanhã*, a anexação se dará na oração mais baixa (*a Maria chegará*). Mais uma vez a ambigüidade local só se resolve quando a palavra que a resolve é encontrada (nesse caso, o advérbio final).

2.1.3.12 *Composto N-N ramificante à esquerda versus à direita*

(45) The [butter cream] factory/the concrete [cream factory].

(46) [A fábrica [de creme de manteiga]]/[A fábrica de creme] de concreto]

Este exemplo pode ser traduzido de modo a se manter a ambigüidade, apesar de o inglês e o português apresentarem regras diferenciadas para a constituição do NP (de modo que, no português, os compostos não são Substantivo-Substantivo, mas sim PP-PP, com a ordem invertida). Este tipo de ambigüidade pode ser resolvido através da influência de elementos da prosódia, como ritmo, acento de intensidade, duração das sílabas e entoação

na estrutura dos compostos nominais no inglês e nos compostos de PP-PP em português. Mais uma vez, por se tratar de mais do que o presente trabalho pode abarcar, essa análise fica apenas sugerida.

2.1.3.13 *(Em italiano) Preferência da leitura de pro à leitura de vestígio, dando suporte ao Princípio de Cadeia Mínima*

(47) Ha chiamato Giovanni. (Giovanni telefonou. / Telefonou para Giovanni.)

Esse exemplo do italiano é bastante restrito e parece ser tradutível para o português se pensarmos na possibilidade de manter a ambigüidade em uma sentença como:

(48) Chamou Giovanni. (Foi o Giovanni quem chamou. / (Alguém) chamou Giovanni.)

Após analisarmos os subtipos diferentes de sentenças-labirinto para Frazier & Clifton (1996), é importante assinalar que essa visão de labirinto de Frazier & Clifton (1996) é diferente da visão que assumiremos neste trabalho. Aqui, é importante citar Gorrell (1995, p. 105) para finalmente esclarecer qual posição tomaremos na seqüência do trabalho.

Nesse momento é importante fazer uma espécie de digressão para examinar mais de perto o significado do termo *labirinto* (*garden-path*). Lembremos do capítulo anterior que há duas maneiras gerais pelas quais o termo é usado. Uma se refere ao efeito (consciente ou inconsciente) de precisar reestruturar a cadeia de entrada no ponto da resolução da ambigüidade (cf. Frazier & Rayner (1982)). De acordo com essa visão, alguns tipos de reestruturações são diretas, isto é, estão de acordo com aquilo a que Frazier & Rayner (1982) referem-se como “os procedimentos de

reanálise (inconscientes) normais do processador”. Mas outros tipos de reanálise estão além da capacidade desses procedimentos e requerem soluções conscientes de problemas. Então, de acordo com essa visão, as operações iniciais de construção de estrutura e alguns procedimentos de reanálise são automáticos e inconscientes. O outro uso do termo *labirinto* é baseado no ponto de vista de que as operações de construção de estrutura são automáticas, mas todas as operações de alteração e apagamento de estrutura estão além da capacidade das operações reflexivas do processador. Esta é a Hipótese do Determinismo. Lembre-se que Marcus (1980) defendeu que uma sentença que é entendida “sem dificuldade consciente” poderia ser analisada deterministicamente.

Com esta distinção, Gorrell se posiciona em favor da segunda definição de labirinto, já que o seu analisador/processador possui características determinísticas. Como veremos adiante, o Determinismo Estrutural de Gorrell é o princípio que, se violado, leva o processador ao labirinto, enquanto que os outros tipos de reanálise, embora possivelmente custosas ao processador, não chegam a levar ao labirinto. O determinismo de Marcus (1980) e Marcus (1987) é um pouco diferente do de Gorrell. Trata-se do determinismo como ele é entendido nas ciências da computação, ou seja, uma análise é determinística se somente um caminho é encontrado para uma análise. Assim, é importante deixar claro que o processador de Gorrell (1995) possui um módulo determinístico, mas não pode ser chamado de processador determinístico em si.

Por outro lado, a primeira definição explicada por Gorrell é aquela que engloba os modelos de processamento de sentenças desenvolvidos por Bever (1970), Kimball (1973), Frazier (1978), Frazier & Fodor (1978) e Frazier & Clifton (1996), entre outros, já que eles se baseiam em princípios que a gramática impõe ao processamento, de forma a prever preferências de análises para as estruturas a serem analisadas. Caso as preferências se mostrem discordantes do material lingüístico apresentado, há necessidade

de reanálise, e, portanto, labirinto.

Por essa diferença no tratamento do próprio termo *labirinto* é que a tipologia de labirintos de Frazier & Clifton (1996) apresentada acima não se constitui em sua totalidade de exemplos que seriam considerados labirintos por um processador que confiasse em algum mecanismo determinístico.

Assim, mais uma vez, para os propósitos gerais desta dissertação, assumimos como mais coerente e eficiente o modelo desenvolvido por Gorrell, baseado nos processadores de Marcus (1980), Marcus (1987) e Pritchett (1992), entre outros, já que fica mais claro o que se deve ou não considerar como uma sentença-labirinto, pois a verificação do efeito é mais direta de acordo com o princípio do Determinismo Estrutural (que veremos adiante).

## 2.2 Alguns modelos de ênfase na estrutura sintática

### 2.2.1 *(Seis ou) sete princípios para o processamento de sentenças: Kimball (1973)*

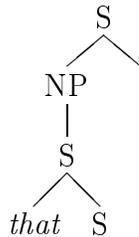
A preocupação de Kimball em seu texto de 1973 é estabelecer princípios universais de processamento para a caracterização do que se pode entender por sentença aceitável (*acceptable sentence*), que teria a ver com performance (em oposição a sentença gramatical (*grammatical sentence*), relacionada a competência). Kimball se preocupa, então, em determinar como o processador mental é capaz de atribuir uma árvore de estrutura superficial a uma sentença ouvida ou lida. Para isso, estabelece seis (ou sete - a disjunção é do próprio autor) princípios de processamento de estrutura superficial, modelados em certo sentido em princípios de processamento formulados por cientistas da computação (Kimball (1973, p. 15)).

### **Primeiro princípio: Processamento Descendente**

O processamento em linguagem natural é feito de maneira descendente (*top-down*). De acordo com este princípio, Kimball afirma que o processamento assume um S inicial na árvore que, conforme o processamento das palavras vai acontecendo, vai sendo expandido de cima para baixo. Para

ele, por exemplo, em uma sentença como *That the boy and the girl left amazed us.*, após o processamento de *That*, o nó mais alto S já é projetado, como em (49).

(49)



Vários problemas decorrem desta primeira assunção. Por exemplo, *that* pode ser a primeira palavra de uma cadeia como *That is a nice flower*, o que complicaria essa primeira análise, já que *that* passa a ser um pronome substantivo com função de sujeito, e não um complementizador que introduz uma sentença toda como sujeito. Para resolver o problema, Kimball sugere que o inglês é uma língua *look-ahead*, ou seja, que os ouvintes aguardam as palavras seguintes para decidirem-se por uma análise. Essa assunção é complicada pois envolve a necessidade de se estabelecer um modelo de processador que funcione com um componente de suspensão de processamento, o que ele não fez.

Um segundo problema aparente com essa visão de processador é que, sendo o símbolo inicial um S, o processador não seria capaz de analisar uma cadeia que, apesar de gramatical, não constituísse uma sentença. Uma cadeia como *a nice flower*, para usar um trecho dos exemplos do próprio Kimball, deveria poder ser analisada como um NP. Processadores que já começam com um nó terminal S esperando encontrar uma sentença falham quando solicitados a analisar cadeias gramaticais não sentenciais. Outros processadores, como os de deslocamento e redução (como o proposto em Pagani (2003)), são capazes de analisar cadeias que, apesar de gramaticais, não são sentenças completas.

**Segundo princípio: Associação à Direita**

Símbolos não terminais<sup>8</sup> se associam otimamente ao nó não terminal mais baixo. Esse princípio explicaria por que, por exemplo, uma sentença como (50) teria uma leitura preferida diferente da de (51):

(50) The girl took the job that was attractive.

(51) The girl that was attractive took the job.

A parte da cadeia *that was attractive* associa-se a *the job*, já que esse é o NP mais baixo na árvore (está mais abaixo com relação ao nó VP de núcleo *took* e mais abaixo do NP *the girl*). Desse modo, uma sentença como (52) apresenta dificuldades ao processador para ser analisada como (53), já que *to Berta* deveria ser anexado ao nó não terminal mais baixo na árvore, ou seja, bastante longe do nó não terminal ao qual realmente se anexa, o VP cujo núcleo é *gave*.

(52) Joe gave a book that was about the skinning of cats in Alberta between 1898 and 1901 to Berta.

(53) Joe gave to Berta a book that was about the skinning of cats in Alberta between 1898 and 1901.

Com relação ao trabalho de Bever (1970), o segundo princípio de Kimball já apresenta uma inovação, visto que, para o primeiro, a dificuldade perceptual apresentada por (52) é causada pela limitação de capacidade da memória (Kimball (1973, p. 24-5)).

Um possível contra-exemplo, que diz que em (54)

(54) Joe bought the book for Susan

o sintagma *for Susan* deveria ser mais facilmente interpretado como anexado a *the book* e não a *bought* é refutado por Kimball com base na possibilidade de o processador confiar em informações *semânticas* quando processa uma

---

<sup>8</sup>Os símbolos terminais definem-se por serem os últimos da árvore, ou seja, as folhas. Trata-se de nós não-ramificantes.

sentença como essa. Sua argumentação se baseia em exemplos como *Joe cooked the peas in the pot* e *Joe rode down the street in the car*, já que é a semântica que faz com que esta sentença não seja ambígua como aquela, visto que a leitura da segunda sentença que considera *the street in the car* um sintagma nominal objeto de *rode* é cancelada pela interação com o contexto, enquanto que, na primeira sentença, tanto *the peas* quanto *the peas in the pot* podem ser objetos do verbo *cooked*.

### Terceiro princípio: Novos Nós

A construção de novos nós é sinalizada pela ocorrência de uma palavra de função gramatical (*grammatical function word*). As palavras funcionais (preposições, conjunções etc.) fazem com que seja mais fácil a criação de novos nós (novos sintagmas, como Kimball afirma na página 33), e isso explicaria, por exemplo, a diferença de complexidade entre sentenças com e sem complementizador, como vemos em (55) e (56):

(55) He knew the girl left.

(56) He knew that the girl left.

Isso se dá devido ao fato de, quando encontra *that*, o processador projetar um nó sentencial, ao invés de projetar um nó de sintagma nominal ao encontrar *the girl*, tendo que reanalisar o constituinte já projetado NP em S' de (55) para (56).

### Quarto princípio: Duas Sentenças

Constituintes de não mais que duas sentenças podem ser analisados ao mesmo tempo. Através deste princípio, Kimball explica a diferença de complexidade entre sentenças como (57) e (58), já que em (57).b) há duas sentenças encaixadas em mais uma, tornando a análise mais complicada com relação a (57).a) do que a complicação percebida em (58).b) com relação a (58).a):

- (57) a. The boy the girl kissed slept.  
b. The boy the girl the man saw kissed slept.
- (58) a. My dog's tail fell off.  
b. My cousin's aunt's dog's tail fell off.

A diferença que se percebe na complexidade comparada entre o par (57-a) e (57-b) e o par (58-a) e (58-b) diz respeito ao fato de que, no caso de (57-b), haver mais de uma sentença encaixada dentro da sentença principal, o que não ocorre com (58-b). Por isso, para Kimball, (58-b) é menos complexa do que (57-b).

### Quinto Princípio: Fechamento

Um sintagma é fechado assim que possível, i.e., a menos que o próximo nó processado seja um constituinte imediato deste sintagma. Quando o sintagma é fechado, as palavras seguintes a serem processadas são analisadas como pertencentes a outro sintagma. Para exemplificar este princípio, Kimball compara (59).a) com (59).b):

- (59) a. They knew that the girl was in the closet.  
b. They knew the girl was in the closet.

Em (59-b), *they knew the girl* poderia ser interpretado como uma sentença fechada, mas quando as palavras seguintes fossem processadas, a análise teria de ser refeita. Isso explica a complexidade maior de (59-b) com relação a (59-a), assim como, para ele, explica a complexidade de sentenças como *The boat floated on the water sank*. Essa complexidade se dá, então, em virtude de o fechamento do sintagma ter de ser desfeito, ao se precisar incluir mais palavras na análise já feita para um sintagma fechado.

### Sexto Princípio: Estrutura Fixa

Quando o último constituinte imediato de um sintagma for formado e o sintagma for fechado, será custoso em termos de complexidade perceptual

ter que voltar e reorganizar os constituintes deste sintagma.

Este princípio explica a complexidade de sentenças como (60) e (61), por exemplo:

(60) The horse raced past the barn fell.

(61) The dog knew the cat disappeared, was rescued.

Através deste princípio, Kimball sustenta sua afirmativa de que o inglês é uma língua *look-ahead*, já que esta capacidade impediria o processador de ter que reorganizar constituintes de sintagmas já organizados, evitando a violação do princípio de Estrutura Fixa.

### Sétimo Princípio: Processamento

Quando um sintagma for fechado, ele é deslocado para um estágio de processamento sintático (e possivelmente semântico) e apagado da memória de curto prazo.

Através deste princípio, Kimball afirma que, durante o processamento, ‘pedaços’ (*chunks*) dos sintagmas são enviados para o processamento sintático, de modo que haja ponteiros (marcadores) na unidade de processamento que auxiliem o processador a manter a estrutura original da árvore. É como se houvesse uma ‘tabela’ em que ficam guardados os ‘pedaços’ dos sintagmas, e essa tabela facilitasse o trabalho da memória de curta duração. Este princípio se relaciona com os outros da seguinte maneira: (a) o Fechamento resulta do fato de que, tão logo um sintagma é fechado, ele é enviado para a unidade de processamento e retirado da memória de curta duração; (b) a Estrutura Fixa deriva do princípio do Processamento pois, uma vez que um sintagma esteja na unidade de processamento e fora da memória de curta duração, é mais difícil acessá-la para modificá-la; (c) o princípio dos Novos Nós é explicado pois a ocorrência de uma palavra funcional indica a ocorrência de um novo sintagma, de modo que o anterior pode ser enviado para a unidade de processamento; (d) o princípio de Processamento diz que o que está na memória de curta duração é apenas o que ainda não foi pro-

cessado de modo a ser enviado para a unidade de processamento. Assim, o princípio de Duas Sentenças deriva do de Processamento visto que este é o que estabelece o que está e o que não está disponível para a memória de curta duração durante o processamento (Kimball (1973, p. 40)).

Através de seus sete princípios para o processamento de estruturas superficiais, Kimball conjectura que o princípio de Processamento e todos os que ‘derivam dedutivamente dele’ (Kimball (1973, p. 40)) são universais, e não só aplicáveis ao inglês, bem como afirma que a limitação de memória prevista pelo princípio Duas Sentenças é ‘provavelmente universal’.

Os princípios estabelecidos por Kimball serviram de base para os modelos de processamento mental de sentenças posteriores, como, por exemplo, o de Frazier & Fodor (1978), que veremos a seguir.

### 2.2.2 A máquina de salsicha: Frazier e Fodor (1978)

Frazier & Fodor (1978) propõem um modelo de processamento de sentenças que funciona em dois passos: o primeiro passo, realizado pelo que as autoras chamaram de *Empacotador Preliminar de Sintagmas*, ou como elas chamam no original, *Preliminary Phrase Packager (PPP)*, consiste na atribuição de nós lexicais e frasais (*phrasal*) a grupos de palavras da cadeia que é recebida pelo processador. É esse primeiro módulo, o PPP, que as autoras batizaram ‘carinhosamente’ de *sausage machine*, ou seja, máquina de salsicha<sup>9</sup>. O segundo passo é o de combinar esses sintagmas estruturados em um ‘marcador’ (*phrase marker*) completo para a sentença, através da estipulação de nós não-terminais mais altos. O dispositivo que efetua essa segunda operação é chamado de Supervisor de Estrutura de Sentenças (*Sentence Structure Supervisor, SSS*). (Frazier & Fodor (1978, p. 291-2))

Segundo as duas autoras, é essa divisão do mecanismo processador humano de sentenças em duas partes que pode dar conta de complexidades variáveis no processamento de sentenças. O primeiro dispositivo, o Empacotador Preliminar de Sintagmas (PPP), é capaz de lidar com apenas algumas palavras por vez (seis, segundo as autoras). Para elas, o PPP tam-

---

<sup>9</sup>É possível pensar em uma tradução como ‘máquina de lingüiça’, para que a analogia proposta por Frazier e Fodor fique mais clara.

bém é, de certa forma, insensível às regras de boa-formação da linguagem. Já o Supervisor de Estrutura de Sentenças (SSS) é capaz de inspecionar o marcador frasal todo enquanto a sentença é computada.

As autoras analisam o modelo de processador proposto por elas através de comparações com os modelos anteriores de análise ‘de dois estágios’ (*two-stage models*, como o de Kimball (1973) e o de Fodor et al. (1974), o primeiro resenhado e discutido na seção anterior. Frazier e Fodor comparam os modelos de processamento de dois estágios com o delas afirmando que o primeiro estágio de análise sintática das cadeias que é feito pelos modelos de Kimball (1973) e Fodor et al. (1974), que move sintagmas ou orações para um segundo estágio de processamento, não é correto, já que, para elas, o primeiro estágio da análise, realizado pelo PPP (ou máquina de salsicha), joga para o segundo estágio cadeias de *sete mais ou menos duas* palavras, o que pode representar, segundo elas, uma oração (por exemplo, *After we drove to Calais*<sup>10</sup>), ou até duas orações (por exemplo, *I hope you’re sorry*<sup>11</sup>), mas, em geral, somente um sintagma sub-oracional (como por exemplo, *the man in the green raincoat*<sup>12</sup>). Portanto, o ‘empacotador’ não escolhe o trecho da cadeia que será mandado para o ‘supervisor’ pela sua constituição sintática, mas sim pela sua extensão em número de palavras<sup>13</sup>.

Contudo, a evidência para a existência de dois estágios no processamento de sentenças para o modelo de Frazier & Fodor (1978) é que, se o processamento fosse feito todo em um só estágio, a ‘memória de trabalho’ (*working memory*) não suportaria a análise de cadeias maiores, enquanto que, num modelo que assume que há um processamento preliminar seguido de um outro, que o supervisiona, quando a cadeia é passada para o segundo estágio do processamento, a memória de trabalho é esvaziada (viz. Sétimo Princípio de Kimball (1973)).

---

<sup>10</sup>Depois que fomos até Calais

<sup>11</sup>Espero que você esteja arrependido/peça desculpas

<sup>12</sup>O homem de capa de chuva verde

<sup>13</sup>O que veio a ser bastante discutido mais adiante, já que ‘sete mais ou menos duas palavras’ pode ser bastante vago, variando de acordo com os tamanhos das palavras, com a complexidade da expressão, com a língua específica, entre outros problemas. Fodor (2002b) assume, por exemplo, que é possível que o PPP seja, na verdade, um processador prosódico, quando se fala em processamento de sentenças faladas

A discussão importante no trabalho de Frazier (1978) e Frazier & Fodor (1978) é a que diz respeito à reformulação dos princípios de processamento estabelecidos pela tradição anterior (e.g., Bever (1970) e Kimball (1973)) em apenas dois: o princípio de Encerramento Tardio (*Late Closure*) e o de Anexação Mínima (*Minimal Attachment*). A discussão sobre esses princípios, que serviram de base para a maioria dos trabalhos posteriores relacionados ao processamento de sentenças, foi exposta com clareza em Gorrell (1995) e, em português, por Pagani (2003).

Os dois princípios aparecem definidos em Gorrell (1995, p. 47) e Pagani (2003, p. 2) da seguinte maneira:

- (62) Encerramento Tardio (*Late Closure*): Quando possível, anexe o material de entrada na oração ou sintagma que estiver sendo processado.
- (63) Anexação Mínima (*Minimal Attachment*): Anexe material de entrada no marcador sintagmático que estiver sendo construído usando a menor quantidade de nós consistentes com as regras de boa formação da gramática.

Esses dois princípios explicam, portanto, as preferências de análises de algumas sentenças, e, por conseguinte, seriam capazes de explicar por que algumas ambigüidades locais são mais custosas que outras para serem resolvidas. Esses princípios, por exemplo, explicam porque *the sock* é anexado à estrutura da sentença (64) como objeto de *mending*:

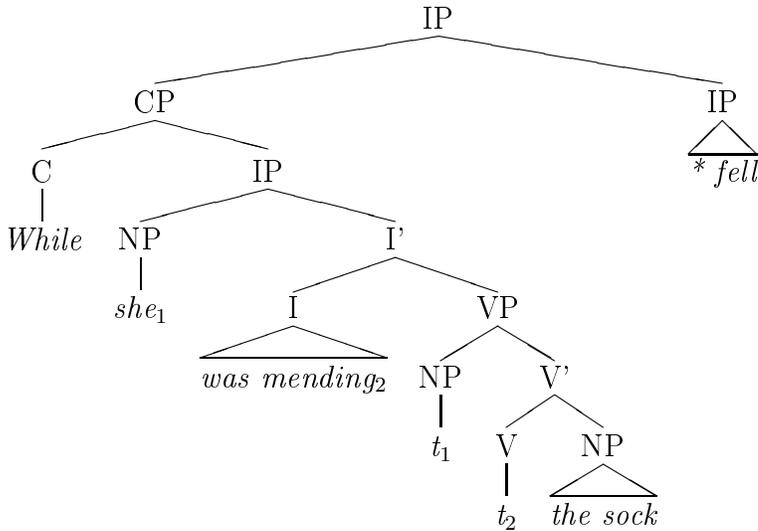
- (64) While Mary was mending the sock fell.

Seria, então, o princípio do Encerramento Tardio o responsável pela análise de *the sock* como objeto de *mending*, já que ele é ‘o sintagma que está sendo processado’ (VP). A possibilidade de o verbo *to mend* ser usado com ou sem objeto causa necessidade de reanálise neste ponto, já que a leitura desejada para a sentença é aquela em que o verbo é usado intransitivamente, que, no entanto, contrasta com a aplicação do princípio do Encerramento Tardio.

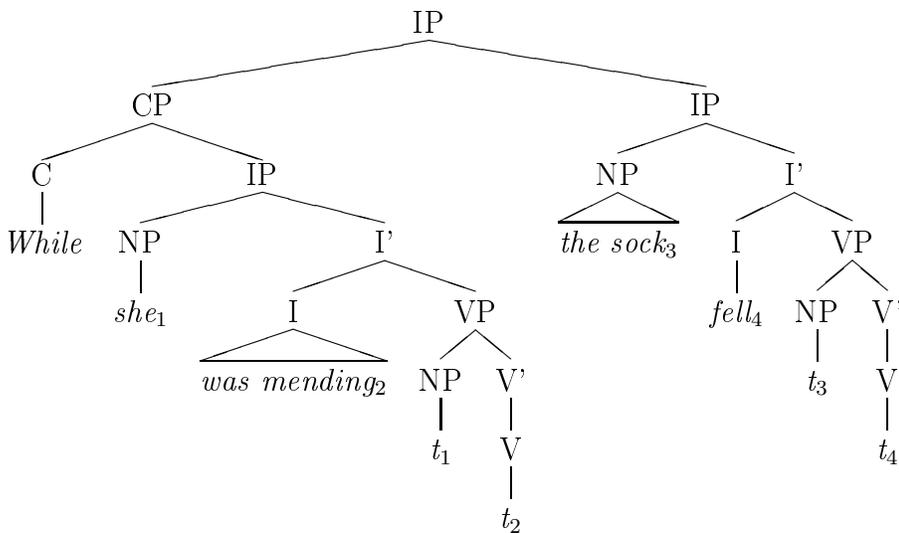
Vejamos como a estrutura computada em (65), esperada pelo princípio

de Encerramento Tardio, é contrariada pela estrutura a que o processador deve chegar, em (66):

(65)



(66)



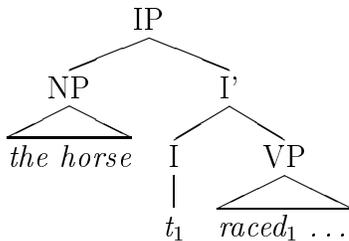
Assim como Encerramento Tardio explicaria a dificuldade causada pela necessidade de reanálise de (64), o princípio de Anexação Mínima, nos modelos de Frazier (1978) e Frazier & Fodor (1978), explicaria a dificuldade

causada pela reanálise da sentença localmente ambígua em (67):

(67) The horse raced past the barn fell.

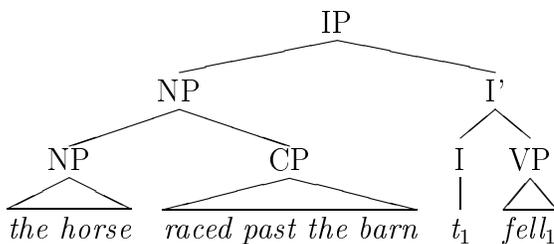
A leitura em que *raced* é verbo no passado simples é aquela em que se postula menos nós na estrutura que está sendo processada. Quando *fell* é encontrado, no entanto, a estrutura prevista pela Anexação Mínima não é aquela que corresponde à estrutura da sentença. Isso explicaria a grande dificuldade constatada no processamento desta sentença. O princípio da anexação Mínima prevê que a estrutura a ser construída seja algo como:

(68)



No entanto, a estrutura que deve ser criada na análise correta da sentença (67) envolve mais nós não-terminais do que aquela criada em (68), como vemos abaixo:

(69)

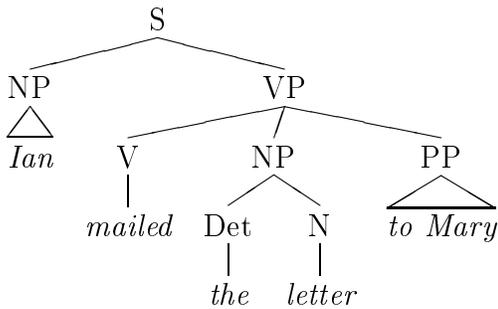


Segundo Pagani (2003), há problemas com o estabelecimento dos princípios de Anexação Mínima e Encerramento Tardio, por exemplo, pois eles fazem previsões contraditórias para uma sentença como (70) abaixo:

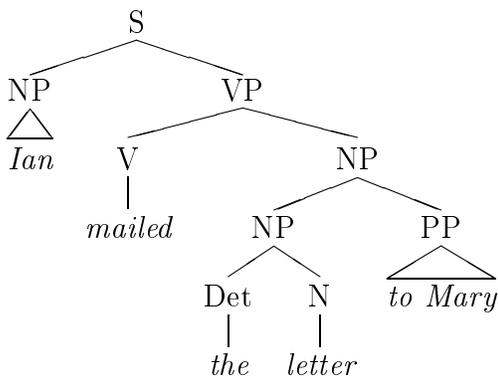
(70) Ian mailed the letter to Mary.

(70) possui uma leitura preferencial para os falantes nativos de inglês que é expressa por (71), enquanto que a segunda leitura possível está representada em (72):

(71)



(72)



Segundo Pagani (2003), a estrutura em (71) desrespeita o princípio de Encerramento Tardio, já que espera-se que o sintagma preposicionado (PP) seja anexado ao sintagma que estava sendo processado, ou seja, ao NP, gerando (72). A estrutura em (72), no entanto, desrespeita o princípio de Anexação Mínima, já que o NP deve ser dobrado para que o PP seja interpretado como adjunto do NP maior. Pagani (2003) então aponta para o conflito entre os dois princípios, o que faria com que fosse previsto um efeito labirinto para a sentença (70). Na verdade, não há efeito labirinto previsto para (72), já que a leitura preferida pelos falantes nativos de inglês, a de (71), é a mais fácil de ser processada. Mais adiante, então, veremos como os

princípios podem ser abandonados em favor de modelos de processamento mental mais eficientes.

Segundo Frazier (1978, p. 114), é da própria estrutura do empacotador sintagmático preliminar (PPP) que deriva a preferência pela anexação mais baixa de uma palavra, o Encerramento Tardio (*Late Closure*, o princípio de Associação à Direita de Kimball (Seção (49)). Como o PPP tem uma janela de acesso às palavras de mais ou menos sete palavras, muitas vezes é mais difícil para o processador anexá-la a nós mais distantes, que já foram enviados para o SSS, e, portanto, não estão mais na memória de trabalho (de curta-duração, para Kimball; veja-se seu Princípio Sete). Gorrell (1995, p. 51) diz, no entanto, citando Frazier (1978) a esse respeito, que não é claro como o princípio de Encerramento Tardio deriva da estrutura do PPP de Frazier & Fodor (1978).

Portanto, o modelo de Frazier & Fodor (1978) faz a análise serial de uma cadeia como se ela não fosse ambígua, ou seja, ela escolhe uma leitura preferida de acordo com a arquitetura do processador e dos princípios de Encerramento Tardio e Anexação Mínima. Caso uma sentença apresente uma ambigüidade que viole um dos dois princípios, como (64) e (67), é necessário que haja reanálise, e, dependendo dos processos envolvidos na reanálise, ela pode ser mais ou menos custosa.

Quanto a isso, Frazier (1978) *apud* Gorrell (1995, p. 54) diz que ‘há certos tipos de revisão que o processador pode fazer facilmente durante a primeira passagem pela sentença, a saber, *adição de estrutura*’. Como veremos adiante na seção 2.2.4, a facilidade maior, durante a reanálise, da adição de estrutura em oposição à maior dificuldade na alteração da estrutura já computada diz respeito à noção de processamento determinístico (Marcus (1980) e Gorrell (1995)), e, como também veremos, o processador pode ser modelado diferentemente, dispensando os princípios de Encerramento Tardio e de Anexação Mínima em favor de um princípio de Determinismo Estrutural, que dá conta mais elegantemente dos problemas causados pela aparente maior dificuldade causada por reanálises de (64) e (67). Retornaremos a essa discussão mais adiante.

### 2.2.3 Processadores temáticos: Pritchett (1992)

Pritchett (1992) começa com a seguinte afirmativa:

- (73) A base do processamento sintático consiste na aplicação local dos princípios<sup>14</sup> gramaticais globais (Pritchett (1992, p. 1))

Assim, sendo um processador baseado no modelo de Regência e Ligação (GB) da gramática gerativa, para Pritchett o processador funciona incrementalmente aplicando os princípios da gramática (como atribuição de papel temático, atribuição de caso, regência, dominância, entre outros) à cadeia sendo processada. Assim, com (73), Pritchett responde as duas perguntas que ele mesmo faz no início de seu trabalho, com relação à Gramática Universal e ao Processamento de Linguagem Natural:

- (74) Como os seres humanos são capazes de atribuir (rápida e automaticamente) estruturas gramaticais lícitas a cadeias de palavras? (Pritchett (1992, p. 1))
- (75) Qual é a relação entre o *parser* (analisador gramatical) e a gramática que torna isso possível? (Pritchett (1992, p. 1))

O trabalho, portanto, tenta mostrar, através do estudo do processamento das sentenças-labirinto, que a resposta dada em (73) está correta. Como veremos na próxima seção, seu modelo foi aperfeiçoado por Gorrell (1995), mas, mesmo assim, é importante olharmos com alguma atenção para o modelo de processamento de Pritchett.

Para responder suas perguntas com a resposta em (73), Pritchett formula princípios que regem o processamento e os aplica a diferentes tipos de sentenças localmente ambíguas: as que causam dificuldades para o processamento mas são facilmente analisadas e as que causam o efeito labirinto. Para Pritchett, o efeito labirinto é resultado da combinação de dois fatores: (a) o processador escolhe uma análise para uma sentença localmente ambí-

---

<sup>14</sup>Traduzirei o inglês *principles* aqui por princípios, visando a manutenção do sentido original dos trabalhos resenhados, com a ressalva de Rodolfo Ilari que, na verdade, o termo talvez fosse melhor traduzido por *categorias descritivas* das línguas.

gua, e essa análise posteriormente vem a ser a análise incorreta com relação à análise gramatical global que deveria ter sido feita para a sentença, e (b) o processador é incapaz de executar a reanálise da sentença-labirinto em questão, em virtude de uma escolha errada em (a), causando necessidade de “invocação consciente de processos cognitivos altamente racionais e não-automáticos.” (Pritchett (1992, p. 7))

Primeiramente, Pritchett formula a chamada Restrição de Reanálise-Teta (Theta Reanalysis Constraint, Pritchett (1992, p. 15)), que diz que a reanálise sintática é custosa quando for necessário reinterpretar um constituinte teta-marcado fora do seu domínio temático corrente. Posteriormente, na página 73, Pritchett reformula o critério dizendo, desta vez, que a mesma reanálise não é custosa, mas sim impossível.

Posteriormente, para dar conta de maior variedade de tipos de efeitos labirinto, Pritchett redefine seu Critério de Reanálise-Teta como (76):

- (76) **Restrição de Localidade On-Line** (On-Line Locality Constraint): A posição-alvo<sup>15</sup> assumida por um constituinte deve ser *regida* ou *dominada* por sua posição original (se houver), caso contrário a anexação é impossível para o Processador Humano de Sentenças. (Pritchett (1992, p. 101))

Neste ponto, a restrição que levava em conta os domínios de papel temático não é mais mencionada, e em seu lugar entra uma restrição que leva em conta dominância e regência, também relações gramaticais.

Mas, finalmente, no último capítulo, Pritchett finaliza as mudanças no seu critério de anexação temática como segue em (77):

---

<sup>15</sup>Pritchett fala, aqui, de uma situação em que, após a reanálise de uma expressão, um constituinte, ao ocupar uma outra posição em uma outra árvore, pode ser considerado como tendo se movido de uma posição original (na primeira análise) para uma posição-alvo (na segunda análise). Deve-se apontar para uma possível incoerência, já notada por Luiz Arthur Pagani e reiterada por Rodolfo Ilari, em comunicações individuais ao longo do desenvolvimento deste trabalho, que, na verdade, as noções de posição-alvo e de posição original são perigosas, em virtude de não se tratar de movimento de um constituinte em uma estrutura, mas sim de uma comparação entre duas estruturas completamente distintas, construídas em momentos diferentes, de modo que, a rigor, não se poderia falar em posições-alvo e posições originais. Deixamos aqui a ressalva.

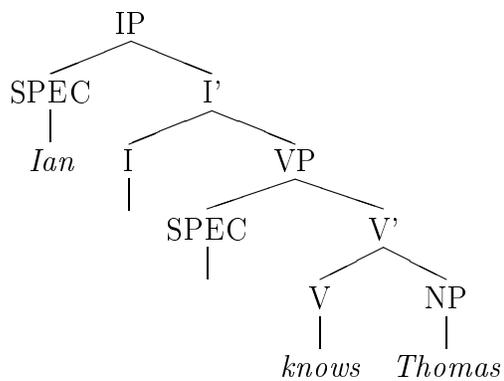
- (77) **Anexação-Teta Generalizada** (Generalized Theta Attachment):  
Cada princípio da sintaxe tenta estar maximamente satisfeito a cada estágio durante o processamento. (Pritchett (1992, p. 138))

Vejamos como funcionam os princípios de Pritchett através dos seguintes exemplos, citados em Gorrell (1995):

- (78) Ian knows Thomas is a train.

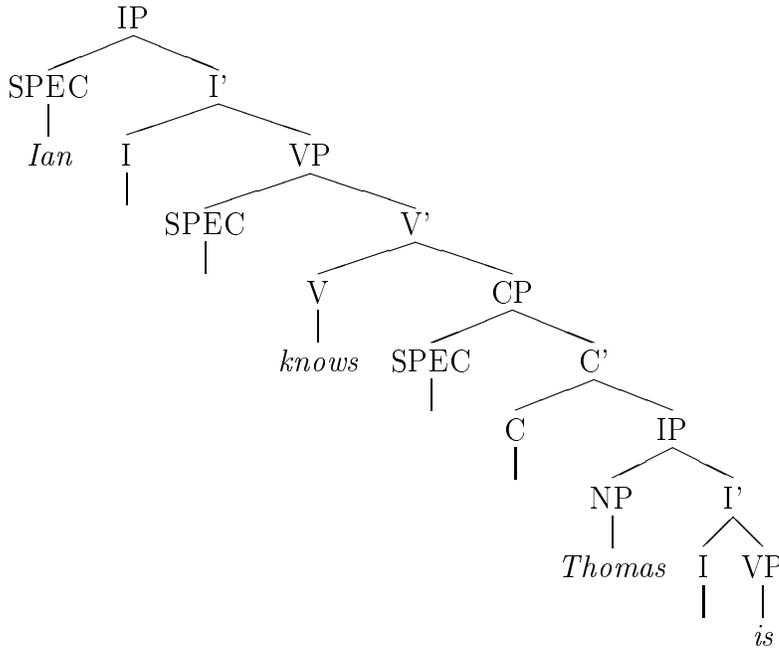
Quando o processador encontra Thomas, a estrutura seguinte é computada:

- (79)



Quando *is* é processado, a estrutura feita em (79) dá lugar a uma estrutura como a representada em (80) abaixo:

(80)



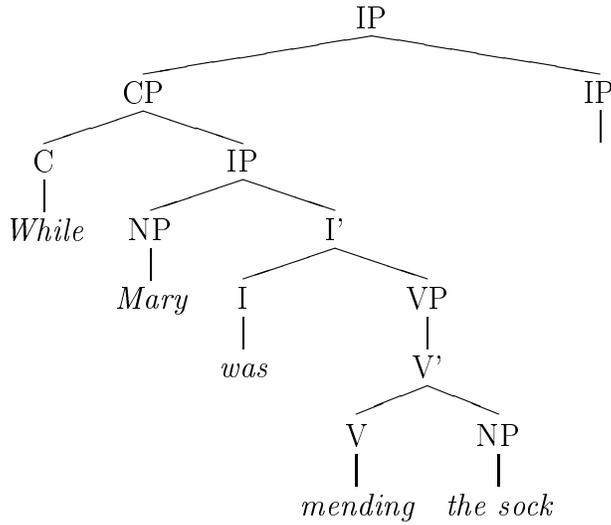
Como exige a Restrição de Reanálise On-Line de Pritchett, a posição original de um constituinte deve governar a posição alvo quando houver necessidade de reanálise. Quando isso ocorrer, a reanálise é feita automaticamente, sem custos para o processamento. Assim, *Thomas* na primeira análise ocupava a posição irmã do *V knows*. Na segunda estrutura, esta posição (original) é ocupada pelo *CP*, que, segundo a restrição mencionada anteriormente, deve governar ou dominar a posição alvo da segunda estrutura (SPEC do IP encaixado). Isso de fato ocorre, portanto, a reanálise neste caso não é custosa.

No entanto, vejamos como funciona a previsão de labirinto para uma sentença como (81) abaixo:

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

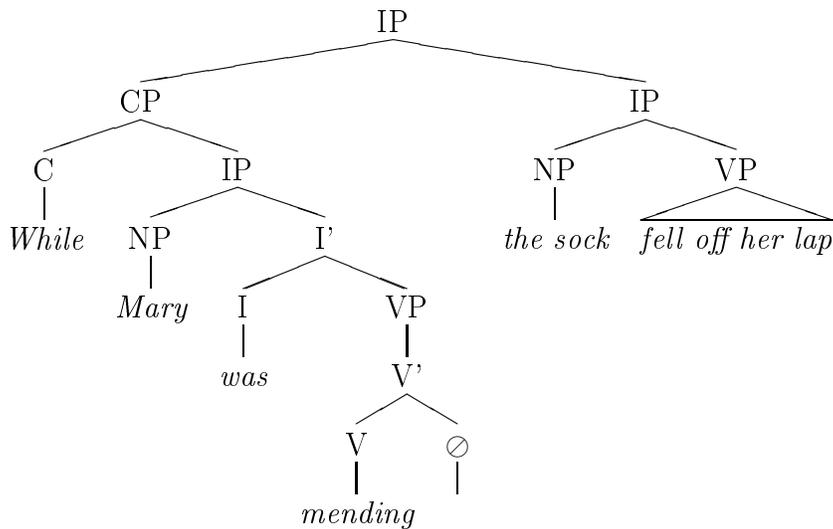
Inicialmente, ao processar a cadeia até *the sock*, a seguinte estrutura é computada:

(82)



Contudo, ao computar *fell off her lap*, o processador deve chegar a uma estrutura como (83):

(83)



A previsão de que a posição alvo de um constituinte, após a reanálise, deve ser dominada ou regida pela posição fonte é contrariada, já que nem mesmo existe a posição que deveria servir de posição fonte na segunda análise. Portanto, *the sock* na segunda análise não é regida nem governada

pela posição marcada (para fins didáticos, apenas) com o sinal  $\otimes$  na mesma árvore, já que essa posição não existe após a reanálise. Portanto, a previsão de que esta sentença leva ao efeito labirinto se confirma neste caso, através das Restrições de Localidade On-Line e do princípio de Anexação-Teta Generalizada.

Desse modo, os princípios discutidos por Pritchett com a finalidade de elaborar um modelo de processamento mental de sentenças são capazes de fazer previsões de dificuldades diferenciadas envolvidas nas reanálises de tipos diferentes de sentenças. Como vimos, há uma classe de sentenças localmente ambíguas (como (78) que não leva ao efeito labirinto, pois a reanálise, apesar de necessária, não é custosa, enquanto há uma classe de sentenças localmente ambíguas, como as do tipo de (81), que levam ao efeito labirinto (ou seja, falha irrecoverável no processamento de uma sentença gramatical e subsequente necessidade de reanálise consciente) por violarem os critérios e princípios estabelecidos para o funcionamento do processador de Pritchett.

Na seção seguinte, veremos como Gorrell melhorou o modelo de processamento de Pritchett, eliminando a necessidade de se falar em princípios da gramática como *regência* em favor de um critério determinístico envolvendo relações primárias da estrutura da cadeia processada.

#### 2.2.4 Processamento determinístico: Gorrell (1995)

Gorrell (1995) segue Pritchett (1992) no sentido de passar de um modelo de processador que ele chama de *form-based*, ou seja, baseado na forma, para um *principle-based*, ou seja, baseado em princípios. O primeiro tipo pode ser exemplificado por modelos nos quais estratégias de processamento de conteúdo, como as chamadas *Minimal Attachment* e *Late Closure*, desenvolvidas por Frazier (1978) a partir de trabalhos como os de Bever (1970) e Kimball (1973), são postuladas. O tipo de modelo desenvolvido por Gorrell segue os modelos que postulam estratégias baseadas em princípios, como a *Anexação-Teta Generalizada*<sup>16</sup>, de Pritchett (1992).

Os modelos de processadores baseados em princípios foram propostos

---

<sup>16</sup>*Generalized Theta Attachment*, seção anterior.

por Berwick (1991), e, em linhas gerais, pode-se dizer que eles mudam a perspectiva de processamento substituindo o enfoque em regras por um enfoque em princípios de licenciamento de interpretação e construção de estrutura. Como Gorrell se utiliza de uma versão da Teoria de Regência e Ligação (*Government and Binding Theory*, como proposta por (Chomsky, 1981)), o processador leva em consideração as seguintes informações:

- (84)      (a) Dominância<sup>17</sup>  
              (b) Precedência  
              (c) Regência (*government*)  
              (d) C-comando  
              (e) Atribuição de papel temático (*theta assignment*)  
              (f) Atribuição de caso (*case assignment*)  
              (g) Ligação (*binding*)

Através das informações descritas em (84), o processador é capaz de construir a estrutura incrementalmente, utilizando-se das informações de (a) e (b), e, também incrementalmente, a cada estágio do processamento, maximamente licenciar a estrutura da cadeia utilizando-se das informações de (c) a (g). Isso quer dizer que, uma vez que o processador compute a representação estrutural de uma árvore através de (a) e (b) (que ele chama de relações primárias), uma descrição de árvore passa a estar disponível. A partir daí, as relações secundárias (de (c) a (g)) podem ser processadas. Isso quer dizer que somente após as informações de dominância e precedência terem sido estabelecidas, informações a respeito de c-comando, por exemplo, podem ser checadas para licenciar a estrutura.

É nesse sentido que o processador é chamado de baseado em princípios: a construção de estrutura é dirigida por princípios da gramática (o Filtro de Caso e o Critério Teta da GB, por exemplo) (Gorrell (1995, p. 98-9)).

---

<sup>17</sup>Aqui entendida como dominância em geral, e não apenas dominância primária. Ou seja, um nó A domina um nó B se há um caminho exclusivamente ascendente na árvore que leva de B a A, não importando quantos nós intermediários também sejam dominados por A.

Gorrell então assume que um processador lexical é responsável por enviar ao processador sintático informações sintaticamente relevantes sobre os itens lexicais. O processador sintático então executa três operações principais: *projeção de nós*, *criação de nós* e *anexação de nós*.

A *projeção de nós* é licenciada pela teoria X-barras (Chomsky, 1981), ou seja, ao processar um substantivo como *gato*, o processador projeta um NP com núcleo N *gato*. A *criação de nós* é motivada por requerimentos lexicais tais como a estrutura argumental dos verbos. Por exemplo, *comprar* requer um objeto direto, então, assim que o VP é projetado, o NP objeto já pode ser projetado. Já a *anexação de nós* é o procedimento de estabelecer as relações de dominância e precedência entre os nós, e é motivada pelos princípios da gramática que regem a distribuição de constituintes em uma estrutura sintática.

Gorrell então assume uma versão limitada mas, segundo ele, bem delimitada de determinismo. Ele apresenta o conceito de determinismo estrutural (*structural determinism*), que, aliado aos dois componentes principais do processador, o construtor de estrutura (*structure builder*) e o interpretador de estrutura (*structure interpreter*), prevê consistentemente a ocorrência ou não do efeito labirinto em sentenças localmente ambíguas. Passemos a uma breve descrição dos elementos mencionados:

- Construtor de Estrutura: responsável pela construção das descrições de árvores, baseadas nas chamadas relações primárias (dominância e precedência).
- Interpretador de Estrutura: responsável por estabelecer se as relações secundárias (regência, marcação de caso e papel temático etc.) se dão entre os nós da descrição da árvore gerada pelo construtor de estrutura.
- Determinismo Estrutural: estabelece que, quando a reanálise for necessária, as informações estabelecidas pelo construtor de estrutura devem ser mantidas, i.e., se novos nós tiverem que ser criados na descrição de árvore, as relações primárias já estabelecidas devem continuar a existir. Do contrário, surge o efeito labirinto.

Assim, o modelo de Gorrell prevê que as descrições de árvore sejam geradas incrementalmente pelo construtor de estrutura, que gera apenas as informações de dominância e precedência entre os nós projetados e criados. Em seguida, o interpretador de estrutura interpreta as informações geradas pelo construtor, através das informações de c-comando, marcação de caso etc., ou seja, as relações secundárias (licenciadoras da estrutura).

Já o determinismo estrutural de Gorrell, então, estabelece que, dada uma estrutura já computada, quando for necessária reanálise da cadeia em questão, a reanálise poderá ser executada sem violação do determinismo se somente informações concernentes a relações secundárias tiverem que ser refeitas. Isso quer dizer que há violação do determinismo estrutural apenas quando, na ocasião da reanálise de uma cadeia em virtude de ambigüidade local, por exemplo, informações estabelecidas pelo construtor de estrutura tiverem que ser refeitas (ou seja, quando relações primárias tiverem de ser refeitas). Apesar de contar com um componente determinístico, o processador de Gorrell, no entanto, não é um mecanismo determinístico (Gorrell (1995, p. 102)).

Esse princípio, portanto, é capaz de explicar as diferenças no processamento pelo processador mental de sentenças localmente ambíguas em diferentes níveis: há aquelas que, mesmo sendo localmente ambíguas, são reanalisadas com prejuízo apenas de relações secundárias e há aquelas que, quando reanalisadas, causam substituição ou apagamento de informações estabelecidas pelo construtor de estrutura (relações primárias de dominância e precedência).

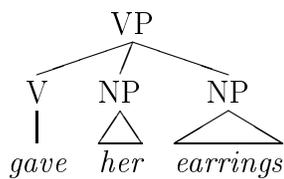
A primeira classe de sentenças localmente ambíguas requer reanálise que pode ou não ser custosa para o processador, mas que não conduz ao labirinto, ou seja, que não causa falha generalizada no processamento. A segunda classe, por sua vez, requer reanálise que viola o determinismo estrutural, induzindo ao efeito labirinto.

Desse modo, as ambigüidades são resolvidas sem falha irreversível quando o processador precisa refazer apenas relações secundárias, estabelecidas pelo interpretador de estrutura (marcação de caso, por exemplo), e o efeito labirinto, por sua vez, se dá quando as relações primárias de precedên-

cia e dominância, estabelecidas pelo construtor de estrutura, precisam ser refeitas, o que é muito mais custoso e parece prever com bastante precisão a ocorrência do efeito labirinto.

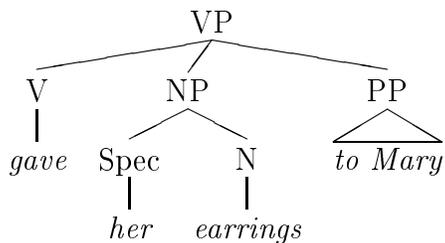
Vejamos então como o modelo de Gorrell (1995) lida com as ambigüidades locais de maneiras diferenciadas. A construção e a interpretação da estrutura são feitos incrementalmente: no caso da estrutura mostrada em (85), o processador pode encontrar, após este estágio do processamento, tanto *yesterday* quanto *to Mary*.

(85)



Se o processador encontrar pela frente *yesterday*, não há necessidade de reanálise do VP já computado, mas, caso encontre *to Mary*, a reanálise é necessária, como se vê em (86):

(86)



O determinismo estrutural é mantido de (85) para (86), pois a posição de *earrings* na segunda análise é ainda dominada pelo nó VP e precedida por *her*. Somente relações secundárias precisam ser refeitas, o que, de acordo com o modelo de Gorrell, não leva ao labirinto.

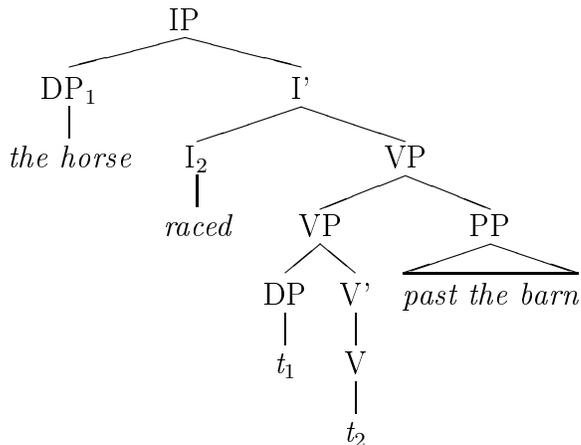
No caso de sentenças labirinto, o determinismo estrutural é violado, como veremos nas análises de (87) e (88):

(87) The horse raced past the barn.

(88) The horse raced past the barn fell.

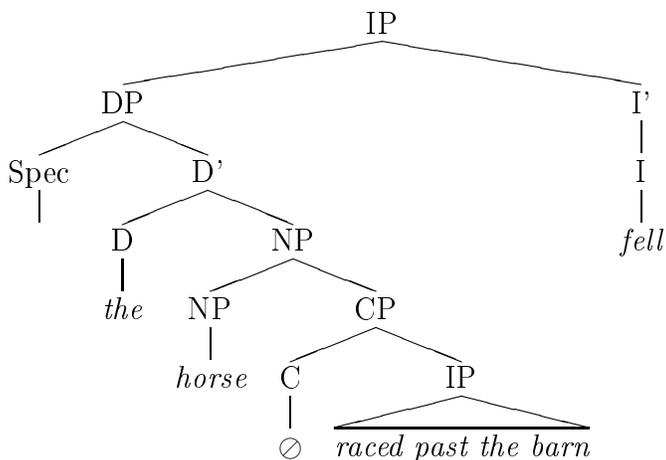
A ambigüidade local de *raced* é resolvida se o processamento pára após *barn*, como em (87), como vemos em (89):

(89)



Contudo, se o processador continua o processamento e encontra *fell*, gerando (88), a estrutura que já tinha sido analisada como (89) deve ser reanalisada como (90). O determinismo estrutural é violado porque relações primárias devem ser refeitas. Por exemplo, o nó I', que antes dominava o VP que contém *raced past the barn*, na segunda leitura é precedido por ele.

(90)



Desse modo, vemos como sentenças localmente ambíguas se distinguem entre labirinto e não-labirinto, com base na diferença do tipo de reestruturação das informações estabelecidas em uma primeira análise é necessária quando da necessidade de reanálise.

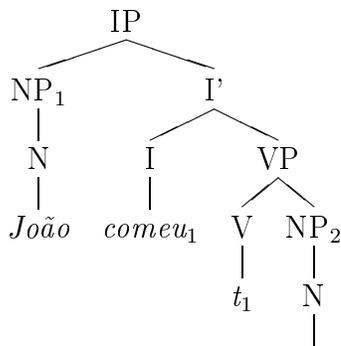
Vejam, então, como o analisador de Gorrell funciona com estruturas simples. Um nome como *João*, quando encontrado pelo processador, é analisado como (91)<sup>18</sup>:

(91)



Quando o processador encontra *comeu*, a estrutura a que se chega, a partir da anterior, é (92)

(92)

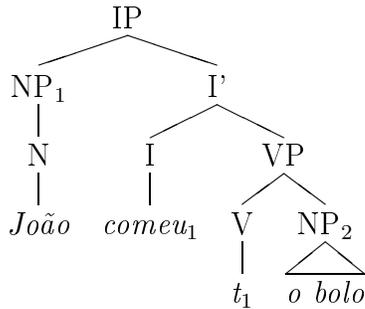


Ou seja, pela estrutura argumental de *comeu*, o NP já é projetado. Quando encontra *o bolo*, o processador chega a algo como (93):

---

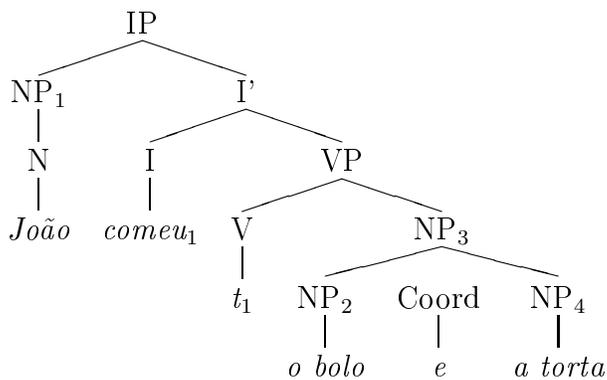
<sup>18</sup>Estou usando como base os exemplos de Gorrell, que simplificam as árvores geradas pela teoria da Regência e Ligação, para ilustrar apenas as questões relevantes ao processamento, de modo que as árvores apresentadas aqui, quando baseadas nos exemplos dados por ele, são, em geral, mais simples ou menos acuradas do que deveriam ser num trabalho especificamente sobre sintaxe gerativa. Obviamente, os erros que restarem são de minha responsabilidade.

(93)



No entanto, ao encontrar *e a torta*, o processador gera (94):

(94)



A cada estágio da análise, uma árvore bem-construída é gerada, de modo que, se a análise for encerrada, uma estrutura bem-formulada está disponível. Se a análise for encerrada após (93), por exemplo, uma sentença bem-feita já está analisada. No entanto, analisemos as informações primárias construídas de (91) para (92). Quando o processador processa *João*, o seguinte conjunto de informações primárias já está estabelecido:

- (95) a.  $\text{domina}(\text{NP}_1, \text{N})$   
 b.  $\text{domina}(\text{N}, \text{João})$

Ao encontrar *comeu*, quando a estrutura em (92) é construída, o conjunto fica maior, e passa a ser:

- (96) (a)domina(NP<sub>1</sub>, N)  
 (b)domina(N, João)  
 (c)domina(IP, NP<sub>1</sub>)  
 (d)domina(IP, I')  
 (e)domina(I', I)  
 (f)domina(I', VP)  
 (g)domina(IP, I')  
 (h)domina(IP, I')  
 (i)domina(VP, V)  
 (j)domina(VP, NP<sub>2</sub>)  
 (k)precede(NP<sub>1</sub>, I')  
 (l)...

Ou seja, mesmo o NP tendo sido deslocado mais para baixo com relação ao que tinha sido estabelecido no primeiro passo da análise, nenhuma informação primária estabelecida anteriormente ((a) e (b)) foi apagada no segundo passo. Do segundo passo (92) para o terceiro (93), pouca coisa é acrescentada. No entanto, do terceiro (93) para o quarto (94) passo, o conjunto de informações estabelecidas com relação a dominância e precedência é aumentado, ou seja, *domina(NP<sub>3</sub>, NP<sub>2</sub>)* e *domina(NP<sub>3</sub>, NP<sub>4</sub>)* são incluídos na lista, mas sem gerar apagamento de nenhum dos itens já estabelecidos pelo processamento. Isso quer dizer que, mesmo NP<sub>2</sub> tendo 'baixado' sua posição na árvore, continua sendo dominado por VP, já que a dominância relevante para Gorrell não é a dominância imediata.

### 2.2.5 A psicolingüística computacional: Crocker (1996)

O fato de o livro de Crocker (1996) chamar-se *Psicolingüística Computacional* já é digno de nota. O objetivo principal do trabalho é apresentar um modelo de processamento de sentenças que leve em consideração aspectos da lingüística, da psicolingüística e da lingüística computacional. Assim, o processador descrito por Crocker é *implementado* computacionalmente

usando a linguagem Prolog, e o código do programa resultante é listado e comentado no capítulo em que Crocker explica a implementação.

Uma das idéias fundamentais do trabalho, que o torna significativo, é a intenção explícita do autor de contribuir para o campo de pesquisa da *psicolinguística computacional* e demonstrar que o papel da computação é importante para as teorias de performance linguística, bem como para as ciências cognitivas em geral. Assim, fica claro que Crocker tem como objetivo, ao implementar o seu modelo de processamento, não apenas *modelar*, mas também testar as previsões que as teorias fazem e testam através de experimentos psicolinguísticos, por exemplo. Desse modo, o objetivo da implementação computacional para as áreas que envolvem a linguística fica claro: uma implementação computacional de um modelo linguístico ou psicolinguístico pode ser testada com mais segurança do que um modelo teórico não implementado, já que os passos envolvidos na implementação devem ser acompanhados mecanicamente, tanto pelo programador quanto pelo usuário. Isso quer dizer que, para um sistema computacional funcionar, todos os detalhes do algoritmo devem estar bem implementados, o que proporciona maior segurança no resultado final de uma análise ou de um experimento.

Os dois pontos principais do processador de Crocker, que se baseia num modelo de gramática que segue a Teoria de Regência e Ligação (Chomsky (1981)), são a *modularidade* (cf. Fodor (1983)) e a *incrementalidade*, definidas por Crocker (1996, p. 2) da seguinte maneira:

- (97) **Modularidade:** O processador de sentenças constitui-se de um sistema distinto dentro da faculdade da linguagem, e tem uma arquitetura modular distribuída, na qual a função de cada módulo é determinada por um subsistema da teoria linguística encapsulado representacionalmente.
- (98) **Incrementalidade:** A operação do processador de sentenças e de seus módulos constituintes é determinada por um princípio vasto (*overarching*) de compreensão incremental. Esse princípio garante que a utilização máxima da informação linguística é possível enquanto cada palavra de uma expressão é encontrada.

Assim, no desenvolvimento de seu trabalho, Crocker se posiciona em favor de um princípio de incrementalidade que não apenas exige que cada palavra seja incorporada na análise sintática parcial quando é encontrada, mas também requer que qualquer estrutura que possa ser construída deve ser construída. (Crocker (1996, p. 107))

Isso está delineado no chamado Princípio de Compreensão Incremental (*PIC*, Crocker (1996, p. 106)):

- (99) **Princípio de Compreensão Incremental:** O processador de sentenças opera de tal forma a maximizar a compreensão da sentença em cada estágio do processamento.

É importante ressaltar que o processador de Crocker, como funciona através de módulos distintos, exige que eles trabalhem em paralelo, de maneira a dependerem uns dos resultados dos outros para chegar a uma interpretação que rapidamente é avaliada em seu conteúdo sintático “com respeito ao contexto e à pragmática, como evidências empíricas sugerem (Stowe (1989)), (Crain & Steedman (1985)).” (Crocker (1996, p. 107))

### 2.2.6 *O modelo Construal: Frazier e Clifton (1996)*

Como vimos anteriormente na seção sobre o efeito labirinto, o trabalho de Frazier & Clifton (1996) se insere na tradição da chamada Teoria Labirinto, já que parte do princípio básico que diz que o processamento de sentenças funciona através da atribuição de uma única análise a uma estrutura lingüística ambígua, e que essa atribuição é determinada por princípios gerais, e não por princípios não-estruturais, como significado ou plausibilidade.

Os princípios gerais supramencionados, baseados nas propostas anteriores de Kimball (1973) e Bever (1970) são expostos brevemente em Frazier & Clifton (1996, p. 9), e os reproduzo aqui:

- (100) **Anexação Mínima:** Não postule nenhum nó potencialmente desnecessário.

- (101) **Encerramento Tardio:** Se gramaticalmente permissível, anexe novos itens ao sintagma ou oração que esteja sendo processado(a) (ou seja, a oração ou sintagma postulado(a) mais recentemente).
- (102) **Princípio da Cadeia Mínima:** Postule membros de cadeia requeridos no ponto gramaticalmente possível mais anterior, mas não postule membros de cadeia desnecessários. (De Vicenzi (1991))

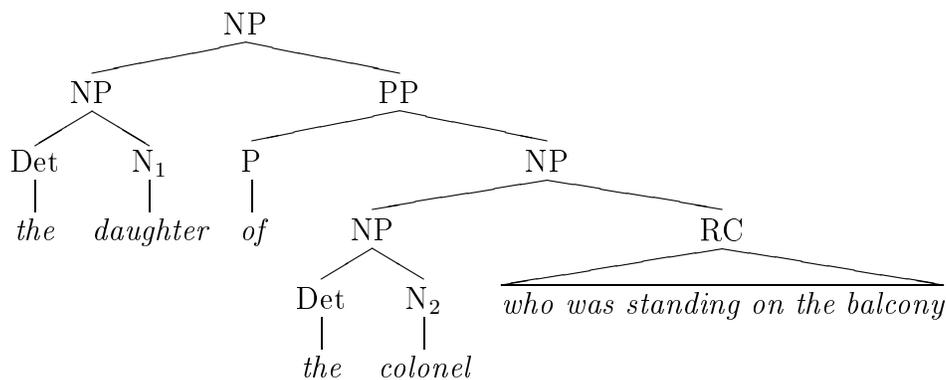
No entanto, a proposta principal de Frazier & Clifton (1996) é que algumas estruturas lingüísticas não estão sujeitas aos princípios anteriormente mencionados, mas sim ao novo processo proposto por eles, chamado *construal*.<sup>19</sup>

Para explicar o processo, eles citam a seguinte sentença:

- (103) The daughter of the colonel who was standing on the balcony.

Para Frazier & Clifton (1996), de acordo com os princípios gerais de análise supracitados, esperar-se-ia uma leitura em que *who was standing on the balcony* fosse anexada como oração relativa ao NP cujo núcleo é *colonel*, ou seja, não se postularia novos nós desnecessários e a estrutura da oração relativa seria anexada ao sintagma corrente (N<sub>2</sub>), respeitando os princípios de Anexação Mínima e de Encerramento Tardio, resultando na seguinte estrutura:

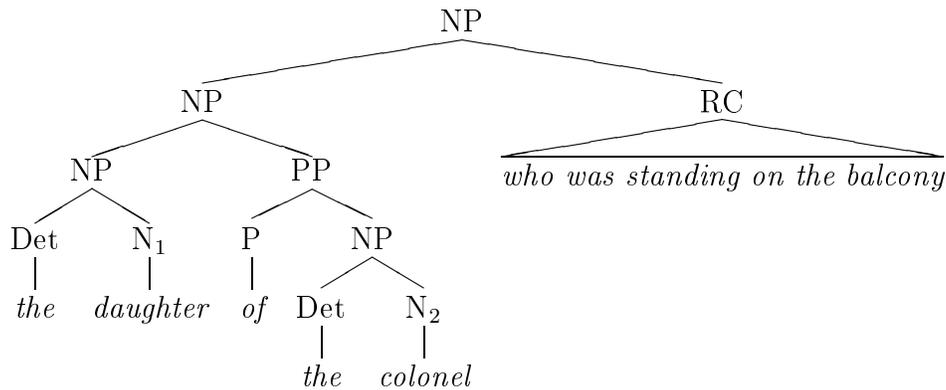
- (104)



<sup>19</sup>Não encontramos uma tradução adequada para o termo, portanto, utilizaremos-no em inglês.

Frazier & Clifton (1996, p. 30), no entanto, dizem que para o espanhol, segundo Cueto & Mitchell (1988), a preferência é pela anexação mais alta ( $N_1$ ), ou seja, a estrutura seria a seguinte (mantendo a sentença em inglês):

(105)



Assim, os autores ilustram o primeiro processo de *construal* com esse tipo de oração relativa. Para eles, a oração relativa deve ser *construed* à estrutura que está sendo processada. A explicação vem a seguir:

O que significa *to construe* uma oração relativa? Em hipótese, *construal* consiste em uma operação sintática de associação a um domínio, indicado neste livro por uma linha tracejada<sup>20</sup>, e em um processo de interpretação. Associação é diferente de anexação (*attachment*) porque não é regida por princípios gerais de anexação que favorecem locais-“alvo” definidos estruturalmente. Além disso, diferentemente da anexação, o processo de *construal* pode deixar algumas informações de dominância e irmandade [precedência linear] não-especificadas, para serem determinadas através do uso de informações estruturais bem como não-estruturais. (Frazier & Clifton (1996, p. 31))

Simplificando, a oração relativa é associada ao domínio da maior projeção nominal possível e fica “aguardando” informação subsequente para

<sup>20</sup>E, em nosso trabalho, por um recurso de LaTeX que aparece em (107), de modo um pouco diferente do encontrado no livro de Frazier & Clifton (1996), por razões de edição de texto.

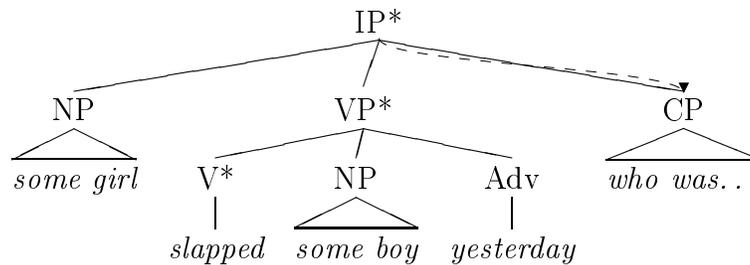
poder ser anexada à projeção nominal correta dentro daquele domínio. A hipótese *construal* para as orações relativas é explicitada pelos autores da seguinte maneira:

(106) **Hipótese *Construal* de Oração Relativa:**

- a. *associe* uma oração relativa ao *domínio de processamento temático atual* - a projeção máxima (extendida) do último atribuidor de papel temático.
- b. *Interprete* a oração relativa com qualquer material gramatical permissível no domínio associado usando informação semântico-pragmática e estrutural.

Um exemplo de como a hipótese *construal* funciona para orações relativas é dado a seguir:

(107)



Então, prediz-se que a oração relativa seja associada ao domínio de processamento temático corrente, que é o VP extendido, como ilustrado no exemplo anterior pelos asteriscos nos rótulos dos nós. Assim, posteriormente, utilizando-se de informação estrutural e/ou semântico-pragmática, o CP *associado* ao IP pela hipótese *construal* poderá ser *anexado* tanto ao NP *some girl* quanto ao NP *some boy*.

A hipótese é demonstrada e testada para várias construções ao longo de Frazier & Clifton (1996), como, por exemplo, estruturas de coordenação e de adjunção.

*2.2.7 O modelo de diagnose de Fodor e Inoue (1994, 1998)*

As autoras propõem um modelo chamado modelo de diagnose, que tem como precedente a proposta de Frazier & Rayner (1982) da hipótese da reanálise seletiva, segundo a qual o processador usa a informação coletada quando da falha no processamento para ‘diagnosticar a fonte do erro’ (Frazier & Rayner (1982, p. 182), apud Fodor & Inoue (1994, p.408). Fodor e Inoue propõem, então, que, ao invés de o processador reanalisar a sentença toda após a falha no processamento ser constatada, ele tenta reparar a estrutura que foi gerada.

Para apresentar a proposta, então, as autoras discutem tipos diferentes de sentenças-labirinto, e quais sintomas levam à diagnose da anomalia de processamento. Segundo elas, a revisão da análise problemática não é necessariamente mais custosa para o processador, como propõem outros modelos (como o de Pritchett (1992), por exemplo). O argumento de que qualquer reanálise pode ser tão fácil quanto a primeira análise se baseia no fato de que bastaria ao processador reconhecer qual é a revisão que deve ser feita. No corpo do artigo, as autoras discutem exemplos de sentenças-labirinto em inglês e em japonês, com problemas de graus diferentes. No entanto, ao menos neste trabalho, os resultados são apresentados intuitivamente, sem o recurso a experimentos.

Por exemplo, em (108),

(108) They told the boy that the girl met the STORY (Fodor & Inoue (1994, p. 409))

o sintoma da falha no processamento é *story*, que não pode ser incorporada à análise feita até então pelo analisador. No entanto, o problema aparece antes, quando *that* é analisado como o complementizador que introduz uma oração-complemento de *told*, ao invés de considerá-lo como pronome relativo que liga *the girl met e<sub>1</sub>* a *the boy<sub>1</sub>*. A primeira leitura, que falha, é a que considera *the story* como objeto direto de *met*, o que, aparentemente por razões pragmáticas, é rejeitado pelo analisador. A leitura correta deve ser a da oração relativa, mas não é essa a que o analisador chega. Portanto, o

efeito labirinto não é diagnosticado corretamente. Discutindo uma sentença como a clássica (109):

(109) The horse raced past the barn FELL.

O analisador deduz que *fell*, um verbo finito, deve ser núcleo de um VP finito, mas não acha lugar para que isso aconteça na análise construída até então. As autoras então explicitam o princípio *Anexe Incondicionalmente* (*Attach Anyway*, o chamado ‘AA’, discutido mais extensamente em Fodor & Inoue (1998)), que diz que quando há uma palavra que não foi incorporada à análise, o analisador deve continuar, sem desistir, e tentar incorporar a palavra à análise já feita da maneira menos inaceitável que se pode encontrar (Fodor & Inoue (1994, p. 414)). Neste ponto, as autoras deixam claro que o princípio AA não deve ser um princípio especial de análise, mas sim uma espécie de ‘modo de segurança’ do princípio A (*Attach*, ou seja, *Anexe*), que diz que a anexação do elemento sintomático do labirinto deve ser feita desafiando-se a gramática, já que, ‘por definição, [numa sentença que apresenta o efeito labirinto], não há anexação que possa satisfazer a gramática’ (Fodor & Inoue (1994, p. 415)). Fica claro, então, que o modelo proposto pelas autoras funciona de maneira a forçar a análise do elemento não-anexado, prevendo que, para graus diferentes do efeito labirinto, o princípio AA pode lidar com o sintoma em questão de maneiras diferentes, tanto resolvendo o problema da análise que falhou ou não, resultando em sentenças-labirinto não-resolvíveis.

Segundo as autoras, ainda, a dificuldade de recuperação de uma ‘labirintose’<sup>21</sup> correlaciona-se com o fato de o sintoma ser pragmático, semântico ou de má-formação sintática/lexical (Fodor & Inoue (1994, p. 428)). Por isso, por exemplo, é possível que alguns dos graus de dificuldade de processamento de uma sentença sejam causados pelo fato de o falante ter pretendido dizer, por exemplo, que o livro foi encontrado (em (108), apesar de os falantes nativos do inglês não aceitarem essa leitura, possível, no entanto,

---

<sup>21</sup>Aproveito-me das metáforas de *diagnose* e *sintoma* para usar um sufixo *-ose* para me referir ao efeito labirinto, mesmo sabendo que o termo *labirintose* já existe na literatura médica, com outra acepção.

em português), fazendo, assim com que o analisador ao menos pause para avaliar se a mensagem em si é estranha ou se houve falha de interpretação.

Na citação a seguir, as autoras contrariam os analisadores determinísticos com exemplos como (110) e (111) (32 e 33, no original):

(110) John said that Bill will leave YESTERDAY.

(111) Our son doesn't tell us what he's thinking about ANY MORE.

Uma visão comum da Associação à Direita (RA) é que ela reflete algo como a dificuldade de levantar o peso de um constituinte em desafio à gravidade. Mas a sentença (33) [nosso exemplo (111)] mostra que essa metáfora está errada. Ela mostra que anexação alta à direita (*high right attachment*) não é inerentemente difícil: alguns reparos de elevação são fáceis. Como notamos acima, este fato também é um embaraço para os modelos determinísticos que assumem que relações de dominância não podem ser apagadas. (Fodor & Inoue (1994, p. 431))

O que elas defendem é que, apesar de associação à direita causar problemas em (110), não causa em (111), e deveria causar.

Concluindo, a proposta de Fodor & Inoue (1994) e Fodor & Inoue (1998) diz que o analisador não reanalisa sentenças-labirinto, e sim as repara. O mecanismo que repara, o chamado AA (*Anexe Incondicionalmente*), não é necessariamente diferente do mecanismo que opera na primeira análise, o chamado *Anexe (Attach)*. Trata-se, apenas, de uma espécie de ‘modo de emergência’ do analisador. Para elas, “a sintaxe é mais importante que plausibilidade, e Associação à Direita e Anexação Mínima (RA e MA) guiam as escolhas sintáticas” (Fodor & Inoue (1994, p. 433)).

---

As propostas apresentadas aqui representam um panorama geral de modelos de processamento de sentenças que se utilizam de sentenças-labirinto para modelar o processamento mental de sentenças. Este capítulo apresentou, então, as propostas que dão mais ênfase no processamento sintático, e o próximo capítulo apresenta as discussões geradas pela tentativa de argumentar em favor da inclusão da semântica e do contexto nos modelos como os apresentados até aqui.

# Capítulo 3

## Semântica, contexto e discurso

“Não sei viver uma vida simples como você. Eu quero tudo! Os baixos aterradores, os altos atordoantes, os médios insossos! Claro que eu posso ofender alguns narizes empinados com meu passo arrogante e meus odores almiscarados - Ah, eu nunca vou ser o queridinho dos tais ‘Pais da Cidade’, que soltam a língua, acariciam a barba e perguntam ‘O que fazer com esse tal Homer Simpson?’ ” - Homer Simpson

### 3.1 Steedman, Crain e Altmann *versus* Clifton e Ferreira

#### 3.1.1 *A influência do contexto no processamento: Crain e Steedman (1985)*

Crain & Steedman (1985) argumentam que as teorias psicolinguísticas de resolução de ambigüidade, apesar de reconhecerem que o contexto e a semântica influenciam o processamento sintático das sentenças, assumem que há primazia de mecanismos estritamente estruturais na resolução de ambigüidades locais. Para eles, o que se chama contexto nulo, ou seja, a apresentação das sentenças em isolamento (p. 338), nada mais é que um

contexto não-definido. O trabalho de Crain e Steedman, porém, manipula o contexto e a semântica de modo a capacitá-los a (i) diminuir a probabilidade da ocorrência do efeito labirinto e (ii) induzir sua ocorrência.

Para eles, a responsabilidade primária da resolução de ambigüidades locais não é de ordem meramente estrutural, mas da interação ‘quase palavra-a-palavra [dos mecanismos estruturais] com a semântica e referência ao contexto’ (p. 321). Daí concluem que pode não haver algo como uma estrutura de sentença intrinsecamente ‘labirinto’ (p. 322), e que o que pode haver é que certos contextos podem induzir o efeito labirinto, enquanto outros não.

Como requisitos teóricos à apresentação dos experimentos, os autores discutem inicialmente as noções de plausibilidade, autonomia e interação, pertinentes para o modelo desenvolvido.

A proposta de Crain e Steedman, no que concerne à modularidade dos componentes da gramática, assume o que eles chamam de não-autonomia representacional total ou ‘radical’ (p. 323), segundo a qual a interpretação semântica é recolhida diretamente, sem qualquer representação não-semântica interveniente, e o papel das regras da sintaxe é o de descrever o que o processador faz na montagem de uma representação semântica. Esse tipo de autonomia descrito permite que haja o que se chama de interação entre os módulos, ou seja, o componente sintático e o componente semântico interagem enquanto o processador tenta resolver uma ambigüidade local. Há duas maneiras pelas quais isso pode se dar, constituindo as versões ‘fraca’ e ‘forte’ da interação. A hipótese assumida pelos autores para o seu modelo é a da interação fraca<sup>1</sup>, segundo a qual o processador sintático permite ao componente semântico decidir se a abandona ou continua com uma análise durante o processamento. O processador sintático, então, dispõe de análises em paralelo, que podem ser avaliadas pelo componente semântico através da noção de plausibilidade ‘conversacional’ e da referência ao contexto.

Apresentamos os três princípios desenvolvidos pelos autores que possibilitam ao processador sintático disponibilizar à semântica as escolhas que possam resolver as ambigüidades locais incrementalmente:

---

<sup>1</sup>De acordo com a versão da interação forte, a semântica e o contexto influenciam quais estruturas sintáticas são propostas (p. 325).

- (1) **Princípio da Plausibilidade A Priori:** Se uma leitura for mais plausível em termos tanto de conhecimento geral sobre o mundo, quanto de conhecimento específico sobre o universo de discurso, então, sendo as outras coisas iguais, esta será favorecida em relação a uma que não for.<sup>2</sup>
- (2) **Princípio da Eficiência<sup>3</sup> Referencial:** Se houver uma leitura que tem êxito em referir a uma entidade já estabelecida no modelo mental do universo de discurso do ouvinte, então esta será favorecida com relação a uma que não fizer o mesmo.<sup>4</sup>
- (3) **Princípio da Parcimônia:** Se houver uma leitura que carregue menos acarretamentos ou pressuposições consistentes<sup>5</sup> mas não satisfeitos do que alguma outra, então, sendo outros critérios de plausibilidade iguais, aquela leitura será adotada como a mais plausível pelo ouvinte, e as pressuposições em questão serão incorporadas ao seu modelo.<sup>6</sup>

Podemos exemplificar a atuação dos princípios através da discussão que os autores fazem de sentenças-labirinto famosas como (4):

- (4) The horse raced past the barn fell.

A primeira questão a se levantar é que, assumindo-se o contexto nulo, uma oração relativa restritiva<sup>7</sup> carrega mais pressuposições ou acarretamentos do que um NP simples, o que, portanto, leva a crer que, na leitura de (4) que

---

<sup>2</sup>Página 330.

<sup>3</sup>Tradução de *success*

<sup>4</sup>Página 331. Portanto, uma sentença como (4) apresentada sem contexto (contexto nulo) falha em ter um referente, já que *the horse raced past the barn* imporia pelo menos dois referentes discursivos: um cavalo que tenha corrido além do estábulo e outro que não; no contexto nulo, a suposição mais simples parece ser a de haver um único referente.

<sup>5</sup>Aparentemente, o termo *consistente* aqui parece ter implícito um complemento do tipo com o modelo conversacional. No entanto, o texto de Crain e Steedman não deixa este ponto claro.

<sup>6</sup>Página 333.

<sup>7</sup>A interpretação usual de *raced* para a sentença (4) é a de que, quando não se tratar de um passado simples do verbo *to race*, trata-se de uma oração relativa restritiva reduzida, ou seja, algo como *The horse (that) raced past the barn fell*.

leva ao efeito labirinto, o NP *the horse* é interpretado como sujeito do verbo intransitivo *raced* durante o processamento por motivos pragmáticos (p. 334) e não estruturais, o que contraria as expectativas de modelos como os de Gorrell (1995) e Pritchett (1992). Portanto, Crain e Steedman assumem que a ambigüidade de (4) poderia ser resolvida ao se fazer referência ao contexto, já que, se a leitura da relativa restritiva fosse favorecida por um contexto pré-definido, a leitura de NP simples seria descartada. No entanto, o que ocorre, pelo Princípio da Parcimônia, é que a leitura que carrega menos pressuposições não resolvidas é a do NP simples<sup>8</sup>, levando ao efeito labirinto, já que a interpretação favorecida vem a ser a que não pode ser interpretada estruturalmente quando *fell* é processado.

Seguindo com análises que procuram estabelecer que tipos de estruturas carregam mais pressuposições, os autores afirmam que as restritivas explicativas levam somente as pressuposições que seriam associadas com um NP simples. Da mesma maneira, NPs indefinidos e plurais ‘carecas’<sup>9</sup> não necessariamente levam as mesmas pressuposições de seus correspondentes definidos, de modo que as previsões de efeito labirinto para (5) e (6) são aparentemente menores do que para (4):

(5) A horse raced past a barn fell.

(6) Horses raced past barns fell.

Este tipo de previsão levantado pelos autores contradiz as teorias psicolinguísticas que assumem que a estrutura do processador sintático é a principal responsável pela ocorrência do efeito labirinto, como o defendido por Gorrell (1995), entre outros.

Nesse sentido, é útil revisar um dos experimentos levados a cabo por Crain & Steedman (1985) para que haja evidência mínima que a estrutura não é a única responsável pela resolução/indução de efeitos-labirinto. O

---

<sup>8</sup>Levando-se em conta, por exemplo, que a oração relativa restritiva (*that*) *raced past the barn* acarreta, no mínimo, que há um e apenas um celeiro, e que ele é familiar enquanto referente discursivo, e que o cavalo referido que caiu é aquele que passou pelo celeiro, e não um outro contextualmente possível.

<sup>9</sup>*Bare plurals*, ou seja, plurais sem determinantes.

primeiro dos experimentos relatados em Crain & Steedman (1985, p. 339ss.) teve como objetivo avaliar até que ponto a plausibilidade e a referência ao contexto eram capazes de evitar a ocorrência do efeito labirinto, e consistia na apresentação em um monitor de um grupo de sentenças escolhidas de um conjunto maior, controlado de modo que as variações de estruturas idênticas à estrutura de (4) fossem apresentadas com variações nos NPs (ou seja, os sujeitos não viam a mesma sentença com variações nos tipos de NPs, mas sim sentenças diferentes com estruturas parecidas). Os sujeitos então deveriam julgar as sentenças quanto à sua gramaticalidade. O conjunto padrão de sentenças envolveu a apresentação aleatória de sentenças do tipo de (7) a (10):

- (7) The teachers taught by the Berlitz method passed the test.
- (8) The children taught by the Berlitz method passed the test.
- (9) Teachers taught by the Berlitz method passed the test.
- (10) Children taught by the Berlitz method passed the test.

As sentenças que manipulam plausibilidade favoravelmente ao modelo de discurso do ouvinte/leitor, como (8) e (10), que têm crianças sendo ensinadas, foram julgadas gramaticais muito mais frequentemente que as contrapartes menos plausíveis, (7) e (9), em que os professores é que são ensinados, o que dá suporte ao Princípio da Plausibilidade A Priori. Sentenças com NPs indefinidos, como (9) e (10), foram julgadas gramaticais muito mais frequentemente que as contrapartes definidas, como (7) e (8), o que confirma a predição de que os NPs indefinidos e plurais ‘carecas’ são menos carregados de pressuposições e, portanto, mais plausíveis ao ouvinte/leitor (Princípio da Parcimônia).

A breve descrição desse experimento conduzido por Crain & Steedman (1985, p. 339-341) apresenta evidências de que não é somente o processador sintático que explica as resoluções de ambigüidades locais e o efeito labirinto, mas também, nesse caso, a semântica e o contexto determinam fortemente as preferências de análise e resolução de ambigüidades pelo ou-

vinte/leitor. O argumento levantado em favor da semântica, que mostra que a visão de que somente a estrutura era capaz de gerar e evitar o efeito labirinto não é necessariamente verdadeira, passa a ser, por sua vez, de apoio para o argumento em favor da interferência do módulo prosódico na resolução de ambigüidades, já que, além da manipulação de semântica e contexto, nos parece que a informação relativa à entoação também é capaz de auxiliar o processador a escolher análises que resolvam problemas gerados por ambigüidades locais no processamento incremental.

No entanto, o texto de Crain e Steedman apresenta-se, aqui, como o primeiro capítulo de um debate importante sobre a natureza do uso de informação contextual, semântica e pragmática pelo processador sintático, como veremos nas seções a seguir.

### 3.1.2 *A independência do processamento sintático*

Ferreira & Clifton (1986) apresentam três experimentos para avaliar se o conteúdo semântico e/ou pragmático é capaz de guiar a análise sintática das sentenças, para argumentar em favor da existência de um módulo de processamento sintático.

Fodor (1983) defende que a mente é organizada em dois tipos distintos de sistemas: sistemas de entrada (*input systems*), chamados de módulos, e um sistema central de processamento (*apud* Ferreira & Clifton (1986, p. 348)). Portanto um módulo poderia processar apenas informação presente em seu “vocabulário representacional”. Os modelos de processamento de Frazier, Fodor, Ferreira, Clifton e outros, segundo Ferreira & Clifton (1986), estão de acordo com essa abordagem modular. Assim, o processador é formado por módulos diferentes, funcionando autonomamente, e cada um desses módulos componentes do processador seria responsável por um nível de análise lingüística: fonológica, lexical, sintática etc. Ferreira & Clifton (1986, p. 348), então, propõem que o módulo sintático é independente de fontes de informação “não-lingüística, de ordem superior” (os autores se referem aqui, especialmente a informação contextual e pragmática).

No entanto, Ferreira e Clifton assumem que é possível que o processador faça uso de informação não-lingüística, mas apenas de maneira eventual, e

fazem questão de afirmar que a análise sintática construída pelo módulo sintático é feita primeiro, e o processador central, eventualmente, usa informação relacionada a semântica e pragmática, por exemplo. A contraparte desse modelo, segundo eles, seria um modelo não-modular que aceita informação de todo tipo (como fonológica, sintática, de conhecimento de mundo), fazendo com que a análise mais plausível seja a primeira a ser computada. Eles chamam esse tipo de modelo de *modelo interativo*.

Seguem-se, então, os experimentos feitos para tentar reunir evidências mais ou menos fortes em favor da hipótese modular, baseando-se em testes que envolvem estruturas que seguem o princípio de Anexação Mínima (para eles, MA, de *Minimal Attachment*, cf. Kimball (1973), Frazier (1978), Frazier & Fodor (1978), entre outros) apresentadas juntamente com estruturas de Anexação Não-Mínima (para eles, NMA). O argumento principal é que, se o processador sintático é modular, as sentenças MA são mais fáceis de processar, enquanto as sentenças NMA são mais difíceis, pois requerem re-análise e levam ao labirinto, mesmo quando a semântica e a pragmática as favorecem. Essa visão contrasta com a visão de Crain & Steedman (1985), cujo modelo, para Ferreira & Clifton (1986), é do tipo interativo, já que eles argumentam com seus experimentos que as sentenças que não seguem o princípio geral de Anexação Mínima, quando apresentadas com contextos apropriados e quando favorecidas, portanto, por informação não-sintática, não levam ao labirinto e não apresentam maior tempo para reconhecimento ou julgamento de gramaticalidade pelo leitor.

No entanto, Ferreira & Clifton (1986) apresentam evidências de que informação sobre o mundo que seja relevante o suficiente pode ajudar o processamento. Os exemplos abaixo, que se parecem com os exemplos de Crain & Steedman (1985) (7) a (10), podem ser processados com ajuda de um módulo temático:

(11) The defendant examined by the lawyer turned out to be unreliable.

(12) The evidence examined by the lawyer turned out to be unreliable.

Ou seja, o fato de *evidence* ser considerado como tema e não agente de

*examined* em (12) ajuda o leitor a processar a sentença, já que, na leitura de passado simples, *examined* requer um sujeito animado, e ‘evidência’ é inanimado, o que facilita a leitura de *examined* como a forma de participio. Para examinar essa previsão de maior facilidade de interpretação de (12) em relação a (11) foi realizado o experimento 1 de Ferreira & Clifton (1986). O resultado do teste demonstrou que, para as sentenças usadas, os leitores não usaram a informação semântica (relacionada aos papéis temáticos, no caso) no processamento, mas sim esperaram por informação sintática subsequente para resolver a dificuldade gerada pela ambigüidade local em *examined*.

O segundo experimento de Ferreira & Clifton (1986) colocou lado a lado versões de Anexação Mínima e Não-Mínima de sentenças localmente ambíguas para verificar se a operação normal do processador sintático poderia ser alterada pela informação contextual que favorecesse uma leitura ou outra. Para realizar o experimento, os autores usaram sentenças como as que se seguem:

(13) The editor played the tape and agreed the story was big. (versão de Anexação Mínima)<sup>10</sup>

(14) The editor played the tape agreed the story was big. (versão de Anexação Não-Mínima)<sup>11</sup>

Os contextos foram apresentados ora para favorecer a leitura de anexação mínima, apresentando apenas um editor específico antes da sentença-alvo (13) acima, ora para favorecer a leitura de anexação não-mínima, apresentando dois editores, um dos quais havia tocado a fita, antes da sentença (14) acima. Esses contextos foram chamados de contextos enviesados (*biasing contexts*). Outros tipos de situações foram geradas que permitissem ambas as leituras, e essas foram chamadas de contextos neutros. Assim, os autores prevêem que, de acordo com a teoria proposta por Crain e Steedman, as leituras que favorecem anexação mínima e não-mínima não apresentem diferença de complexidade, e que as leituras de contextos neutros apresentem

---

<sup>10</sup>O editor tocou a fita e concordou que a história era boa.

<sup>11</sup>O editor para quem se tocou a fita [‘tocado a fita’] concordou que a história era boa.

mais dificuldade, e consequente aumento do tempo necessário para o processador computar essas estruturas. Os resultados, no entanto, mostram uma tendência de demora maior nas sentenças de anexação não-mínima, tanto as apresentadas em contexto neutro quanto as apresentadas com contexto enviesado, o que contraria as previsões de Crain e Steedman e favorece as teorias modulares baseadas em princípios gerais de processamento, como a anexação mínima.

Os autores concluem, desse modo, que, com base em experimentos empíricos, algumas preferências sintáticas, como aquela das estruturas que seguem o princípio da anexação mínima, são mantidas e operam de maneira independente de informação semântica, pragmática ou contextual. Com esse tipo de experimento, Ferreira & Clifton (1986) contestam as afirmações de proponentes de teorias interativas de que as teorias modulares fundamentam suas teorias em experimentos que apresentam sentenças no chamado contexto nulo, ou seja, em isolamento, e argumentam que os princípios sustentados pelos proponentes de teorias modulares também valem para sentenças apresentadas em contextos mais naturais e coerentes, como em contextos discursivos do tipo usado por Ferreira & Clifton (1986) em seus experimentos.

O trabalho então termina desafiando os proponentes das teorias interativas e assumindo que, se o processador modular eventualmente usa informação não-sintática durante o processamento, é necessário que se defina especificamente em que estágio do processamento isso ocorre. Eles apresentam então a possibilidade de que o chamado processador temático seja responsável por lidar com informação não-sintática no processamento, mas que ele opere sobre a saída da cadeia gerada pelo módulo sintático. Discutiremos as implicações dessas afirmações e as respostas a elas nas seções seguintes.

### *3.1.3 Mais contexto: Altmann e Steedman (1988)*

O texto de Altmann & Steedman (1988) responde às críticas de Ferreira & Clifton (1986) ao texto de Crain & Steedman (1985) apresentando com mais detalhes e experimentos a hipótese de que um processador incremental

pode seguir o modelo interativo (a versão da interação fraca proposta por Crain & Steedman (1985)) sem ferir a hipótese da modularidade de Fodor (1983). Assim, o modelo não precisa seguir os princípios como anexação mínima e encerramento tardio, entre outros, e pode fazer uso de informação não-sintática para resolver ambigüidades locais durante o processamento incremental.

O princípio de eficiência referencial de Crain & Steedman (1985) é redefinido por Altmann & Steedman (1988) da seguinte maneira:

- (15) **Princípio do Suporte Referencial:** Uma análise de um sintagma nominal que for suportada referencialmente é favorecida em relação a uma que não for.

Isso quer dizer que, tendo um sintagma nominal todas as pressuposições que carrega satisfeitas, ele pode ser chamado de “suportado referencialmente”. Assim, um sintagma nominal como *a mulher* é suportado referencialmente se houver uma e apenas uma mulher no modelo interno de discurso do leitor/ouvinte, e um sintagma nominal complexo como *a mulher com quem ele estava tendo problemas* é suportado referencialmente se houver várias mulheres no modelo de discurso e se apenas uma delas se distingue pela propriedade dada pela oração relativa. Para exemplificar, o seguinte contexto é apresentado, e a análise do sintagma incompleto *a mulher que* pode ser interpretado como um sintagma nominal complexo que ainda não se completou com a oração relativa que modifica *mulher*, e não como um sintagma nominal completo seguido de um complementizador e uma sentença.

- (16) Um psicólogo estava aconselhando duas mulheres. Ele estava preocupado com uma delas mas não com a outra. O psicólogo contou para a mulher que ...

Isso ocorre porque o sintagma nominal estará suportado referencialmente apenas se as suas pressuposições estiverem satisfeitas. Mesmo no caso do exemplo incompleto, de acordo com o princípio da interpretação incremental, já há pressuposições o suficiente para dizer que *a mulher que* precisa ser completado com informação a respeito dessa mulher específica, caso

contrário o sintagma não satisfará o princípio do suporte referencial. Isso quer dizer que, se a frase for completada com algo como “ele estava tendo problemas com o marido dela”, o sintagma nominal *a mulher* ficará com pressuposições insatisfeitas, já que não se saberá de que mulher está-se falando.

Assim, a reformulação do princípio de eficiência referencial no princípio de suporte referencial acima ajuda a hipótese de que o processamento incremental pode receber ajuda da semântica na escolha de análises dispostas em paralelo no caso de ambigüidades locais sintáticas.

Assim, Altmann & Steedman (1988) defendem não haver algo como o chamado contexto neutro de Ferreira & Clifton (1986), já que um sintagma nominal definido no singular deverá favorecer a construção de sintagma nominal simples se houver apenas uma mulher no contexto *ou* se não houver mulher alguma no contexto, já que, nesse caso, procede-se a chamada *acomodação* de pressuposições, e o mesmo sintagma nominal definido singular deverá favorecer a construção de sintagma nominal complexo (com oração relativa, participial, sintagma preposicionado, por exemplo), se houver mais de um referente possível no modelo de discurso. O exemplo do contexto explicitado acima ajuda a ilustrar essas afirmações: se mudarmos (16)) para (17)) abaixo

- (17) Um psicólogo estava aconselhando um homem e uma mulher. Ele estava preocupado com um deles mas não com os dois. O psicólogo contou para a mulher que ...

haverá preferência para a construção em que o sintagma nominal se segue de um complementizador e não de uma oração relativa. Ou seja, espera-se que a sentença seja continuada com a seqüência dada acima, que não satisfazia as pressuposições naquele caso, mas que o faz nesse caso: “ele estava tendo problemas com o marido dela”.

Altmann & Steedman (1988) então analisam os resultados dos experimentos de Ferreira & Clifton (1986), que contrariariam a teoria interativa dos primeiros e de Crain & Steedman (1985), e criticam alguns dos procedimentos e afirmações. Como vimos na seção anterior, Ferreira & Clifton

(1986) assumem que, já que apresentam contextos apropriados, as sentenças que seguem anexação mínima e as que não seguem deveriam apresentar o mesmo tempo de leitura quando o contexto fosse enviesado positivamente (*biased*), o que não se mostra nos resultados, que mostram que as sentenças de anexação não-mínima demoram mais para serem processadas. Altmann & Steedman (1988) argumentam que, no exemplo dado por Ferreira & Clifton (1986), deve haver maior dificuldade no processamento das sentenças de anexação não-mínima usadas, pois, por exemplo, há maior dificuldade por parte do leitor de inferir que “the editor played the tape” (neste caso um sintagma nominal complexo que quer dizer algo como “o editor (para quem se) tocou a fita” - que, mesmo para falantes não-nativos de inglês, soa bastante mais estranha do que a leitura de anexação mínima “o editor tocou a fita”) tem como antecedente o editor mencionado no trecho do contexto fornecido por Ferreira & Clifton (1986, p. 357)<sup>12</sup> “ele tocou a fita para um dos seus editores”. Entre outras objeções, Altmann & Steedman (1988) defendem que os experimentos de Ferreira & Clifton (1986) não foram manipulados corretamente com relação ao contexto, argumentando que seu contexto chamado de *neutro* favorece a leitura de anexação mínima. Então, Altmann & Steedman (1988) descrevem dois experimentos que apresentam resultados exatamente opostos aos de Ferreira & Clifton (1986).

O experimento 1 de Altmann & Steedman (1988), por exemplo, controlou os contextos e sentenças-alvo como podemos ver nos exemplos a seguir:

- (18) Contexto de suporte ao sintagma nominal: A burglar broke into a bank carrying some dynamite. He planned to blow open a safe. Once inside he saw that there was a safe with a new lock and a safe with an old lock.

---

<sup>12</sup>Transcrito aqui na íntegra: “John worked as a reporter for a big city newspaper. He sensed that a major story was brewing over the city hall scandal, and he obtained some evidence that he believed pretty much established the mayor’s guilt. He went to his editors with a tape and some photos because he needed their approval before he could go ahead with the story. He ran a tape for one of his editors, and he showed some photos to the other. *The editor played the tape agreed the story was a big one.* The other editor urged John to be cautious.”

- (19) Contexto de suporte ao sintagma verbal: A burglar broke into a bank carrying some dynamite. He planned to blow open a safe. Once inside he saw that there was a safe with a new lock and a strongbox with an old lock.
- (20) Sentença-alvo NP-attached: The burglar blew open the safe with the new lock and made off with the loot.
- (21) Sentença-alvo VP-attached: The burglar blew open the safe with the dynamite and made off with the loot.

Uma terceira variável, o instrumento da explosão, foi adicionada a sentenças-alvo como (22) abaixo:

- (22) A burglar broke into a bank carrying some dynamite *and some gelignite*.

Assim, houve o cruzamento de todos os contextos, sentenças-alvo e instrumentos e apresentação dos conjuntos correspondentes a sujeitos que deveriam executar o experimento de leitura auto-cadenciada<sup>13</sup> e subsequente medição do tempo.

Quanto aos resultados, houve interferência do contexto em ambas as sentenças-alvo, tanto naquela em que o sintagma preposicional *with the dynamite* é anexado ao sintagma verbal quanto naquela em que o sintagma preposicional *with the new lock* é anexado ao sintagma nominal. Houve, inclusive, resultados em que a sentença correspondente ao princípio de anexação mínima demorou mais que todas as outras para ser processada, revertendo os resultados de experimentos de Ferreira & Clifton (1986), por exemplo.

Altmann & Steedman (1988) concluem o trabalho com a afirmação de que os modelos como os propostos por eles, de processadores fracamente iterativos e paralelos são mais eficientes para explicar como o processamento

---

<sup>13</sup>*Self-paced reading experiments*, nos quais o leitor pressiona um botão assim que termina de ler um trecho da cadeia e, então, outro trecho é apresentado para o leitor, e assim por diante. O objetivo desse experimento é calcular o tempo de leitura e processamento das sentenças.

sintático de sentenças faz uso de informação contextual, semântica e pragmática sem ferir a hipótese de modularidade da mente de Fodor (1983). Clifton e Ferreira reagiram e, no texto de 1989 da revista *Language and Cognitive Processes*, respondem a Altmann e Steedman, como veremos na seção seguinte.

#### 3.1.4 A controvérsia: Clifton e Ferreira (1989)

Neste texto de Clifton & Ferreira (1989), os autores discutem as teorias de processamento de sentenças, argumentando que as teorias propostas por Altmann, Crain e Steedman nos vários textos já citados nas seções anteriores, apesar de serem “a alternativa mais atraente”, não dão conta dos dados com os quais a teoria do labirinto proposta por Kimball (1973), Frazier (1978), Frazier & Fodor (1978), Ferreira & Clifton (1986) e Clifton & Ferreira (1989), entre outros, consegue lidar. Assim, Clifton & Ferreira (1989) confrontam as propostas de Altmann, Crain e Steedman dizendo que esses três autores, em seus trabalhos, fazem “afirmações semânticas subjacentes questionáveis”.

Mais uma vez, adota-se a hipótese da modularidade de Fodor (1983), com explícita menção ao fato de que *todas* as informações relevantes podem ser usadas por um processador na compreensão de linguagem. As discussões, nesse estágio do debate apresentado neste capítulo, são mais relacionadas a detalhes da arquitetura dos modelos propostos e a questões concernentes à aplicação dos experimentos para coleta de dados. Assim, quando teóricos da chamada teoria do labirinto, que a princípio propuseram modelos que só levavam em consideração a estrutura sintática (Frazier & Fodor (1978) e Frazier (1978), por exemplo), propõem que a semântica, o contexto e a pragmática *também* auxiliam o processador na compreensão de sentenças, eles o fazem com preocupação em estabelecer quais módulos do processador fazem o quê e como eles se relacionam entre si.

É importante salientar que, nesse estágio da controvérsia, estando Clifton e Ferreira do lado dos teóricos do labirinto (*the garden-path theory*), eles deixam claro, em uma nota de tom bastante irônico, que a noção de labirinto para eles “não resulta necessariamente num estado de danação eterna

no qual o processador é ‘incapaz de chegar a análise gramatical *alguma* para uma sentença perfeitamente gramatical e de outra forma aceitável’, para o qual Altmann & Steedman (1988) querem reservar o termo (atribuindo esse uso a Bever).” (Clifton & Ferreira (1989, p. 78)) Complementam a nota, ainda com “em nossa teoria, a virtude pode ser reconquistada.” Como vimos no capítulo anterior, essa visão se opõe à visão de labirinto de Pritchett (1992) e Gorrell (1995), que consideramos, neste trabalho, mais adequada por se tratar de uma visão segundo a qual o efeito labirinto é resultado de violações de critérios mais facilmente verificáveis (o princípio do determinismo estrutural de Gorrell (1995)).

Como dito acima, Clifton & Ferreira (1989) assumem que os modelos propostos por Crain & Steedman (1985) e Altmann & Steedman (1988) constituem-se como uma das melhores alternativas ao modelo da teoria do labirinto, mas escrevem esse artigo para explicitar algumas supostas impropriedades na maneira como os modelos foram propostos e na maneira como foram feitos os experimentos.

A primeira objeção séria ao texto de Altmann & Steedman (1988) é de ordem semântica. Clifton & Ferreira (1989) criticam a noção de pressuposição utilizada por Altmann & Steedman (1988). A crítica se resume como se segue: Clifton & Ferreira (1989) concordam com o fato de um sintagma nominal definido simples como *a mulher* pressupor a existência de apenas uma mulher no domínio de discurso. No entanto, rejeitam a afirmação de Altmann & Steedman (1988) de que um modificador pós-sintagma nominal como uma oração relativa pressupõe que deva haver um conjunto de referentes, como acontece com *a mulher que tinha problemas com o psicólogo*, que pressuporia a existência de várias mulheres no modelo de discurso, das quais uma é selecionada pelo modificador. Clifton & Ferreira (1989) assumem que Altmann & Steedman (1988) devam estar usando um tipo de pressuposição pragmática, que em pouco se distinguiria das implicaturas conversacionais, que, segundo Levinson (1983, *apud* Clifton & Ferreira (1989)), requerem a assunção de que o falante siga convenções conversacionais como a Máxima da Qualidade de Grice (1975, *apud* Clifton & Ferreira (1989)): “Faça sua contribuição tão informativa quanto necessário (para os propósitos cor-

rentes da conversação); não faça sua contribuição mais informativa do que necessário.” (Clifton & Ferreira (1989, p. 84)). Assim, Clifton & Ferreira (1989) argumentam que os modificadores pós-nominais como orações relativas apenas implicam conversacionalmente a existência de um conjunto de referentes dos quais um deve ser escolhido, e não o pressupõem semanticamente. Essa troca de pressuposição semântica por implicatura conversacional, para Clifton & Ferreira (1989), constituiria uma ressalva importante à teoria de Altmann & Steedman (1988), já que “seriam necessárias evidências fortes para nos convencer que fatores referenciais exercem um papel no processamento de sentença inicial se eles devem exercer seu papel através de implicaturas conversacionais.” (Clifton & Ferreira (1989, p. 84))

Clifton & Ferreira (1989) também criticam a arquitetura do modelo de Altmann & Steedman (1988) com base na seguinte questão: se o processador dispõe de todas as alternativas de análise sintática num ponto de ambigüidade local, como ele não é capaz de escolher a melhor análise, e assim, às vezes, é levado ao labirinto?

As críticas metodológicas feitas aos experimentos de Altmann & Steedman (1988), no entanto, são três, e de caráter mais técnico. A primeira, relativa ao tipo de experimento, questiona a aplicabilidade de testes como os de leitura auto-controlada (*self-paced reading*) em experimentos que visam avaliar questões mais aprofundadas relacionadas a detalhes importantes de como funciona o processador de sentenças humano. Uma das objeções é que, pressionar um botão após ter entendido um trecho de um texto para que o trecho seguinte seja apresentado não é uma tarefa tão comum quanto a de mover os olhos sobre um texto da maneira natural que as pessoas fazem (o que foi medido nos experimentos de Ferreira & Clifton (1986), criticado por Altmann & Steedman (1988)). Assim, os leitores poderiam levar mais tempo lendo e desenvolver outras estratégias de leitura que desautorizariam esse tipo de experimento nesse tipo de investigação proposto por Altmann & Steedman (1988). Outra crítica ao método diz respeito ao fato de que a apresentação do texto na leitura auto-controlada deve ser feita em segmentos, o que poderia influenciar a leitura dos sujeitos submetidos aos testes. A segunda objeção aos experimentos diz respeito ao

cruzamento das variáveis no experimento de Altmann & Steedman (1988), que poderia gerar casos em que o tempo de leitura maior para sentenças de anexação mínima fosse resultado meramente de contextos que não o favorecessem, devido aos cruzamentos inapropriados de variáveis. A terceira objeção, mais séria, é a que diz que, segundo Altmann & Steedman (1988) (que atribuem o comentário a Janet D. Fodor), nas sentenças de anexação mínima (desfavorecidas no experimento de Altmann & Steedman (1988), o ponto crítico (o constituinte preposicionado *with the dynamite*, por exemplo, como vemos em (21)) aparece mais distante do seu antecedente nominal no conjunto de sentenças-contexto do que aparece o mesmo ponto crítico no caso das sentenças de anexação não-mínima. Assim, seguindo um comentário dos próprios Altmann e Steedman, Clifton & Ferreira (1989) criticam os resultados que favorecem as leituras de anexação não-mínima, com base na distância dos antecedentes anafóricos.

Com todas essas objeções e críticas, Clifton & Ferreira (1989) somente querem “dar suporte à sugestão de que a vantagem da anexação não-mínima relatada por Altmann e Steedman não deveria ser levada como evidência contra a teoria do labirinto.” (Clifton & Ferreira (1989, p. 96)).

Assim, Clifton & Ferreira (1989) refizeram os experimentos de Altmann & Steedman (1988) manipulando os dados que foram objetos de críticas e objeções e obtiveram resultados que favorecem a anexação mínima. Desse modo, os autores defendem sua teoria afirmando que fenômenos como processos referenciais, apesar de poderem dar conta de alguns casos de sentenças-labirinto, deixariam o grosso dos casos sem explicação.

### 3.1.5 A resposta: Steedman e Altmann (1989)

O texto de Steedman & Altmann (1989), que saiu como resposta ao texto de Clifton & Ferreira (1989), no mesmo volume da *Language and Cognitive Processes*, rebate as críticas de Clifton e Ferreira e demonstra a validade da sua teoria interativo-incremental de processamento de sentenças. Steedman & Altmann (1989) vão além de responder às críticas, propondo que o chamado “Processador Temático” de Clifton & Ferreira (1989) e dos teóricos do labirinto seja, na verdade, idêntico ao processador fracamente intera-

tivo incremental proposto por Steedman, Crain e Altmann nos trabalhos resenhados neste capítulo.

Steedman & Altmann (1989), então, respondem às críticas de Clifton & Ferreira (1989) como veremos a seguir.

Quanto ao conceito de pressuposição: Steedman & Altmann (1989) lembram que o conceito de pressuposição é muitas vezes carregado de significados e diferentes explicações, e deixam claro que é por isso que eles usaram o termo de uma forma mais intuitiva do que teórica, tornando a teoria mais fácil de ser compreendida, e que não se prendem a algum uso específico de alguma teoria semântica específica para o conceito de pressuposição. Assim, respondem à crítica exposta na seção anterior de que a pressuposição a que eles aludiram seria mais possivelmente uma implicatura conversacional, avaliável somente após o processamento da sentença toda, invalidando a teoria de análise interativo-incremental, e o fazem dizendo que deveria ter ficado óbvio que o seu uso do termo ‘pressuposição’ sempre foi num sentido pragmático, haja vista a alusão constante ao conceito de acomodação e satisfação de pressuposições, e as referências a Stalnaker, Lewis e Heim. Portanto, Steedman & Altmann (1989) negam a possibilidade de aceitar que pressuposições possam ser incluídas na noção de implicatura conversacional.

A crítica relacionada ao modelo de processamento paralelo das alternativas de análises nos pontos de ambigüidades locais é respondida com uma explicação da capacidade das teorias da gramática categorial de apresentar interpretações semânticas e estruturas sintáticas para as cadeias, palavra a palavra, incrementalmente, de modo que, após o processamento de uma expressão tal como *a menina*, estão disponíveis interpretações tanto de um constituinte completo (um sintagma nominal, argumento de alguma outra função, segundo as teorias da gramática categorial), quanto de um constituinte incompleto *a menina . . .*, uma função sobre propriedades (no exemplo de Steedman & Altmann (1989),  $\lambda x.gosta\_de'(menino, x)$ ).<sup>14</sup> Isso quer dizer que, no ponto do processamento em que *menina* foi encontrado, o pro-

---

<sup>14</sup>Vide capítulo anterior, onde tratamos de processamento incremental com um pouco mais de detalhes.

cessador já possui as duas possibilidades de análise: tanto a de que há uma menina quanto a de que há uma menina que possui uma propriedade desconhecida. Isso se dá pela própria estrutura da gramática de que se serve o processador descrito por Steedman & Altmann (1989). Veremos como essa estrutura e esse mecanismo favorecem a nossa argumentação de que o processador incremental é ajudado não só pelas análises semânticas disponíveis, mas também pela informação prosódica e informacional/discursiva, no capítulo seguinte.

Steedman & Altmann (1989) também discutem o processador temático de Clifton & Ferreira (1989), chegando à conclusão que, da maneira como ele é apresentado por Clifton & Ferreira (1989), ele acaba tendo exatamente as mesmas características que o processador fracamente interativo-incremental desenvolvido por Crain, Altmann e Steedman. Daí concluem que, caso o processador temático não se apresentasse de tal maneira, feriria a hipótese da modularidade da mente de Fodor (1983).

Sobre as objeções quanto à metodologia dos experimentos, Steedman & Altmann (1989) respondem da seguinte maneira.

Quanto ao experimento de leitura auto-controlada, Steedman & Altmann (1989) concordam que não seja dos melhores para testar as hipóteses defendidas nos trabalhos de Altmann & Steedman (1988). No entanto, afirmam que se trata, na verdade, de experimentos-piloto e que precisam ser refeitos com mais refinamento. Ressalam que, por outro lado, que em Crain & Steedman (1985) os experimentos foram feitos através de outra técnica, a de julgamentos de gramaticalidade em tempo real, que são capazes de distinguir mera dificuldade de processamento, por um lado, de processamento de labirintos verdadeiros (dificuldades irrecuperáveis), distinção que os teóricos do labirinto costumam deixar de lado (conforme o comentário irônico de Clifton & Ferreira (1989) a que aludimos na seção anterior).

Quanto à objeção acerca dos cruzamentos de variáveis contexto e sentenças-alvo, Steedman & Altmann (1989) dizem compreender a crítica de Clifton & Ferreira (1989), mas afirmam que não entendem como estes últimos podem preferir o que chamam de “contexto neutro”. Altmann & Steedman (1988) argumentaram contrariamente a esse contexto neutro,

como já vimos, dizendo que os contextos neutros na verdade são, de certa maneira, “não-especificados”, e acabam simplesmente dividindo os leitores em proporções, para Steedman & Altmann (1989), “desconhecidas”.

A terceira objeção é combatida através da demonstração de que o experimento proposto por Clifton & Ferreira (1989) para contrapor-se ao artefato de distância do ponto crítico das sentenças-alvo ao seu referente anafórico (que poderia ter contaminado os dados obtidos pelos experimentos de Altmann & Steedman (1988)) também apresentava artefatos que, se corrigidos, mais uma vez, reverteriam a preferência por sentenças de anexação mínima para a preferência por sentenças de anexação não-mínima, apoiando mais uma vez a teoria fracamente interativa-incremental proposta por Crain, Steedman e Altmann.

O que fica claro, após a descrição desses cinco textos que dialogam no debate relacionado à influência de semântica, contexto e pragmática no processamento de sentenças, é que, não importa qual seja o modelo que melhor dê conta dos dados, a certa altura da discussão, os próprios proponentes das teorias do labirinto (no caso do debate presente, Ferreira e Clifton), que anteriormente defendiam um modelo de processamento serial e não-interativo que se baseava apenas nos princípios gerais de processamento propostos por Kimball (1973), Frazier (1978) e Frazier & Fodor (1978), por exemplo, ou seja, apenas em informação estrutural, acabaram reconhecendo, através da proposta da anexação de recursos como o processador temático, que, em algum estágio do processamento sintático, informação semântica, contextual e pragmática também pode ajudar o processador a resolver ambigüidades locais ou a atribuir uma análise gramatical a uma cadeia. A controvérsia toda, embora se baseie em geral em detalhes técnicos, teóricos e metodológicos que nos importam menos neste trabalho, desenvolve-se de certa forma de modo a fazer com que seja um ponto de certa forma bastante aceito o fato de que o processamento depende também de outros fatores que não apenas os sintáticos. Assim, o próximo capítulo apresenta nossa proposta e espera se basear neste que se encerra para, através da apresentação de algumas propostas já feitas, mas de certa maneira diferentes da nossa, apresentar finalmente a proposta de que a Gramática

Categorial Combinatória (a mesma que assumem implicitamente Steedman & Altmann (1989) na discussão sobre pressuposição e processamento incremental acima), dotada de um componente prosódico e informacional, é capaz de explicar como, em certos contextos suficientemente informativos, as sentenças classicamente labirínticas deixam de o ser, enquanto em certos contextos, sentenças perfeitamente gramaticais podem induzir o referido efeito.

## Capítulo 4

# Prosódia e Gramática Categorial

“ ‘Never imagine yourself not to be otherwise than what it might appear to others that what you were or might have been was not otherwise than what you had been would have appeared to them to be otherwise.’ ‘I think I should understand that better,’ Alice said very politely, ‘if I had it written down: but I can’t quite follow it as you say it.’ ” Lewis Carroll, *Alice’s Adventures in Wonderland*, Chapter IX

### 4.1 Introdução

A idéia de que a prosódia pode ser responsável por uma ambigüidade ou por sua resolução não é nova. Na verdade, de maneira intuitiva, a tese de que a entoação influencia na atribuição de estrutura sintática e semântica a uma expressão lingüística é bastante aceita e difundida. Intuitivamente, por exemplo, os falantes utilizam-se de foco (representado por maiúsculas nos exemplos abaixo) em palavras diferentes de uma expressão para significar coisas bastante diferentes. Analisemos os exemplos:

(1) João comprou o livro VERDE.

(2) João comprou o LIVRO verde.

(1), por exemplo, pode muito bem ser a resposta para uma pergunta do tipo *Que livro João comprou?* ou *João comprou o livro azul?*, mas não seria uma boa resposta para a pergunta *João comprou o caderno verde?* ou para a pergunta *Que objeto verde o João comprou?*. No entanto, essas duas perguntas seriam respondidas adequadamente pela sentença (2). Os falantes não hesitam em usar desse tipo de recurso para significar o que pretendem com suas sentenças, assim como não deixam de estranhar quando usamos uma entoação não-apropriada para determinada situação comunicativa. Obviamente, nem sempre a troca de um contorno entoacional (ou foco, padrão rítmico etc.) causa agramaticalidade ou labirinto, mas com certeza essas trocas podem causar efeitos de estranheza no ouvinte. Vejamos duas situações em que isso ocorreu de fato, para ilustrar a idéia intuitiva de que a prosódia influencia no significado das expressões.

A primeira, da qual fui testemunha, envolve uma pessoa extremamente especial para mim, que também consta na lista de agradecimentos e na dedicatória desta dissertação. Estava eu com ela um dia na locadora de vídeo que frequentávamos regularmente quando, de repente, um felino desconhecido subiu no balcão do referido estabelecimento. Como pessoa reservada e tímida que às vezes é, a pessoa a que me refiro, por ter amor por gatos que supera sua reserva, visivelmente excitada e feliz, perguntou ao atendente: “Qual é o nome do gato?”. Até aí, sem novidades. No entanto, o que aconteceu foi que sua pergunta soou conversacionalmente estranha. Sabemos que línguas como o português e o inglês têm dois padrões entoacionais distintos para dois tipos de perguntas distintos: um de final ascendente para perguntas cuja resposta pode ser *sim* ou *não* e um de final descendente para perguntas cuja resposta requeira a explicitação de um elemento faltante na própria pergunta (perguntas-QU/WH - alusão às palavras *quem*, *quando*, *qual*, *who*, *what*, *where*, entre outras). Percebemos acima que a pergunta enunciada foi do tipo 2 (faltava, para a especial locutora, o conhecimento relacionado ao nome do referido felino). No entanto, devido à

sua reserva e talvez possível timidez, ela pronunciou a pergunta com padrão entoacional do tipo 1, o que requeriria uma resposta sim/não. Obviamente, auxiliado pelo contexto conversacional mais forte do que o problema entoacional, o atendente da locadora respondeu dizendo o nome, Maggie. Eu, como lingüista (e, portanto, ser humano provido de uma certa chatice faltante às pessoas ditas normais), passei o caminho de casa todo explicando para ela como (e por que) sua entoação não tinha sido apropriada para o tipo de expressão lingüística que ela tinha usado. Feliz por causa do gato, e acostumada às esquisitices lingüísticas do presente redator, a moça em questão relevou o discurso que certamente deve ser entediante a leigos, e argumentou que ela não tinha usado tal entoação.<sup>1</sup>

A segunda situação é, de certo modo, já conhecida por várias pessoas, e foi presenciada na oportunidade de um dos encontros semanais do grupo de estudos de lógica promovido pelo professor José Carlos Cifuentes Vasquez, do Departamento de Matemática da Universidade Federal do Paraná, na segunda metade do ano de 2003. O referido professor, de cujas aulas sinto falta, contou algumas vezes em nossos encontros a seguinte piada lógica (tomo a liberdade de adaptá-la, dexando apenas a última parte literal, por ter me esquecido da piada completa):

“O sujeito, lógico, está todo feliz pois sua esposa espera um filho. Um amigo chega e lhe pergunta: ‘É menino ou menina?’, e o lógico responde: ‘Sim’.”

A piada, que ilustrava-nos o funcionamento do conectivo *ou*,  $\vee$ , mostra-nos como uma expressão  $A \vee B$  é verdadeira se A ou B forem verdadeiros, o que se dá, em língua natural, se considerarmos a segmentação prosódica (a) ‘[É [menino ou menina]]?’, ao invés de considerarmos a segmentação prosódica natural (b) ‘[É menino [ou (é) menina]]?’ Isso quer dizer que, sendo todos os bebês necessariamente ou meninos ou meninas, a segmentação (a) levaria necessariamente a uma resposta como ‘Sim.’, caso a pergunta fosse feita com entoação de pergunta de resposta sim/não. Como foi feita com entoação de pergunta de alternativas (ou, de certa forma, QU-), a piada

---

<sup>1</sup>Qualquer semelhança entre esse referido discurso, proferido na ocasião da locadora, e esta dissertação, no quesito causa de tédio em leigos, é mera coincidência.

perdeu a sua força e só foi compreendida por se tratar de um encontro de lógica, para cujos participantes uma piada como essa pode ser engraçada. Obviamente, o fato de o professor Cifuentes ser peruano influenciou para o malogro da piada, que pode ser, por isso, compreendido, sem lhe tirar todo o mérito.

Como se vê, é natural que se percebam situações na fala cotidiana em que a entoação influencia na compreensão normal das expressões. Veremos ainda mais um tipo de situação em que a entoação influencia na compreensão de língua natural. Trata-se, novamente, de piadas, que, no entanto, não são do mesmo tipo que a piada do relato anterior por se tratar na realidade de uma categoria especial de piadas, a mim contadas por um amigo (advogado e licenciado em letras Daniel Behar Ribeiro) que definiu esta categoria como a de ‘piadas prosódicas’. Sem nos atermos à autoria de tais piadas e à questão do nome da categoria a que pertencem, e sem discutirmos questões acerca do ‘politicamente correto’ que costuma faltar às piadas, listemos algumas:

(3) Aquela loja fica na Rua João, Negrão?

Aqui, a piada se dá devido ao fato de a vírgula representar uma fronteira entoacional, na fala de Daniel, que faz com que *Negrão* passe a ser um vocativo, diferenciando da interpretação natural que seria a que anexaria *Negrão* a *Rua João*, resultando no sintagma *Rua João Negrão*, rua bastante conhecida da cidade de Curitiba.

(4) Me dá um chá, preto?

(5) Vc gosta de amendoim, torrado?

Exatamente o mesmo tipo de piada racista, porém prosódica.

(6) Vamos jantar no Boi, Gordo?

A ofensa causada pelo vocativo agora é dirigida às pessoas que se encontram acima do peso normal, e a graça vem do fato de sabermos que ‘Boi Gordo’ é o nome de uma churrascaria famosa em Curitiba.

- (7) Namorado passeando com o a gatinha no parque: ‘Quer um algodão, doce?’
- (8) Você costuma usar sal, grosso?
- (9) Você gosta de queijo, fresco?<sup>2</sup>

Os três últimos exemplos, de gosto duvidoso, dispensam explicações.

Para encerrar, algum tempo depois, o mesmo Daniel Behar Ribeiro me descreveu um outro tipo de piada prosódica, desta vez lida pelo apresentador e humorista Jô Soares, todos de gosto duvidoso, que reconto abaixo:

Sharon Stone foi ter com o Papa João Paulo II e cruzou as pernas lascivamente como o fez na cena famosa do filme *Instinto Selvagem*. O Papa viu. Imediatamente, as entidades populares do diabo e anjo, que, no imaginário cômico-literário ocidental, aparecem um de cada lado da cabeça de alguém em séria dúvida quanto a alguma decisão moralmente complicada, surgiram e disseram-lhe junto do ouvido: Anjo (horrorizado): ‘Papa João Paulo!!!’, Diabo (sacana): ‘Papa, João Paulo!!!’.

A (suposta) graça está no fato de a mesma expressão, com duas entoações absolutamente diferentes, significarem coisas absolutamente diferentes. O princípio é parecido com o das piadas prosódicas anteriores: o vocativo é, no caso do anjo, a expressão toda, enquanto que, no caso do diabo, ela vem depois da expressão imperativa ‘Papa’ (sugerindo, de maneira blasfema, que o Papa João Paulo II deveria ir até Sharon Stone para flertar com ela).

Tendo falado de como se dá intuitivamente, veremos a seguir como a questão da prosódia e entoação na compreensão de sentenças e na resolução de ambigüidades já foi amplamente tratada na literatura, para, nas seções seguintes, expormos a análise com a GCC.

---

<sup>2</sup>Essa, de autoria confirmada de André Gonçalves, parente consanguíneo do presente mestrando, demonstra como o princípio pode ser facilmente adaptado a outras muitas perguntas que podem tornar-se piadas prosódicas.

## 4.2 Propostas Anteriores

### 4.2.1 *Lehiste (1973)*

Um dos trabalhos pioneiros na avaliação da proposta de que a entoação é capaz de resolver ambigüidades foi publicado em 1973 (mesmo ano em que Kimball publicou o trabalho resenhado na seção 2.2.1, por exemplo), por Ilse Lehiste, no sétimo volume da revista *Glossa*. O trabalho pode ser descrito como uma tentativa de avaliar que tipos de ambigüidades podem ser resolvidas por informação entoacional. É sabido que certos tipos de ambigüidade são mais facilmente resolvidos pela entoação, e que outros são tão complicados que nem mesmo uma entoação BASTANTE informativa consegue resolver.

Lehiste selecionou quinze sentenças, muitas das quais tradicionais na literatura sobre ambigüidade, e pediu para quatro pessoas (dois lingüistas, dois falantes ‘normais’) gravarem as sentenças. Em seguida, as ambigüidades foram explicadas, e os quatro falantes foram questionados quanto à leitura na qual tinham pensado quando gravaram as sentenças. Depois disso, os mesmos leitores foram encorajados a gravar as sentenças mais duas vezes, fazendo esforço consciente para significar uma ou outra leitura de cada sentença ambígua. Depois, a produção final de cada falante foi apresentada a trinta ouvintes (quinze lingüistas e quinze pessoas normais), para que eles tentassem acertar qual tinha sido a interpretação que o falante tinha em mente quando gravou a sentença.

Os resultados foram favoráveis à tese de que a entoação ajuda na desambiguação, mostrando que, na maioria dos casos, para algumas sentenças, os ouvintes conseguiram identificar qual interpretação o falante queria comunicar quando da gravação de cada sentença. Obviamente, isso não foi possível para algumas sentenças.

A lista de sentenças, com as possíveis interpretações, segue abaixo<sup>3</sup>:

---

<sup>3</sup>As sentenças são tiradas de outros trabalhos, cujas referências se encontram em Lehiste (1973, p. 108)

(10) German teachers visit Greensboro.

Os professores podem ser da Alemanha ou de alemão.

(11) The hostess greeted the girl with a smile.

A anfitriã saudou a garota através de um sorriso ou a garota que estava sorrindo.

(12) Visiting relatives can be a nuisance.

O que pode ser uma chatice é visitar parentes ou parentes visitantes.

(13) The old men and women stayed at home.

A ambigüidade, aqui, se dá pelo fato de a coordenação poder unir *homens* e *mulheres* para serem modificados por *velho* ou unir *homens velhos* com *mulher*.

(14) He rolled over the carpet.

Ele enrolou o tapete ou ele rolou por sobre o tapete.

(15) I know more beautiful women than Mary.

Ou eu conheço mais mulheres belas que a Mary conhece, ou eu conheço outras mulheres bonitas, além de conhecer Mary.

(16) John doesn't know how good meat tastes.

Ou o João é vegetariano e não descobriu os prazeres da carne (não sabe *how good* a carne é), ou só comeu carne ruim, e não sabe qual é o gosto de carne boa (não conhece o gosto de *good meat*).

(17) The shooting of the hunters was terrible.

Ou os caçadores atiram mal ou alguém atirou neles, o que foi horrível.

(18) Steve or Sam and Bob will come.

Não se sabe se virão (a) Steve ou [Sam e Bob] ou (b) [Steve ou Sam] e Bob.

Os três juntos, de jeito nenhum!

(19) The police stopped fighting after dark.

Ou a polícia parou de brigar porque escureceu ou ela parou de combater uma briga depois de escurecer.<sup>4</sup>

(20) I don't believe he said she was an Eskimo.

Não acredito *que ele tenha dito* que ela era um Esquimó ou eu não acredito *no que* ele disse: que ela era uma esquimó.

(21) The feeding of the tigers was expensive.

Ou os tigres foram alimentados ou eles alimentaram alguma coisa. Em ambos os casos, a coisa foi cara.

(22) The screaming of the victims was terrible.

Ou as vítimas gritaram, ou alguém 'gritou' as vítimas, o que foi horrível de qualquer modo.

(23) The president of the university's committee on educational policies came.

Podem ter vindo tanto o presidente do comitê universitário ou o comitê do presidente da universidade.

(24) The lamb is too hot to eat.

O cordeiro pode estar vivo, mas com calor excessivo, o que o impede de comer, ou as pessoas podem estar esperando para se alimentar do pobre cordeiro sem queimar suas bocas.

Para resumir os resultados, Lehisté percebeu uma correlação entre estrutura de superfície das sentenças e sucesso na desambiguação. Isso quer dizer que, das sentenças acima, aquelas que possuem mais de uma possibi-

---

<sup>4</sup>A minha leitura dessa ambigüidade me diz que há ainda uma terceira possibilidade, a de que a polícia parou de brigar depois de anoitecer em qualquer situação, ou seja, genericamente.

lidade de segmentação em constituintes foram as que mais frequentemente obtiveram porcentagens maiores de respostas corretas do ouvinte quanto à leitura que o falante gostaria de comunicar. Por exemplo, (13) foi uma das que recebeu maior porcentagem geral. As duas leituras produzem segmentações de superfície bastante diferentes: (a) [The old [men and women]] ou (b) [[The old men] and women] são facilmente reproduzíveis na entoação, ao contrário de sentenças como (10), (17), (21), (22) ou (24), cujas ambigüidades são mais difíceis de explicitar por segmentação entoacional, pois trata-se de segmentações iguais, com a diferença, por exemplo, na atribuição do sujeito (no caso de *the screaming of the victims*, por exemplo) ou trata-se de ambigüidades lexicais (como no caso do *German* da sentença (10)). Outras sentenças com porcentagem alta de acertos foram, por exemplo, (14), (16) e (18).

#### 4.2.2 Marcas prosódicas durante o processamento: Beach (1991)

Beach (1991) relata dois experimentos feitos para avaliar a importância de fatores fonéticos na identificação de estrutura sintática. A autora avalia a presença de uma fronteira prosódica na atribuição de uma estrutura sintática quando todos os outros fatores não sejam relevantes. Em seu experimento 1, a autora grava trechos iniciais de sentenças sintaticamente ambíguas com finais foneticamente diferentes com relação a duração, frequência fundamental (*pitch contour*) e acento para que os sujeitos os completem. De acordo com Beach (1991, p. 645), os elementos acima citados são variáveis em sentenças sintaticamente ambíguas, por exemplo, nas regiões em que se espera que haja uma fronteira prosódica. Por exemplo, ela usa a sentença (13) de Lehiste (1973) com suas duas possíveis segmentações sintáticas para argumentar em favor da presença dessas fronteiras prosódicas:

(25) The (old men) and women stayed at home.

(26) The old (men and women) stayed at home.

A diferença sintática tende a ser acompanhada por uma diferença prosódica.

Assim, quando há uma fronteira entoacional após *men*, a duração da palavra é maior do que quando a fronteira está em outro lugar. Há, também, uma queda mais acentuada do contorno entoacional após *men* quando a fronteira se posiciona ali. Assim, ela propõe que os ouvintes se utilizem dessas informações para compreender as sentenças, e realiza os experimentos para dar apoio à sua hipótese.

Certamente, não é sempre que essa fronteira entoacional se apresenta com clareza através desses traços prosódicos. Straub (1997) mostra como os falantes omitem sistematicamente as fronteiras quando há outras fontes de desambiguação disponíveis (como, por exemplo, o contexto).

O experimento 1 de Beach, então, demonstrou através de pares de inícios de sentenças a serem preenchidos pelos sujeitos, que os ouvintes fazem uso da informação prosódica quando ela está disponível. Vejamos um exemplo.

A expressão localmente ambígua *Jay believed* pode ter como continuações um NP objeto direto ou uma sentença inteira, como *Jay believed the gossip about the neighbors right away* ou *Jay believed the gossip about the neighbors was true*. Foram gravadas, então, duas versões da expressão *Jay believed*: uma com maior duração e com contorno entoacional de maior amplitude em *believed*, e outra com menor duração e com contorno entoacional de menor amplitude em *believed*. A primeira, mais longa e com contorno entoacional mais proeminente, seria a versão para ser completada com uma sentença, e a segunda, mais curta e com contorno entoacional menos proeminente, seria a versão a ser completada com um sintagma nominal objeto.

Os sujeitos, ao ouvirem os trechos aleatoriamente, deveriam então apontar para uma resposta impressa de onde o trecho poderia ter sido extraído. Os resultados mostraram que, muito freqüentemente, os ouvintes acertavam a resposta, baseando-se na diferença que se percebe nas produções prosódicas prototípicas para cada tipo de sentença. Assim, quando ouvia uma versão com duração e contorno entoacional mais apropriado para o tipo de sentença de objeto direto ou de complemento sentencial, o ouvinte sabia como completar a sentença, o que foi mostrado pelas respostas corretas que deu. O trabalho de Beach serve de apoio às hipóteses de que, durante o processamento incremental, utilizamos informação prosódica para tomar

decisões corretas quanto à estrutura subsequente de uma expressão.

#### 4.2.3 *A prosódia no silêncio: Bader (1998)*

Bader (1998) propõe que haja uma espécie de codificação fonológica quando lemos uma expressão em silêncio, o que produz aquela chamada ‘voz interior’ que ouvimos durante a leitura silenciosa. A falta de informação prosódica causada pela leitura silenciosa é compensada, então, por uma projeção de uma prosódia padrão processada simultaneamente com o processamento sintático.

Assim, a crítica à tradição dos estudos de processamento de linguagem natural que levam em consideração apenas textos escritos encontra um reforço em Bader, que desenvolve experimentos para mostrar como a reanálise de uma sentença tida como labirinto é ainda mais custosa se se tiver que desfazer a informação prosódica projetada (mesmo que implicitamente) para a expressão lingüística em questão.

Bader então estabelece o que chama de Restrição Prosódica sobre a Reanálise, apresentada abaixo:

- (27) Restrição Prosódica sobre a Reanálise (RPR): Revisar uma estrutura sintática é difícil se for necessária uma reanálise concomitante da estrutura prosódica associada.

Assim, através de experimentos com sentenças em alemão similares às aquelas como *He gave her earrings away* versus *He gave her earrings to Mary* com manipulação do foco em *ihr* ou *Geld* (em se tratando da ambigüidade do *her*, já exposta anteriormente em inglês, trata-se da possibilidade de *ihr* ser possessivo (dela) ligado a *Geld* (dinheiro) ou pronome dativo (para ela), em frases como *Alguém deu o dinheiro a ela* e *Alguém confiscou o dinheiro dela*). Os resultados mostram que, ao ser necessária, a reanálise é mais custosa quando se tem de reanalisar, também, informação prosódica (como a informação relacionada ao foco que se atribui a IHR ou a GELD, em situações distintas.

Por questões práticas, como espaço, não resenhamos todos os experimentos de Bader (e os outros muitos trabalhos com propostas parecidas

quanto à prosódia na resolução de ambigüidade sintática<sup>5</sup>).

Esse trabalho nos é estratégico pois, dada uma hipótese que assume que uma prosódia implícita na leitura silenciosa é fator importante causador de dificuldade adicional no caso da necessidade de reanálise, o que dizer da presença de prosódia explícita bem colocada nas mesmas sentenças localmente ambíguas? Vimos que a intuição já era testada em 1973, e que outros trabalhos surgiram com novas hipóteses. Assim, parece que é chegada a hora de se discutir a primazia dos mecanismos estruturais no processamento de sentenças, e, mais além, do chamado efeito labirinto. Para isso, vejamos na subseção seguinte mais um argumento de autoridade.

#### 4.2.4 *Onde se fala dos motivos pelos quais a psicolingüística não pode escapar da prosódia*

Janet Dean Fodor, uma das proponentes do modelo da Máquina de Sal-sicha e membro do chamado grupo dos teóricos do Labirinto (do qual fazem parte Lyn Frazier, Charles Clifton Jr., Fernanda Ferreira, entre outros), e, portanto, parte integrante do conjunto de teorias, hipóteses e trabalhos que defendem a primazia da estrutura sobre os outros fatores (semântica e prosódia, por exemplo) nos modelos de processamento mental de sentenças, recentemente vem adotando posições bastante diferentes daquelas defendidas ao longo dos anos 70 e 80. Seu texto de 2002 chamado *Psycholinguistics Cannot Escape Prosody* é de importância crucial para o desenvolvimento desta dissertação. Vejamos alguns dos pontos principais.

Fodor (2002b) lista alguns dos motivos pelos quais os psicolinguistas quiseram escapar da prosódia ao longo dos anos. As razões eram práticas, pois a tecnologia necessária para integrar a prosódia aos estudos do processamento ainda não estava avançada o suficiente. Outra razão prática era que a abundância de questões a serem respondidas era tal que a fonologia

---

<sup>5</sup>A ausência mais significativa é a dos trabalhos de Shari Speer, muito numerosos e com muitos co-autores, do Laboratório de Psicolingüística da Universidade de Ohio, dos quais não falarei nesta dissertação, e que merecem atenção especial pela metodologia desenvolvida para os experimentos, em alguns casos, já que se trata de jogos realizados pelos sujeitos testados. Vide, por exemplo, Clifton et al. (1991), Speer et al. (1993), Speer et al. (1996), Speer & Clifton (1998), Kjelgaard & Speer (1999), Schafer et al. (2000), Warren et al. (2001). Agradeço a Elizabeth Selkirk pela indicação dos trabalhos.

poderia atrapalhar mais que ajudar o desenvolvimento da psicolingüística de então. Fodor não nega que os autores diversas vezes reconheceram que o não uso de sentenças faladas poderia ser um empecilho, mas diz que é chegada a hora de levar em conta tais fatores.

Fodor também comenta o fato de os psicolingüistas muitas vezes não usarem nem mesmo marcas de pontuação na escrita em lugares onde elas poderiam ajudar na compreensão de uma expressão. O exemplo é o mesmo já discutido, *While Mary was mending the sock fell off her lap*. Nos parece bastante óbvio que uma leitura inicial, que leva ao labirinto, que interpreta *the sock* como objeto direto de *mending*, poderia ser evitada com a simples introdução da vírgula entre as duas partes da expressão, refletindo a entoação natural de subordinadas seguidas de principais. Esse tipo de comentário, bastante razoável, dada a percepção óbvia de que uma vírgula ajudaria muito, é respondido por Pritchett (1992, p. 158), por exemplo, com uma certa virulência de quem não pode negar um fato tão evidente:

“Uma explicação de um leigo para a dificuldade de processamento associada com:

After Mary drank the water evaporated <sup>6</sup>

é que ‘falta uma vírgula’, uma maneira ingênua de sugerir que faltam contornos entoacionais apropriados. No entanto, é bastante óbvio que orações adverbiais prepostas certamente não são agramaticais na ausência de tal informação, pois elas são perfeitamente aceitáveis quando não há esse tipo de ambigüidade:

After Mary drank she fell off the stool. <sup>7</sup>” (Pritchett (1992, p. 158)

Obviamente, não é exatamente essa a questão que se coloca quando se fala que falta uma vírgula numa sentença como aquela. O que se quer dizer é que, já que é tão natural na versão falada, por que não se deve representar o contorno entoacional através de um recurso que o pode fazer de maneira

---

<sup>6</sup>Depois que a Maria bebeu a água evaporou.

<sup>7</sup>Depois que a Maria bebeu ela caiu do banquinho.

razoavelmente bem, como a vírgula entre as orações? Certamente, por outro lado, não é essa a questão para autores que investigam o efeito labirinto: o efeito serve para que se possa entender princípios gerais de funcionamento do processador humano de sentenças. Assim, a afirmação de que o labirinto pode ser exclusividade da escrita é seriamente incompatível com qualquer teoria que precise desse tipo de fenômeno lingüístico para coisas tão importantes quanto modelar o processamento mental de sentenças.

Fodor também menciona o fato de que, mesmo que se admita entre os psicolingüistas da era pré-prosódia que algumas ambigüidades podem ser resolvidas pela prosódia, alguns autores (Lyn Frazier e Mark Steedman, por exemplo, para ficarmos com dois oponentes) e alguns trabalhos experimentais (o de Lehiste (1973), para ficarmos em um que foi resenhado aqui) demonstram que nem todos os tipos de ambigüidades podem ser resolvidas pela prosódia.

A seção que apresenta os argumentos que dizem que a psicolingüística não pode escapar da prosódia se inicia com a seguinte sentença: “Os tempos mudaram.” Fodor fala em laptops ultra-rápidos processando ondas sonoras. Menciona os sistemas notacionais desenvolvidos para informação prosódica (a convenção ToBI, por exemplo). Argumenta, também, que o número de trabalhos de processamento de sentenças que levam a prosódia em consideração cresceu rapidamente (como podemos ver pelas breves resenhas de alguns deles). Janet Fodor então afirma que é hora de cumprir o prometido nos dias de outrora quando se dizia que se levaria em conta a informação fonológica quando isso fosse possível. Pois bem, de acordo com ela, este é o momento: mesmo que se trate de leitura e não de audição, a prosódia deve estar lá.

Fodor, que faz parte, juntamente com Markus Bader, do Grupo de Pesquisa sobre Processamento de Sentenças da Universidade da Cidade de Nova Iorque, também se interessa, como se vê, pelo estudo de uma prosódia implícita. Em Fodor (2002a), ela define da seguinte maneira a hipótese de uma prosódia mental:

- (28) A Hipótese da Prosódia Implícita (HPI): Durante a leitura em silêncio, um contorno prosódico padrão é projetado sobre o estímulo, e pode influenciar a resolução de ambigüidade sintática. Mantendo-se as outras coisas constantes, o *parser* favorece a análise sintática associada com o contorno prosódico mais natural (padrão) para a construção.

Assim, se até mesmo uma prosódia implícita (geradora daquelas vozes mentais que ouvimos quando lemos em silêncio, que podem ser nossas ou até mesmo de alguém que conhecemos bem (!!)) tem sustentação empírica, como mostram Fodor (2002a) e Fodor (2002b), passamos à última parte do trabalho: mostrar como com a Gramática Categórica Combinatória é possível integrar a prosódia à análise incremental de expressões e eliminar as ambigüidades tidas como labirínticas em contextos que favorecem entoações explícitas e informativas.

### 4.3 O modelo de Steedman (1991, 2000a, 2000b e 2002)

Nesta seção, apresentamos brevemente o modelo de gramática categórica desenvolvido por Mark Steedman e chamado de Gramática Categórica Combinatória, dotado de um componente informacional e de um componente prosódico.

#### 4.3.1 *Combinadores e Regras*

Uma gramática categórica é, basicamente, uma gramática de base lexicalista que funciona da seguinte maneira: às expressões da língua são atribuídas categorias, que podem ser funtoras ou argumentais. Da mesma forma, categorias semânticas são atribuídas, de forma que para cada operação sintática, uma operação semântica ocorra. As expressões, então, combinam-se umas com as outras dependendo das categorias que possuem, e dependendo de algumas regras combinatórias simples. Vejamos um exemplo:

Ao nome próprio *Pedro* se atribui uma categoria sintática  $N$ , categoria básica (não-funtora), à qual corresponde a expressão semântica  $p$ . Ao verbo *corre* atribui-se a categoria sintática  $N \setminus S$ , funtora, que significa que essa

palavra representa uma função que busca um argumento  $N$  à esquerda para resultar em uma expressão  $S$ . A essa categoria corresponde a expressão semântica  $C$ . Quando as duas palavras são concatenadas, a categoria da segunda se aplica à da primeira, gerando uma expressão *Pedro corre*, de categoria  $S$  e semântica  $C(p)$ . A regra que permitiu tal concatenação foi a aplicação funcional, expressa abaixo:

(29) Regra da Aplicação Funcional:<sup>8</sup>

$$\text{a. } X/Y \ Y \rightarrow X$$

$$\text{b. } Y \ Y \backslash X \rightarrow X$$

Assim, pelo exemplo acima, a derivação de *Pedro corre* pode ser representada pelo seguinte diagrama:

(30)

$$\begin{array}{ccc} \text{Pedro} & & \text{corre} \\ \hline \text{N: p} & & \text{N}\backslash\text{S: C} \\ \hline & & \text{S: C(p)} \end{array} \begin{array}{l} Lx \\ Lx \\ R1 \end{array}$$

A GCC de Steedman é um pouco diferente quanto às regras que adota. Ao invés de regras como as expostas acima, a GCC adota combinadores lógicos. O resultado prático não é muito diferente do alcançado com uma gramática categorial convencional. As diferenças principais dizem respeito a questões que estão fora do escopo deste trabalho, mas é importante que fique claro, desde já, que a escolha pela GCC não foi motivada por essa diferença quanto às regras e combinadores, mas sim pelo fato de o modelo de Steedman já ter incorporado adequadamente a prosódia às análises, o que o tornou bastante atraente para o desenvolvimento do presente trabalho.

Uma outra diferença prática bastante relevante é que, no modelo de

---

<sup>8</sup>Também chamada de R1 nos modelos de gramática categorial baseados em regras de redução. Veja-se Moortgat (1988), Borges Neto (1999) e Wood (1993) para explicações mais detalhadas.

Steedman, a notação dos termos funcionais é diferente da dos modelos que seguem a notação de Lambek (cf. Moortgat (1988), Wood (1993), Borges Neto (1999) e Flenik (2003)). Trata-se da direcionalidade, expressa na regra de aplicação funcional exposta acima através da posição do argumento relativamente à barra (conectivo que diz se o argumento deve ser buscado à direita ou à esquerda) e ao lado onde se busca o argumento (assim,  $S/N$  diz que o  $N$  deve estar à direita, e  $N \setminus S$  diz que o  $N$  deve estar à esquerda). No caso da GCC, a direcionalidade é expressa apenas pela barra, e não pela posição relativa do argumento na categoria: toda categoria funtora tem seu resultado colocado na posição esquerda e o argumento que procura à direita, de modo que  $S/N$  é um funtor que resulta em um  $S$  ao encontrar um  $N$  à direita e  $S \setminus N$  é um funtor que resulta em um  $S$  ao encontrar um  $N$  à esquerda, o que o torna equivalente ao  $N \setminus S$  na notação do Lambek.

Vejamos, então, quais são as regras relevantes da GCC para este trabalho:

(31) Regras de Aplicação Funcional:

- a.  $X/Y \ Y \rightarrow X$  (representada nos diagramas pelo símbolo  $>$ )
- b.  $Y \ X \setminus Y \rightarrow X$  representada nos diagramas pelo símbolo  $<$ )

(32) Regra de Composição Funcional:

- a.  $X/Y \ Y/Z \rightarrow X/Z$  (representada pelo símbolo  $> B$ )

(33) Regra de Elevação de Tipo:

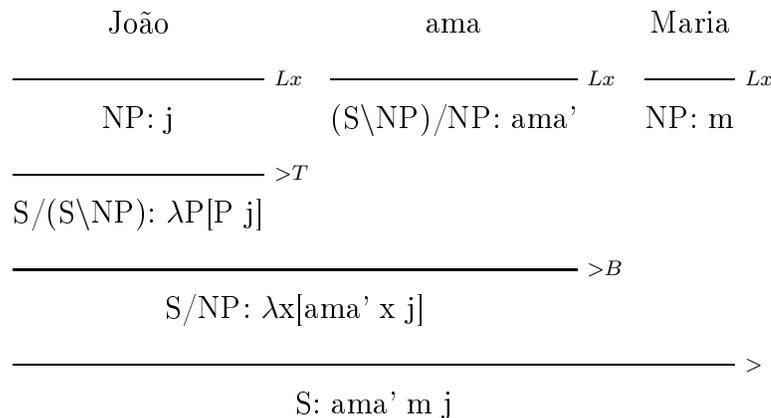
- a.  $X \rightarrow T/(T \setminus X)$  (representada pelo símbolo  $> T$ )

Nos diagramas utilizados daqui em diante, as representações semânticas ficarão de fora, por questões práticas: as derivações já estão grandes demais e precisarão ser giradas para caberem em uma só página, de modo que, se introduzíssemos a semântica nas derivações, muito possivelmente nem mesmo o recurso de girar os diagramas seria suficiente para resolver o problema de espaço. Mas a semântica funciona, nas gramáticas categoriais, composicionalmente numa relação regra-a-regra com as operações sintáticas, como se vê no exemplo da derivação de *Pedro corre* acima e nas derivações da seção

2.1.2, onde se fala sobre incrementalidade na GC.

Novamente falando sobre incrementalidade, assim como se pôde ver na seção 2.1.2, no exemplo repetido abaixo (agora pela GCC), as regras de elevação de tipo, composição funcional e aplicação à direita e à esquerda sozinhas permitem processamento incremental da esquerda para a direita na GC.

(34)



Vejamos, então, como esse tipo de teoria pode ser aumentada com dados entoacionais e informacionais.

#### 4.3.2 GCC com entoação e estrutura informacional

Neste trabalho, seguimos Steedman no uso da notação desenvolvida a partir do trabalho de Pierrehumbert (1980), abordada e explicada em trabalhos posteriores como os de Cooper & Paccia-Cooper (1980), Selkirk (1984), Ward & Hirschberg (1985), Hirschberg & Pierrehumbert (1986), Pierrehumbert & Beckman (1988), Hobbs (1990), Pierrehumbert & Hirschberg (1990), Ladd (1996), Beckman & Hirschberg (1999), Kadmon (2001), entre outros.

Trata-se do uso das notações H e L para indicar tom simples *alto* ou *baixo*, além de fronteiras prosódicas, escritas H% e L%. Embora nos trabalhos citados se desenvolva a teoria de maneiras bastante complexas, para Steedman (nos trabalhos mais recentes sobre prosódia e GCC) interessam especialmente os seguintes tons e fronteiras: H\*, que indica uma subida

rápida do contorno entoacional, e  $L+H^*$ , que indica uma subida mais lenta do contorno entoacional<sup>9</sup>.

Quando se diz aqui que o modelo de GCC de Steedman consegue integrar estrutura informacional e entoação, diz-se, na verdade, que a análise de uma expressão leva em conta, ao mesmo tempo, informação sintática, semântica, entoacional e também informação relativa ao que é novo e ao que é dado no contexto conversacional. Assim, o que Steedman propõe, seguindo alguns dos trabalhos acima citados, é que alguns contornos entoacionais são responsáveis por apontar coisas como o que é dado e o que é novo (a partir daqui, *tema* e *rema*<sup>10</sup>) a respeito do discurso. Uma introdução mais vasta à teoria da GCC de Steedman pode ser vista em Flenik (2003).

Desse modo, uma análise pode levar em conta informação relativa ao que o falante acredita que o ouvinte saiba ou não saiba ser verdadeiro, através dos contornos entoacionais e das fronteiras utilizadas. Por exemplo, uma fronteira  $H\%$  indica que o falante acredita que a informação transmitida já faz parte do universo de discurso do ouvinte.

Mais importante, a palavra que recebe o foco principal em cada constituinte entoacional, sendo marcada com  $H^*$  ou com  $L+H^*$ , torna todo o constituinte temático ou remático. Isso tudo se dá dentro do cálculo categorial, e pode ser processado incrementalmente, como veremos a seguir.

O mais importante nessa teoria, que a tornou apropriada para demonstrar como sentenças-labirinto podem não ser ambíguas quando enunciadas com prosódias mais informativas, é a assunção de Steedman de que as fronteiras entoacionais recebem uma categoria sintática, que faz com que elas sejam entendidas como um functor que procura por um constituinte todo à sua esquerda para constituir um constituinte fonológico intermediário ou

---

<sup>9</sup>O asterisco marca a palavra que se alinha com o acento mais proeminente no constituinte prosódico, o chamado *foco*.

<sup>10</sup>Uma boa introdução e discussão do assunto em português pode ser encontrada em Pezatti (2004), de onde também retiro um bom exemplo de algo que talvez seja indício de que o português também tem labirintos sintáticos: “A teoria funcionalista da gramática *objetiva* fornecer meios e princípios (...)”. O itálico é meu, para apontar o ponto em que o processador escolhe a análise incorreta e tenta seguir com ela: não se trata, no entanto, de um adjetivo, e sim de um verbo. Quando se encontra a palavra *fornecer*, a análise de *objetiva* como adjetivo deve ser desfeita, o que é custoso para o processador. Seria necessário que se fizessem estudos experimentais com sentenças como estas, contudo.

completo. É essa segmentação em constituintes fonológicos que permite colocar na derivação categorial a intuição de que a presença ou ausência de uma fronteira entoacional em uma sentença-labirinto é responsável pela interpretação correta ou pelo efeito labirinto em uma sentença. Veremos isso com mais detalhe na próxima seção. É a assunção de que as fronteiras entoacionais fazem parte do cálculo categorial que permite a Steedman afirmar que o acoplamento da prosódia à gramática categorial é responsável pela desambiguação de sentenças ou até mesmo pela indução de ambiguidades onde antes elas não existiam. As explicações mais detalhadas virão juntamente com os exemplos utilizados em nossa proposta de análise.

#### 4.4 Uma análise do efeito labirinto sob a ótica da GCC

Para entendermos melhor o funcionamento da teoria da GCC que permite o processamento de sintaxe, semântica, estrutura informacional e prosódia simultaneamente, apresentemos os seguintes pares de perguntas e respostas:

- (35) a. Who raced past the barn?  
 b. (The HORSE) (raced past the BARN)  
           H\*    L                                   L+H\* LH%  
           Rema                                   Tema

Quando se pergunta algo como *Quem correu para além do celeiro?*, várias coisas já são sabidas de antemão: sabemos que o falante que faz a pergunta supõe que o ouvinte saiba quem correu para além do celeiro. Sabemos também que, portanto, sendo assim, se o interlocutor responder informando quem correu para além do celeiro, na resposta teremos dois blocos de informação, distintos quanto à sua natureza: a parte já dada, sobre a qual os falantes concordam, é a segunda parte, *raced past the barn*, já que se pressupõe, por causa da pergunta, que alguma coisa (ou alguém) tenha corrido para além do celeiro. O constituinte que leva essa informação dada, marcada aqui como tema, recebe uma entoação especial, que indica que se trata de informação não-nova. Trata-se, aqui, do contorno entoacional L+H\* LH% (contorno ascendente mais lento com fronteira final ascendente). Já o cons-

tituinte marcado como rema, por se tratar da informação nova que o falante 1 não conhecia, é entoado com um contorno diferente, o H\* L (ascendente mais rápido e fronteira intermediária mais baixa). Isso quer dizer que, com essa entoação, a resposta é adequada para a pergunta, pois aquilo que se perguntava, quem tinha corrido para além do celeiro, aparece na resposta marcado como rema, o que o torna informação nova, mais relevante, e não compartilhada ou dada, sobre a qual os interlocutores concorda.

- (36) a. What did the horse do?  
 b. (The HORSE) (raced past the BARN)  
     L+H\* LH%                      H\* LL%  
     Tema                              Rema

Já nesse par de pergunta-resposta, apesar de termos a mesma expressão como resposta, a troca no contorno entoacional ocasiona uma troca no conteúdo informacional relativo ao diálogo. Agora, o falante 1 sabe que o cavalo fez alguma coisa, mas não sabe o quê. A resposta, ao vir com contornos entoacionais e marcações informacionais trocados, é apropriada para a pergunta, pois agora a informação nova (rema) é todo o segundo constituinte, e é marcado com o contorno H\* LL%. Já o constituinte sobre o qual se concorda, cujo conteúdo não é novo, aparece marcado com o contorno entoacional típico dos temas, L+H\* LH%. O que se diz com isso é que a mesma expressão, com contornos entoacionais diferentes, gera possibilidades de compreensão bastante diferenciadas, e que, se trocarmos os contornos entoacionais, o que pode se seguir é estranheza e até mesmo um labirinto. Por enquanto estamos lidando apenas com a interpretação dos contornos no que concerne à estrutura informacional causada por diferentes intenções dos falantes, relativas aos contextos conversacionais mostrados. Vejamos como a troca dos contornos entoacionais mencionados nos dois pares de questões pode causar incoerência.

- (37) a. Who raced past the barn?  
 b. ??(The HORSE) (raced past the BARN)  
     L+H\* LH%                      H\* LL%  
     Tema                              Rema

Nesse par de pergunta e resposta, o falante 1 pergunta quem correu para além do celeiro, pressupondo que alguém o fez e que o falante 2 sabe de quem se trata. No entanto, o falante 2 responde com o contorno entoacional de rema no constituinte que se supunha que fosse de comum conhecimento, o que gera incoerência. A informação nova, de acordo com a pergunta, deveria ser *The horse*, mas a entoação utilizada não diz isso. Através de testes com falantes, a incoerência ficou comprovada através de expressões faciais que denotaram estranheza e julgamentos explícitos de que as entoações não eram apropriadas.

- (38) a. What did the horse do?  
 b. ??(The HORSE) (raced past the BARN)  
           H\*   L                           L+H\* LH%  
           Rema                           Tema

O mesmo tipo de incoerência acontece neste diálogo: o falante 1 pressupõe que o cavalo fez algo, e que o falante 2 sabe do que se trata. No entanto, na resposta, a informação entoacional relacionada ao rema (informação nova) está no constituinte *The horse*, o que contraria as expectativas do falante 1, que já sabia que tinha sido o cavalo que tinha feito algo.

Vejamos agora como as sentenças-labirinto se comportam nesses pares de perguntas e respostas.

- (39) a. Which horse fell?  
 b. (The horse raced past the BARN) (FELL)  
           H\*   L   L+H\* LH%  
           Rema    Tema

O falante 1 sabe que um cavalo caiu, mas não sabe qual. Supõe-se, então, que haja mais cavalos no contexto conversacional. Espera-se do falante 2 que ele explicita qual dos cavalos caiu. Isso é o que acontece, de maneira apropriada, através da informação entoacional presente na resposta: agora, com a fronteira entoacional principal em outro lugar, o primeiro constituinte entoacional, *the horse raced past the barn*, que responde a pergunta adequadamente, está marcado como rema, o que diz que a informação nova,

que o falante 1 desconhecia, é a de que foi o cavalo que correu para além do celeiro que caiu. Assim, o segundo constituinte entoacional, marcado como tema, diz apenas que a informação de que alguém caíra já era sabida pelo falante 1, de modo que sua entoação devesse ser mesmo L+H\* LH%.

- (40) a. What happened to the horse that raced past the barn?  
 b. (The horse raced past the BARN) (FELL)  
           L+H\* LH% H\* LL%  
           Tema       Rema

Nesse outro caso, mesmo sendo a pergunta um tanto tortuosa, o que se quer dizer é o seguinte: o falante 1 sabe que aconteceu algo com o cavalo que correu para além do celeiro, e não com qualquer outro cavalo saliente no contexto conversacional. Na resposta, então, o que temos é que o constituinte que contém informação não-nova, o primeiro, é marcado com entoação de tema, enquanto que a informação nova recebe a marcação de rema, pois é *fell* que responde a pergunta do falante 1, é isso que ele queria saber. Vejamos mais uma vez como a troca dos contornos gera incoerência.

- (41) a. Which horse fell?  
 b. ??(The horse raced past the BARN) (FELL)  
           L+H\* LH% H\* LL%  
           Tema       Rema

Da mesma maneira que em (37-a) e em (38-a), a troca dos contornos entoacionais aqui gera incoerência e dificuldade de compreensão. O falante 1 sabe que um cavalo caiu, mas não sabe qual. O falante 2, em sua resposta, marca *the horse raced past the barn* como se fosse informação relativa ao tema, ou seja, à informação não-nova, pela utilização do contorno L+H\* LH%, o que causa estranheza.

- (42) a. What happened to the horse that raced past the barn?  
 b. ??(The horse raced past the BARN) (FELL)  
           H\* L L+H\* LH%  
           Rema       Tema

A mesma situação de estranheza é gerada aqui pela troca do contorno entoacional. O falante 1 sabe que aconteceu algo ao cavalo que correu para além do celeiro, mas não sabe o quê. O falante 2, ao invés de marcar como informação nova *fell*, o faz em *the horse raced past the barn*, o que não é apropriado para a situação conversacional em questão.

Certamente, os contornos entoacionais apropriados são necessários para o processador, pois eles causam a atribuição de estrutura informacional incrementalmente, em uma gramática como a GCC. No entanto, mostramos as incoerências causadas pela troca de tema e rema apenas para mostrar como quando essas informações estão em ordem, não é difícil para o ouvinte entender sentenças como *The horse raced past the barn* ou *The horse raced past the barn fell*.

No entanto, o mais importante aqui deverá ser mostrado através das derivações de GCC que se seguem, onde se mostra que a atribuição de uma categoria sintática às fronteiras entoacionais é responsável pelo processamento incremental correto das expressões em questão, tanto em suas versões labirinto quanto em suas versões não-labirinto.

Para entendermos as derivações, é importante perceber que em uma GCC dotada de informação entoacional, todas as categorias são marcadas com uma letra grega subscrita, representando o conteúdo informacional. Vejamos como isso se dá.

Uma categoria de uma palavra que recebe foco dentro do constituinte entoacional recebe o subscrito  $\theta$  ou  $\rho$ . Essas são duas possibilidades de atribuição ao traço INFORMAÇÃO, que dizem que, por causa do contorno entoacional usado, a palavra a que pertence aquela categoria deve ser marcada como o núcleo informacional de um constituinte que deve ser interpretado como tema (letra grega  $\theta$ ) ou rema (letra grega  $\rho$ ). Assim, nos exemplos acima, são as palavras em maiúsculas que recebem esse foco, e que marcam todo o constituinte como sendo tema ou rema.

Uma categoria marcada com a letra grega  $\eta$  ou sem símbolo subscrito algum é marcada com o traço ‘ema’ (ou seja, é como uma variável informacional). Isso quer dizer que o contorno entoacional concomitante à palavra marcada por aquela categoria ou não está presente ou não é relevante para

a derivação em questão.

Assim, uma categoria marcada com o valor  $\theta$  só pode se combinar com outra categoria marcada com  $\theta$  ou com categorias não-marcadas (onde aparece o  $\eta$  ou nenhum valor). Quando a categoria marcada com um  $\theta$  se combina com uma categoria marcada com  $\eta$  (ou não-marcada), a categoria resultante recebe o valor  $\theta$ , através da unificação das variáveis. Isso quer dizer que o traço temático de um constituinte, embora esteja inicialmente presente apenas na palavra que recebe o foco (e o contorno de tema,  $L+H^*$ ), espalha-se por todo o constituinte entoacional através da unificação do valor de  $\theta$  com os valores não-marcados ou marcados com  $\eta$  das outras partes da expressão. Exatamente a mesma coisa acontece com as categorias marcadas com  $\rho$ .

O que impede, então, uma derivação incremental de levar o traço tema ou rema para o resto da expressão toda é exatamente a fronteira entoacional. É ela que é a responsável por ‘fechar’ um constituinte entoacional. No caso de fronteiras simples como L ou H, o constituinte formado é um constituinte entoacional intermediário, e no caso de fronteiras completas ( $LL\%$ ,  $LH\%$ ,  $HL\%$  ou  $HH\%$ ), o resultado é um constituinte fonológico (*intermediate phrase* e *phonological phrase*). Vejamos como isso se dá categorialmente.

Uma fronteira como L ou H tem a seguinte categoria sintática:  $S\$_\iota \setminus S\$_\eta$ . Isso significa que uma fronteira como essa procura, à sua esquerda, por qualquer constituinte compatível com  $S\$^{11}$ , marcado com o traço “-ema” (ou seja, tema, rema ou indefinido) para resultar em um constituinte de mesma categoria sintática, mas com seu valor informacional atualizado para  $\iota$ , ou seja, ela pega todo o constituinte anterior e o transforma em um constituinte entoacional intermediário.

Já uma fronteira como L ou  $H\%$  possui uma categoria sintática do seguinte tipo:  $(S\$_\phi \setminus S\$_\eta) \setminus (S\$_\iota \setminus S\$_\eta)$ . Isso quer dizer que ela busca por algo do tipo de L ou H expostos anteriormente para resultar em uma fronteira que busca por uma expressão de tipo  $S\$$  marcado com  $\eta$  para resultar em

---

<sup>11</sup>A convenção dólar, criada por Steedman, representa um conjunto de possíveis continuações para a categoria em que é usada. Assim, no caso de  $S\$$ , o que se tem é um conjunto de categorias possíveis:  $S$ ,  $S \setminus N$ , e “todos os verbos e argumentos elevados de verbos, mas não nomes e similares. (Steedman, 2000b, p. 112)

uma expressão do mesmo tipo, mas agora marcada com o valor  $\phi$ , ou seja, ela toma uma expressão marcada como tema, rema ou indefinida e a transforma em um constituinte fonológico (*major intonational phrase*). O mais importante é que, ao final da análise, os constituintes fonológicos intermediário e principal só se combinam com outros constituintes fonológicos, ou seja, uma categoria marcada com  $\phi$  ou com  $\iota$  só se combina com outra categoria marcada com  $\phi$  ou com  $\iota$ .

É o funcionamento desses dois tipos de fronteiras no cálculo categorial que permite que o processamento incremental de uma expressão, labirinto ou não, se utilize da entoação e do conteúdo informacional para eliminar um efeito labirinto, ou para induzi-lo. No entanto, um parêntese é necessário.

Sabe-se que informação entoacional é de natureza suprasegmental, e não segmental. Uma das maiores vantagens de se usar uma gramática categorial é que somente são atribuídas categorias a elementos foneticamente realizados, de modo que não se postulam entidades que não apareçam na cadeia segmental. Assim, uma gramática categorial não precisa de categorias vazias, como as da gramática gerativa. No entanto, ao se atribuir uma categoria sintática a uma fronteira entoacional, o que se faz é colocar na cadeia segmental um elemento que deve ser suprasegmental, misturando os dois tipos de informação. Nos trabalhos de Steedman, essa confusão vem ocorrendo mais recentemente, já que, em Steedman (1991), por exemplo, a fronteira não recebia uma categoria por si só, mas aparecia como uma espécie de sufixo da última palavra do constituinte entoacional. Mesmo assim, se trata de uma confusão que desvirtua a gramática categorial num certo sentido.

Como vimos através da resenha de Beach (1991) (dentre outros autores que trataram do assunto), por exemplo, as informações prosódicas relativas ao final de um constituinte entoacional são de vários tipos, como o alongamento da última palavra, a mudança no contorno entoacional, entre outros, e, portanto, muito freqüentemente, não se trata de uma pausa a que se possa atribuir um valor sintático. Trata-se, na verdade, de um conjunto de informações suprasegmentais que são levadas em conta pelo processador, como mostrou Beach em seus experimentos. No entanto, a discussão per-

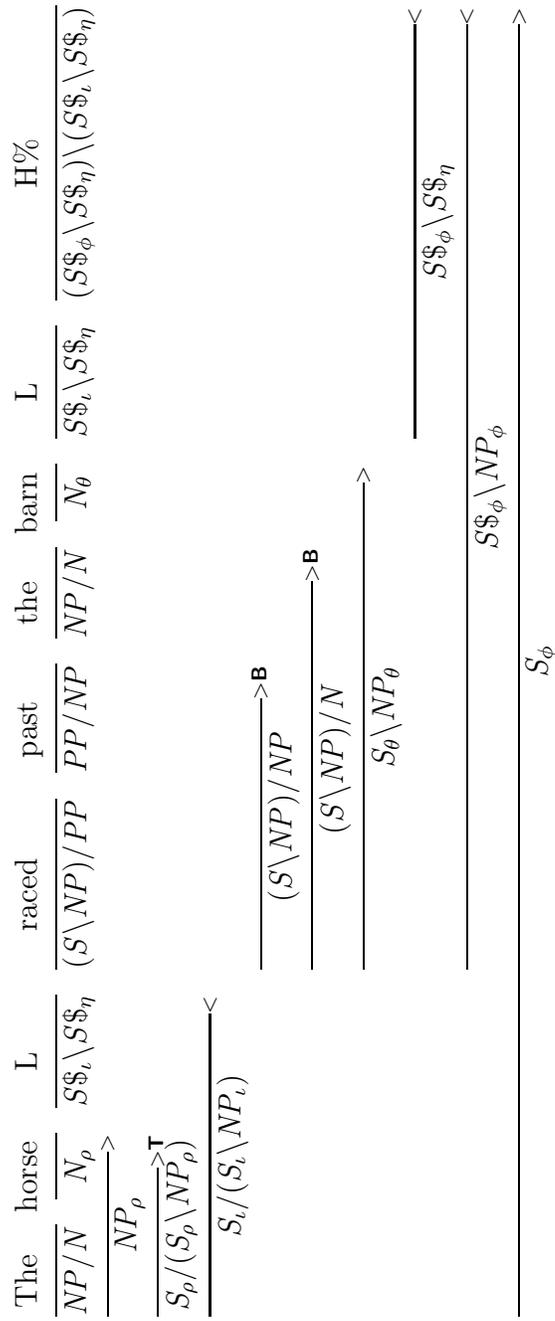
manece aberta a respeito de como isso pode ocorrer. A maneira encontrada por Steedman para representar o processo é bastante apropriada por incorporar em uma mesma análise incremental todos os dados necessários para o processamento de uma expressão. Assim, utilizamo-nos dos recursos expostos por ele por conveniência, com a ressalva de que se trata de uma solução aparentemente *ad hoc* e que precisa ser avaliada mais cuidadosamente.

Passemos então às análises das sentenças usadas como respostas em (35-b), (36-b), (39-b) e (40-b). É importante perceber que as análises deixam claro qual é o caminho que o processamento incremental toma, especialmente quando encontra as fronteiras entoacionais. Com as entoações supostas, representadas na análise abaixo pelos valores do traço INFORMAÇÃO, as escolhas são feitas na primeira análise. Também é importante, aqui, perceber que essas análises não implicam que estas sejam as únicas possibilidades de atribuição entoacional e informacional para essas sentenças, nem que a entoação sempre seja responsável pela desambiguação de sentenças-labirinto (como argumenta Steedman em seus trabalhos e em comunicação pessoal). A nossa análise se baseia em entoações “especialmente informativas”, ou seja, aquelas que as pessoas não fazem em situações em que outros fatores estejam presentes para ajudar na análise (Straub, 1997).

Os dois primeiros exemplos (35-b) e (36-b) podem ser vistos abaixo, e o que se percebe é que a presença de uma fronteira entoacional após *horse* faz com que o processador escolha corretamente a categoria de *raced*, que deveria ser a causa da ambigüidade local. A categoria de *raced* é diferente nos exemplos (39-b) e (40-b), nas páginas seguintes<sup>12</sup>, devido ao fato de não haver fronteira entoacional explícita, o que faz com que o processador busque analisar *raced* como modificador nominal, para continuar com a análise incremental.

---

<sup>12</sup>A diagramação das derivações em L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X foi complicada, e nada mais pode aparecer em cada uma das páginas em que os diagramas aparecem. Esse é o motivo pelo qual os diagramas aparecem isoladamente, um em cada página.











# Capítulo 5

## Conclusão

### 5.1 Visão geral

Esperamos, através deste trabalho, ter contribuído para as áreas do processamento de linguagem natural e da lingüística através de um trabalho de basicamente dois objetivos distintos: com o intuito de demonstrar uma hipótese que, apesar de não ser nova, ainda precisa ser melhor explorada, a de que a prosódia ajuda na desambiguação de sentenças-labirinto, foi necessário percorrer a história dos estudos acerca deste tema, tão importante para o estudo do processamento de sentenças.

Desse modo, ao longo dos capítulos 2 e 3, apresentamos, brevemente, por se tratar de uma dissertação de mestrado, e, portanto, de escopo reduzido, os trabalhos mais relevantes para dar suporte à hipótese que apresentamos no capítulo 4. Isso nos permite afirmar que a dissertação por si só pode valer como um histórico de propostas e teorias acerca do processamento humano de sentenças, ao longo de mais de trinta anos de produção bibliográfica a respeito do tema, ainda pouco divulgado e discutido no Brasil. Dessa forma, embora tratemos basicamente com exemplos em inglês, a carência de trabalhos relativos ao tema do efeito labirinto escritos em português tornou nosso trabalho uma espécie de apresentação geral das teorias e literatura a respeito do assunto.

Da mesma forma, esperamos ter cumprido com o objetivo de apontar para mais uma possível saída do labirinto, mostrando que, através de uma

Gramática Categórica Combinatória, é possível que a prosódia atue juntamente com a gramática, incrementalmente, para se conseguir interpretar as chamadas sentenças-labirinto. É óbvio, neste ponto, que a falta de experimentos psicolingüísticos e a falta de intuição de falante nativo do inglês podem ter contribuído negativamente, mas, como a proposta era apenas apresentar uma hipótese e não prová-la através de experimentos, mais uma vez devido a limitações de responsabilidade única e exclusiva do autor, a dissertação deve ser entendida como a demonstração de que a hipótese é válida e que deve ser pesquisada mais a fundo.

## 5.2 Desenvolvimentos futuros

Tendo dito tais coisas na seção anterior, alguns pontos podem ser mencionados como possibilidades para estudos vindouros, auxiliados por esta dissertação:

- Deve-se pensar na possibilidade de testar as sentenças mencionadas do inglês com falantes nativos do inglês de maneira mais sistemática, planejando experimentos que possam ser levados a cabo em laboratórios especializados, para avaliar a capacidade real de uma GCC quanto aos tipos de sentenças estudados. Outra possibilidade seria encontrar testes pertinentes também para o português, para verificar a existência do mencionado efeito nesta língua.
- Como apontamos no capítulo anterior, a proposta sofre de uma inadequação teórica grave, que é a de tratar fronteiras entoacionais como segmentos que podem ter categoria sintática. Faz-se necessário estudar propostas alternativas de incorporação da prosódia em uma gramática categorial que não seja necessariamente a de Steedman. Propostas de um nível fonológico atuando na gramática categorial não são exclusivas dos trabalhos de Steedman. Moortgat (1988) e Morrill (1994), por exemplo, falam sobre maneiras de se tratar a segmentação entoacional e a fonologia em seus modelos de gramáticas categoriais. O modelo adotado para essa dissertação foi escolhido por motivos mais práticos que teóricos: os trabalhos de Steedman já

havam desenvolvido a maior parte do arcabouço teórico necessário para a proposta de análise apresentada acima no capítulo 4. Nada impede que ela possa ser testada em outros modelos, e até mesmo implementada computacionalmente.

- É mister que se estude [o [efeito labirinto em português]], e não [o efeito labirinto [em português]], pois não há garantias, pela falta de exemplos em português e pela impossibilidade de se traduzir os exemplos mantendo-se as mesmas dificuldades de processamento que as encontradas nas sentenças inglesas, que o português permita o efeito labirinto como o entendemos no modelo de Gorrell (1995)<sup>1</sup>. Assim, é necessário que se encontrem exemplos sistemáticos do mencionado efeito em português, pois, a princípio, nos parece que o português apresenta características (ainda misteriosas) que impedem que haja o mesmo tipo de problema de processamento que vemos nas sentenças-labirinto do inglês (ou será que, por não termos teóricos estudando o labirinto, ainda não o ‘criamos’ em português? Fica aqui a provocação.).

---

<sup>1</sup>Citamos Gorrell para sermos mais específicos, e menos vagos como os teóricos do labirinto, opositores de teorias como as de Gorrell, o são, com relação à definição de efeito labirinto.

# Referências Bibliográficas

- Altmann, G. & Steedman, M. (1988). Interaction with context during human sentence processing, *Cognition* **30**: 191–238.
- Altmann, G., Garnham, A. & Dennis, Y. (1992). Avoiding the garden-path: eye movements in reading, *Journal of Memory and Language* **31**: 685–712.
- Bader, M. (1998). *Prosodic influences on reading syntactically ambiguous sentences*. In: *Reanalysis in sentence processing*, ed. J. D. Fodor and F. Ferreira, Kluwer Academic Press, Dordrecht, pp. 1–46.
- Beach, C. M. (1991). The interpretation of prosodic patterns at points of syntactic structure ambiguity: Evidence for cue trading relations, *Journal of Memory and Language* **30**: 644–663.
- Beckman, M. (1996). The parsing of prosody, *Language and Cognitive Processes* **11**: 17–67.
- Beckman, M. & Hirschberg, J. (1999). The tobi annotation conventions, URL [http://ling.ohio-state.edu/tobi/ame\\_tobi/annotation\\_conventions.html](http://ling.ohio-state.edu/tobi/ame_tobi/annotation_conventions.html).
- Berwick, R. C. (1985). *The acquisition of syntactic knowledge*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Berwick, R. C. (1991). *Principle-based parsing*. In: P. Sells, S. Shieber and T. Wasow (eds.) *Foundational Issues in Natural Language Processing*, The MIT Press, Cambridge, MA, pp. 115–226.

- Berwick, R. C. & Weinberg, A. (1984). *The grammatical basis of linguistic performance*, Cambridge University Press, Cambridge, MA.
- Bever, T. (1970). *The cognitive basis for linguistic structure*. In John R. Hayes (ed.), 1970, *Cognition and the Development of Language*, John Wiley & Sons, New York, pp. 279–362.
- Bolinger, D. (1958). A theory of pitch accent in english, *Word* **14**: 109–149.
- Bolinger, D. (1967). Contrastive accent and contrastive stress, *Language* **37**: 83–96.
- Borges Neto, J. (1999). Introdução às gramáticas categoriais, Manuscrito não publicado. Curitiba: UFPR.
- Bresnan, J. & Kaplan, R. (1982). *Introduction: grammars as mental representations of language*. In Joan Bresnan (ed.), *The mental representation of grammatical relations*, Cambridge University Press, Cambridge, MA, pp. xvii–lii.
- Büring, D. (1997a). The great scope inversion conspiracy, *Linguistics and Philosophy* **20**: 175–194.
- Büring, D. (1997b). *The Meaning of Topic and Focus: The 59th Street Bridge Accent*, Routledge, London.
- Carpenter, B. (1997). *Type-logical semantics*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Chomsky, N. (1981). *Lectures on Government and Binding*, Foris, Dordrecht.
- Clifton, C. & Ferreira, F. (1989). Ambiguity in context, *Language and Cognitive Processes* **4**(3/4): 77–103.
- Clifton, C., Speer, S. R. & Abney, S. (1991). Parsing arguments: Phrase structure and argument structure as determinants of initial parsing decisions, *Journal of Memory and Language* **30**(2): 251–271.

- Cooper, W. E. & Paccia-Cooper, J. M. (1980). *Syntax and speech*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Covington, M. (1994). *Natural Language Processing for Prolog Programmers*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Crain, S. & Steedman, M. (1985). *On not being led up the garden path: the use of context by the psychological syntax processor in: Dowty, D.; Karttunen, L. and Zwicky, A. (eds.) Natural language processing: psychological, computational and theoretical perspectives*, Cambridge University Press, Cambridge, MA.
- Crocker, M. (1996). *Computational Psycholinguistics*, Kluwer Academic Press, Dordrecht.
- Cuetos, F. & Mitchell, D. C. (1988). Cross-linguistic differences in parsing: Restrictions on the use of the late closure strategy in spanish, *Cognition* **30**: 73–105.
- De Vicenzi, M. (1991). *Syntactic parsing strategies in Italian*, Kluwer Academic Press, Dordrecht.
- Dowty, D., Wall, R. & Peters, S. (1981). *Introduction to Montague Semantics*, Kluwer Academic Press, Dordrecht.
- Ferreira, F. & Clifton, C. (1986). The independence of syntactic processing, *Journal of Memory and Language* **3**(25): 348–368.
- Flenik, N. (2003). Pensar na interface é pensar no vazio, Dissertação de mestrado. UFPR.
- Fodor, J. A. (1983). *Modularity of Mind*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Fodor, J. A., Bever, T. & Garrett, M. (1974). *The psychology of language*, McGraw-Hill, New York.
- Fodor, J. D. (1998). Learning to parse?, *Journal of psycholinguistic research* **27**: 285–319.

- Fodor, J. D. (2002a). Prosodic disambiguation in silent reading, <http://www.llf.cnrs.fr/fr/Abeille/nels.final.doc>.
- Fodor, J. D. (2002b). Psycholinguistics cannot escape prosody, <http://www.lpl.univ-aix.fr/sp2002/pdf/fodor.pdf>.
- Fodor, J. D. & Inoue, A. (1994). The diagnosis and cure of garden paths, *Journal of psycholinguistic research* **23**(5): 407–434.
- Fodor, J. D. & Inoue, A. (1998). *Attach Anyway*. In: *Reanalysis in sentence processing*, ed. J. D. Fodor and F. Ferreira, Kluwer Academic Press, Dordrecht, pp. 101–141.
- Ford, M., Bresnan, J. & Kaplan, R. (1982). *A competence-based theory of syntactic closure* In: J. Bresnan (ed.) *The Mental Representation of Grammatical Relations*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Frazier, L. (1978). On comprehending sentences: Syntactic parsing strategies, Unpublished PhD Dissertation. Distributed by the Indiana Linguistics Club.
- Frazier, L. (1985). *Syntactic complexity*. In: Dowty, D.; Karttunen, L. and Zwicky, A. (eds.) *Natural language processing: psychological, computational and theoretical perspectives*, Cambridge University Press, Cambridge, MA.
- Frazier, L. & Clifton, C. (1996). *Construal*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Frazier, L. & Fodor, J. D. (1978). The sausage machine: A new two-stage parsing model, *Cognition* **6**(4): 291–325.
- Frazier, L. & Rayner (1987). Resolution of syntactic category ambiguities: Eye movements in parsing lexically ambiguous sentences, *Journal of Memory and Language*.
- Frazier, L. & Rayner, K. (1982). Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences, *Cognitive Psychology* (14): 178–210.

- Gorrell, P. (1995). *Syntax and Parsing*, Cambridge University Press, Cambridge, MA.
- Gorrell, P. (1998). *Syntactic Analysis and Reanalysis in Sentence Processing*. In: *Reanalysis in sentence processing*, ed. J. D. Fodor and F. Ferreira, Kluwer Academic Press, Dordrecht, pp. 201–245.
- Halliday, M. (1963). The tones of english, *Archivum Linguisticum*.
- Halliday, M. (1967). *Intonation and Grammar in British English*, The Hague: Mouton.
- Hill, R. L. & Murray, W. S. (2000). *Commas and spaces: Effects of punctuation on eye movements and sentence parsing*. In *Reading as a Perceptual Process*, A. Kennedy, R. Radach, D. Heller and J. Pynte (eds.), Oxford: Elsevier.
- Hirschberg, J. & Pierrehumbert, J. (1986). Intonational structuring of discourse, in M. Kaufmann (ed.), *Proceedings of the 24th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, New York, San Francisco, CA*, pp. 136–144.
- Hobbs, J. (1990). *The Pierrehumbert-Hirschberg Theory of Intonational Meaning Made Simple: Comments on Pierrehumbert and Hirschberg*. In: *Philip Cohen, Jerry Morgan, and Martha Pollack, eds., Intentions in Communication*, The MIT Press, Cambridge, MA, pp. 313–323.
- Kadmon, N. (2001). *Formal Pragmatics*, Blackwell, London.
- Kimball, J. (1973). Seven principles of surface structure parsing in natural language, *Cognition* **2**(1): 15–47.
- Kjelgaard, M. M. & Speer, S. R. (1999). Prosodic facilitation and interference in the resolution of temporary syntactic closure ambiguity, *Journal of Memory and Language* **40**(2): 153–194.
- Ladd, D. R. (1996). *Intonational Phonology*, Cambridge University Press.

- Lehiste, I. (1973). Phonetic disambiguation of syntactic ambiguity, *Glossa* 7: 107–122.
- Lewis, R. L. (1998). *Reanalysis and Limited Repair Parsing: Leaping off the Garden Path*. In: J. D. Fodor & F. Ferreira (eds.), *Reanalysis in Sentence Processing*, Kluwer Academic Press, pp. 247–285.
- Lovric, N., Bradley, D. & Fodor, J. D. (2001). Silent prosody resolves syntactic ambiguities: Evidence from croatian, Paper presented at the SUNY/CUNY/NYU Conference, Stonybrook, NY.
- Lyons, J. (1979). *Introdução à Lingüística Teórica*, Nacional/EDUSP, São Paulo.
- Marcus, M. (1980). *A Theory of Syntactic Recognition for Natural Language*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Marcus, M. (1987). *Deterministic parsing and Description Theory*. In P. Whitelock, M. Wood, H. Somers, R. Johnson ; P. Bennett (eds.), *Linguistic Theory and Computer Applications*, Academic Press, San Diego.
- Matthews, C. (1998). *An Introduction to Natural Language Processing Through Prolog*, Longman, England.
- Mitchell, D. C. (1994). *Sentence Parsing in: Handbook of Psycholinguistics*, ed. Gernsbacher, University of Wisconsin Academic Press, Madison, pp. 375–409.
- Moortgat, M. (1988). *Categorial Investigations: Logical and Linguistic Aspects of the Lambek Calculus*, Foris, Dordrecht.
- Morrill, G. (1994). *Type-Logical Grammar*, Kluwer Academic Press, Dordrecht.
- Pagani, L. A. (2003). Analisador gramatical por deslocamento e redução como modelo psicolingüístico, Apresentado no I Lingüística e Cognição, Unicamp, submetido à revista In Cognito.

- Pereira, F. (1985). *A new characterization of attachment preferences*. In David R. Dowty, Lauri Karttunen and Arnold M. Zwicky (eds.), *Natural Language Parsing - Psychological, Computational, and Theoretical Perspectives*, Cambridge University Press, Cambridge, MA, pp. 307–319.
- Pereira, F. & Shieber, S. (1987). *Prolog and Natural Language Analysis*, CSLI/SRI International, Stanford, CA.
- Pezatti, E. G. (2004). *O Funcionalismo em Lingüística*. In: Mussalim, F. & Bentes, A. C., *Introdução à Lingüística 3: Fundamentos Epistemológicos*, Cortez Editora, chapter 5, pp. 165–218.
- Pierrehumbert, J. (1980). *The Phonology and Phonetics of English Intonation*, PhD thesis, MIT, Distributed by Indiana University Linguistics Club, Bloomington.
- Pierrehumbert, J. & Beckman, M. (1988). *Japanese Tone Structure*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Pierrehumbert, J. & Hirschberg, J. (1990). *The Meaning of Intonational Contours in the Interpretation of Discourse*. In Philip Cohen, Jerry Morgan and Martha Pollack, eds., *Intentions in Communication*, The MIT Press, Cambridge, MA, pp. 271–312.
- Prevost, S. (1995). *A Semantics of Contrast and Information Structure for Specifying Intonation in Spoken Language Generation*, PhD thesis, University of Pennsylvania.
- Prevost, S. & Steedman, M. (1994). Specifying intonation from context for speech synthesis, *Speech Communication* **15**: 139–153.
- Pritchett, B. L. (1992). *Grammatical competence and parsing performance*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Schafer, A. J., Speer, S. R., Warren, P. & White, S. D. (2000). Intonational disambiguation in sentence production and comprehension, *Journal of psycholinguistic research* **29**(2): 169–182.

- Selkirk, E. (1984). *Phonology and syntax: the relation between sound and structure*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Silverman, K., Beckman, M., Pitrelli, J., Ostendorf, M., Wightman, C., Price, P., Pierrehumbert, J. & Hirschberg, J. (1992). Tobi: A standard for labeling english prosody, *Proceedings of the International Conference on Spoken Language Processing, Banff, Alberta*, Edmonton: University of Alberta, pp. 867–870.
- Speer, S. R. & Clifton, C. (1998). Plausibility and argument structure in sentence comprehension, *Cognition* **26**(5): 965–978.
- Speer, S. R., Crowder, R. G. & Thomas, L. (1993). Prosodic structure and sentence recognition, *Journal of Memory and Language* **32**(3): 336–358.
- Speer, S. R., Kjelgaard, M. M. & Dobroth, K. M. (1996). The influence of prosodic structure on the resolution of temporary syntactic closure ambiguities, *Journal of psycholinguistic research* **25**(2): 249–271.
- Steedman, M. (1991). Structure and intonation, *Language* **67**: 262–296.
- Steedman, M. (1996). *Surface Structure and Interpretation*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Steedman, M. (2000a). Information structure and the syntax-phonology interface, *Linguistic Inquiry* **34**: 649–689.
- Steedman, M. (2000b). *The Syntactic Process*, The MIT Press, Cambridge, MA.
- Steedman, M. (2002). Towards a compositional semantics for english intonation, URL <http://www.cogsci.ed.ac.uk/~stedman/papers.html>, University of Edinburgh.
- Steedman, M. & Altmann, G. (1989). Ambiguity in context: A reply, *Language and Cognitive Processes* **4**(3/4): 105–122.

- Stowe, L. A. (1989). *Thematic Structure and Sentence Comprehension*. In G. Carlson & M. Tanenhaus (Eds.), *Linguistic Structure in Language Processing*, Kluwer Academic Press, Dordrecht, pp. 319–357.
- Straub, K. (1997). *The Production of Prosodic Cues and Their Role in the Comprehension of Syntactically Ambiguous Sentences*, PhD thesis, University of Rochester.
- Ward, G. & Hirschberg, J. (1985). Implicating uncertainty: the pragmatics of fallrise intonation, *Language* **61**: 747–776.
- Warren, P., Schafer, A., Speer, S. R. & White, D. (2001). Prosodic resolution of prepositional phrase ambiguity in ambiguous and unambiguous situations, *UCLA Working Papers in Phonetics*.
- Wood, M. M. (1993). *Categorial Grammars*, Routledge, London.