

# O EFEITO LABIRINTO ALÉM DA SINTAXE: ELIMINANDO A AMBIGÜIDADE

---

*Garden-path effect beyond syntax:  
eliminating ambiguity*

Rodrigo Tadeu Gonçalves\*  
Luiz Arthur Pagani\*\*

## Introdução

O efeito labirinto,<sup>1</sup> exemplificado pelas sentenças (1) a (3) abaixo, ocorre quando o processador mental (*parser*) falha ao atribuir uma estrutura gramatical a uma expressão lingüística durante o processamento incremental.<sup>2</sup> Essa falha só pode ser superada por meio de um retrocesso na análise (*backtracking*) ou, nos casos mais graves, por meio de reanálise consciente<sup>3</sup> da expressão escrita/falada. Essa idéia de tipos de reanálises com diferentes graus de complexidade é explorada, por exemplo, no trabalho de Gorrell (1995). Neste artigo mostraremos que o efeito labirinto foi inicialmente explicado exclusivamente por critérios sintáticos e, posteriormente, por critérios semântico-pragmáticos (Crain; Steedman, 1985) e prosódicos (Steedman, 1991; Steedman, 2000a; Steedman, 2000b; Steedman, 2002; Flenik, 2003).

\* Mestrando de Estudos Lingüísticos do Programa de Pós-graduação em Letras da UFPR

\*\* UFPR

1 Tradução livre do termo usado geralmente pela literatura, *garden path*.

2 O processamento incremental é aquele em que o processador associa estrutura gramatical à expressão lingüística exatamente no momento em que cada novo item lexical dela é encontrado. Desse modo, quando o processamento é interrompido antes do final da expressão, ainda assim ela recebe uma análise sintática e uma interpretação semântica completas.

3 A reanálise consciente é aquela que acontece a partir de menções a características metalingüísticas da expressão não-analisável. Por exemplo, em português, dificilmente os falantes conseguem interpretar corretamente a sentença “O navio angolano entrava no porto o navio brasileiro” sem uma menção explícita ao fato de que *entrava* é uma forma do verbo *entravar* e não de *entrar*.

- (1) Ian put the candy on the table in his mouth.
- (2) The horse raced past the barn fell.
- (3) While she was mending the sock fell.<sup>4</sup>

Os pesquisadores das áreas do processamento de linguagem natural interessados na arquitetura do processador mental de sentenças geralmente desenvolvem seus experimentos pela medição do tempo de reação ao efeito labirinto com a apresentação ortográfica das expressões, ao invés da apresentação oral.<sup>5</sup> A concepção explorada aqui é a de que, quando escrita, a sentença apresenta maior chance de se apresentar localmente ambígua (veja-se abaixo a noção de ambigüidade local). Desprovida da informação prosódica, a análise de uma sentença apresenta a desvantagem de apresentar algumas ambigüidades que, ao nosso ver, claramente não existiriam na versão em que a estrutura entoacional se realiza de forma adequada. Em alguns casos, ao menos, como tentaremos demonstrar, a entoação é responsável, na análise incremental de uma expressão falada, pela desambiguação sintática. Para isso, apresentamos, nas seções seguintes, (i) uma tipologia das ambigüidades reconhecidas no processamento lingüístico humano, (ii) a arquitetura do processador mental de Gorrell (1995), (iii) a análise do efeito labirinto proposta por Crain e Steedman (1985), que leva em consideração o componente semântico-pragmático, e (iv) a adaptação da proposta de Steedman (1991; 2000a; 2000b; 2002) de como o efeito labirinto pode ser evitado ou induzido no processamento lingüístico incremental pela entoação.

4 Para auxiliar na compreensão das questões envolvidas nas sentenças-labirinto de (1) a (3), apresentam-se abaixo as traduções aproximadas do original:

- (i) Ian pôs o doce da mesa na sua boca.
- (ii) O cavalo que correu para além do celeiro caiu.
- (iii) Enquanto ela estava costurando, a meia caiu.

No caso de (iii), como as normas ortográficas do português exigem a vírgula entre a oração subordinada e a principal, o efeito apresentado pelo original inglês não se mantém. Isso ocorre porque a norma ortográfica do inglês não exige a vírgula na mesma posição.

5 Exemplos de experimentos apresentados ortograficamente são os relatados em Pritchett, 1992; Gorrell, 1995. Alguns pesquisadores, no entanto, já começam a reconhecer a necessidade de experimentos realizados com a apresentação oral das expressões lingüísticas (Beach, 1991; Bader, 1998; Fodor, 2002).

## **Ambigüidades locais e o efeito labirinto**

Apesar de mais generalizadas na literatura sobre sintaxe e semântica, as chamadas ambigüidades globais, que geram leituras sintáticas diferentes para a mesma expressão que permanecem disponíveis após o processamento da expressão toda, não serão importantes para o presente trabalho. Apesar de ser plausível que o componente prosódico também atue nesse tipo de sentenças ambíguas para selecionar a leitura preferencial (veja-se uma discussão sobre esse tipo de questão na literatura da Gramática Categorial Combinatória e em exemplos em português em Flenik, 2003), não faz parte do escopo deste trabalho analisar esse tipo de sentença. Mesmo assim, segue-se um exemplo de como uma ambigüidade global permanece com leituras sintáticas possíveis após o processamento da expressão toda: a sentença (4) abaixo tem as duas leituras sintáticas possíveis descritas em (5) e (6), que a parafraseiam.

- (4) She saw the man with the telescope.
- (5) She saw the man that was with the telescope.
- (6) She used a telescope to see the man.

Já as ambigüidades locais são de interesse maior para o estudo do comportamento do processador de sentenças humano, visto que só são possíveis *durante* o processamento. As diferentes possibilidades de leitura sintática surgem enquanto a sentença é analisada incrementalmente, em determinado ponto da expressão. O processador deve, então, escolher o caminho pelo qual trilhará, antes que a expressão seja apresentada na totalidade, e, por esse motivo, é possível que, ao final do processamento, seja necessária reanálise, caso a alternativa escolhida seja incompatível com o resto da expressão.

Há, no entanto, três tipos diferentes de ambigüidades locais: primeiramente, há aquelas sentenças em que, mesmo havendo um ponto durante o processamento em que o processador pode escolher entre mais de uma análise, existe, por algum motivo, uma análise preferencial que não chega a permitir ao processador às vezes nem mesmo perceber uma outra leitura possível. No entanto, mesmo que o processador esteja consciente de outra leitura, a análise preferencial não precisa ser refeita e não há falha e nem sequer custo adicional para o processamento da sentença. Um exemplo desse tipo de ambigüidade local nos

parece ser a tradução de (3) para o português, “Enquanto ela costurava a meia caiu”. Há discussão abundante relacionada à preferência de análise nos trabalhos de psicolinguística experimental e computacional, como nos de Pritchett (1992), Gorrell (1995) e Crocker (1996), que, inclusive, resenham os trabalhos historicamente mais importantes.

Um segundo tipo de ambigüidades locais constitui-se daquelas que, apesar de poderem ser resolvidas pelo processador, envolvem mais custo de processamento do que uma sentença não-ambígua ou do que uma localmente ambígua do tipo descrito acima, mas exigem menos do processador do que uma sentença-labirinto, de modo a não causar falha irrecuperável na análise. Vejamos como isso funciona nos exemplos (7) e (8). No exemplo (7), quando o processador analisa *yesterday*, a expressão *her earrings* deve ser analisada como composta por dois sintagmas nominais, em uma estrutura em que o verbo *to give* exige dois NPs na construção de duplo acusativo. Já em (8), quando o processador analisa *to Mary*, a expressão *her earrings* deve ser analisada como o primeiro argumento do verbo bitransitivo *to give*, que exige um NP e um PP. Portanto, a expressão incompleta *He gave her earrings* pode ser analisada sintaticamente da mesma forma como “Ele deu-lhe brincos” ou como “Ele deu os brincos dela”. No entanto, esse tipo de ambigüidade não causa sérios problemas para o processador mental, ou seja, o efeito labirinto não é previsto nesse tipo de construção, que pode ser processada normalmente, apesar da ambigüidade local. Veremos mais detalhadamente por que isso ocorre ao apresentarmos o modelo de processador de Gorrell (1995), mais adiante.

(7) He gave her earrings yesterday.

(8) He gave her earrings to Mary.

Já com relação às sentenças-labirinto (1)-(3), repetidas abaixo como (9)-(11), a ambigüidade leva a falhas irrecuperáveis durante o processamento. O exemplo canônico de efeito labirinto na literatura psicolinguística é o que reproduzimos em (10). Quando o processador analisa *raced*, a suposta preferência de análise pelo passado simples gera falha na interpretação sintática quando *fell* é encontrado, pois, para que a sentença seja analisada corretamente, *raced* deveria ter sido classificado como um particípio passado. Até *barn*, no entanto, não há nenhuma dificuldade para o processamento. O mesmo ocorre com (9). O processador analisa a expressão até *table* sem encontrar problema algum. Contudo, ao serem apresentados os outros elementos da expressão, a análise

sintática falha, já que o PP *on the table* deve ser reanalisado como adjunto do NP *the candy* ao invés de argumento do verbo *to put*. Em (11), *the sock* é naturalmente processado como objeto direto do verbo *to mend*, o que gera problemas na análise quando *fell* é encontrado, pois ele não tem a quem atribuir caso nominativo, já que *the sock* recebeu caso acusativo de *mending*.

- (9) Ian put the candy on the table in his mouth.
- (10) The horse raced past the barn fell.
- (11) While she was mending the sock fell.

Na seção seguinte, resenharemos o modelo de processador mental proposto por Gorrell (1995), que prevê a ocorrência do efeito labirinto em algumas sentenças localmente ambíguas e não em outras, e como isso se dá no processador de sentenças humano.

## A arquitetura do processador de Gorrell (1995)

O modelo do processador humano de sentenças descrito em Gorrell (1995) 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. Cada um desses conceitos pode ser definido da seguinte maneira:

- **Construtor de Estrutura** é o módulo responsável pela construção das descrições de árvores, baseadas nas chamadas *relações primárias* (dominância e precedência).
- **Interpretador de Estrutura** é o módulo responsável por decidir se as relações secundárias (regência, marcação de caso e papel temático, etc.) podem se estabelecer adequadamente entre os nós da descrição da árvore gerada pelo *construtor de estrutura*.

- ***Determinismo Estrutural*** é o princípio que determina que, quando a reanálise de uma expressão for necessária, as informações definidas pelo *construtor de estrutura* devem ser mantidas, i.e., se novos nós tiverem que ser criados ou movidos na descrição de árvore, as relações primárias já estabelecidas devem continuar a existir. Do contrário, caso haja, após a reanálise, apagamento de informações estabelecidas pelo *construtor de estrutura*, surge o efeito labirinto.

Desse modo, as ambigüidades são resolvidas sem falha irrecuperável 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, acontece quando as relações primárias de precedência 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, como veremos abaixo, de acordo com algumas análises apresentadas em Gorrell (1995).

## Sentenças localmente ambíguas que não levam ao efeito labirinto

A análise de (7) e (8) (reproduzidas abaixo como (12) e (13)), de acordo com o modelo do processador de Gorrell (1995), mostra como algumas sentenças localmente ambíguas não levam ao labirinto:

(12) He gave her earrings yesterday.

(13) He gave her earrings to Mary.

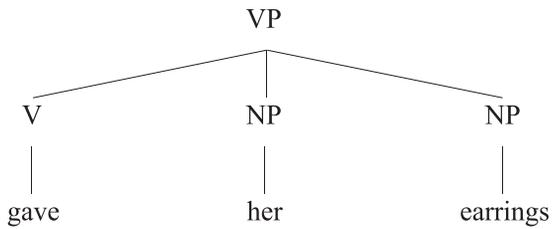
Em ambas as sentenças, o processador analisa a estrutura até *earrings* da maneira como aparece em (14)<sup>6</sup>(Gorrell, 1995, p. 117<sup>7</sup>). Em (12), o processamento de *yesterday* não é incompatível com essa análise inicial. Já em (13), ao encontrar *to Mary*, o processador terá que refazer a análise da maneira como aparece em (15), sem violar o princípio do determinismo estrutural de Gorrell, já que as

<sup>6</sup> Gorrell parece pressupor que o verbo *to give* é considerado preferencialmente como um verbo de duplo acusativo.

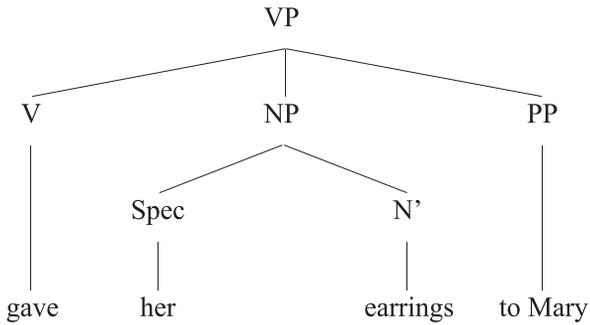
<sup>7</sup> As árvores da GB de Gorrell são simplificadas de modo a mostrarem as relações necessárias para a discussão, sem que sejam inadequadas para a teoria.

relações primárias de dominância e precedência geradas na primeira descrição de árvore continuam valendo para a segunda. Por exemplo, *her* continua a ser dominado pelo nó VP e precedido pelo V de *gave*, e *earrings* continua a ser dominado pelo mesmo VP e precedido por *her*.

(14)



(15)



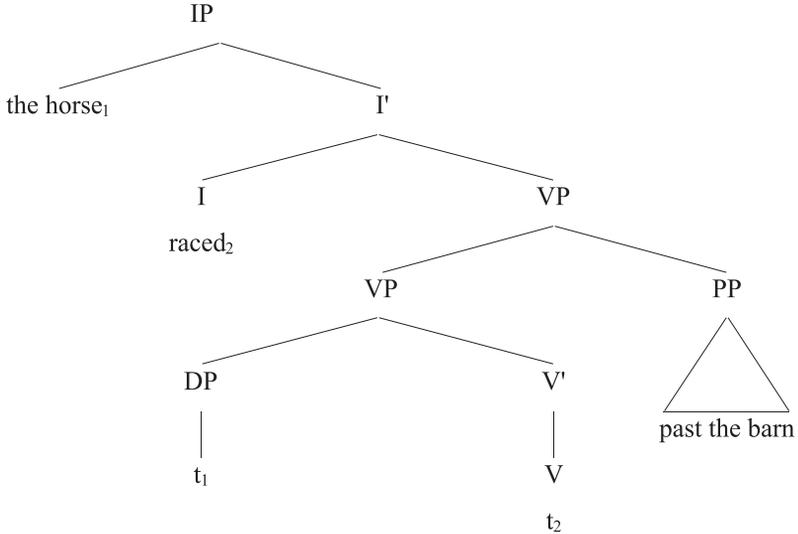
## Sentenças localmente ambíguas que levam ao labirinto

Se o determinismo estrutural for violado após reanálise (ou seja, se as relações primárias, estabelecidas pelo *construtor de estrutura*, tiverem que ser refeitas), o efeito labirinto acontece. O processamento da sentença (17) falha, pois, até *barn*, ela recebe a mesma estrutura de (16) (visto que *raced* é preferencialmente analisado como o passado simples de *to race*), como pode ser visto em (18). Quando o processador encontra *fell*, no entanto, esta estrutura é reanalisada da maneira que aparece em (19), o que leva o processador ao labirinto.

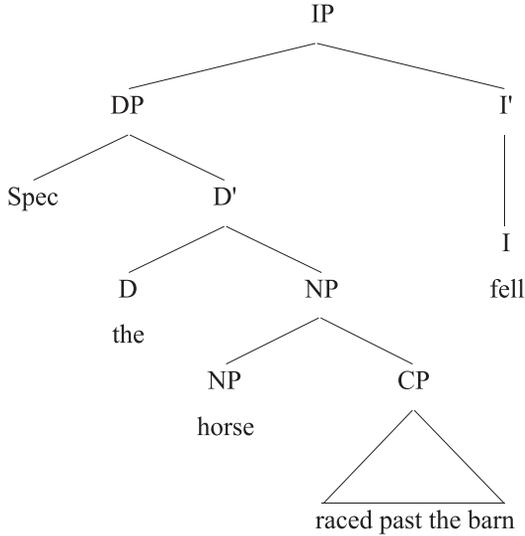
(16) The horse raced past the barn.

(17) The horse raced past the barn fell.

(18)



(19)



A reanálise de (18) para (19) é muito custosa para o processador, pois algumas das informações estabelecidas quanto às relações primárias devem ser desconsideradas e novas devem ser criadas. Por exemplo, o nó I, que em (18) era precedido pelo nó DP, depois da reanálise, em (19), passa a ser dominado por ele, de forma que a informação de precedência (uma relação primária) precisaria ser excluída. A violação do determinismo estrutural, gerada por qualquer necessidade de refazer informação de relações de dominância e precedência, então, explica o efeito labirinto previsto para essa sentença.

## Semântica, contexto e o efeito labirinto

Crain e Steedman (1985) argumentam que as teorias psicolinguísticas de resolução de ambigüidade, apesar de reconhecerem que o contexto e a interpretação influenciam no processamento sintático das sentenças, postulam a primazia de mecanismos estritamente sintáticos na resolução de ambigüidades locais. Segundo Crain e Steedman (1985, p. 338), o que se chama *contexto nulo*, ou seja, a apresentação das sentenças em isolamento, nada mais é que um contexto não-

definido. Os experimentos descritos no trabalho de Crain e Steedman, porém, manipulam o contexto e a interpretação de modo a capacitá-los a (i) diminuir a probabilidade da ocorrência do efeito labirinto ou (ii) induzir sua ocorrência.

Para eles, a responsabilidade primária da resolução de ambigüidades locais não é de ordem meramente estrutural, mas decorre da interação “quase palavra-a-palavra [dos mecanismos estruturais] com a semântica e a referência ao contexto” (p. 321). Daí concluem que pode não haver algo como uma *estrutura sintática* de uma sentença que cause intrinsecamente o efeito labirinto (p. 322), e que o que pode haver é que, para uma mesma sentença, certos *contextos* induzem 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, pressupõe o que eles chamam de *não-autonomia representacional total ou “radical”* (p. 323), segundo a qual a interpretação semântica é construída diretamente, sem qualquer representação não-semântica interveniente, e o papel das regras da sintaxe é o de descrever o que o processador faz na construção 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, segundo a qual o processador sintático permite ao componente semântico decidir se abandona ou continua com uma análise durante o processamento.<sup>8</sup> O processador sintático, então, dispõe de análises em paralelo, que podem ser avaliadas pelo componente semântico a partir da noção de plausibilidade “conversacional” e da referência ao contexto.

Apresentam-se, a seguir, os três princípios desenvolvidos pelos autores que possibilitam ao processador sintático disponibilizar à semântica as escolhas que possam resolver as ambigüidades locais incrementalmente:

**(20) Princípio da Plausibilidade *A Priori*:** Se uma leitura é mais plausível em termos tanto de conhecimento geral sobre o mundo quanto de conhecimento específico sobre o universo de discurso, então, se as

<sup>8</sup> De acordo com a versão da interação forte, a semântica e o contexto influenciam quais estruturas sintáticas são propostas (p. 325).

outras condições não forem alteradas, esta será favorecida em relação a uma que não for.<sup>9</sup>

**(21) Princípio da Eficiência Referencial (*Referential Success*):** Se houver uma leitura que tem êxito em referir-se 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>10</sup>

**(22) Princípio da Parcimônia:** Se houver uma leitura que carregue menos acarretamentos ou pressuposições consistentes<sup>11</sup> mas não satisfeitos do que alguma outra, então, se outros critérios de plausibilidade se mantiverem constantes, aquela leitura será adotada como a mais plausível pelo ouvinte, e as pressuposições em questão serão incorporadas ao seu modelo.<sup>12</sup>

Pode-se exemplificar a atuação dos princípios a partir da discussão que os autores fazem de sentenças-labirinto famosas como (10), que segue reproduzida abaixo como (23):

(23) The horse raced past the barn fell.

A primeira questão a se levantar é que, considerando-se o contexto nulo, um NP contendo uma oração relativa restritiva<sup>13</sup> carrega mais pressuposições ou acarretamentos do que um NP simples (composto apenas por artigo definido e nome), o que, portanto, leva a crer que, na leitura de (23) que leva ao efeito

9 Página 330, tradução nossa.

10 Página 331, tradução nossa. Portanto, uma sentença como (17) 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.

11 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.

12 Página 333, tradução nossa.

13 A interpretação usual de *raced* para a sentença (15) 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*.

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 pressupõem que a ambigüidade de (23) 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>14</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 o Princípio de Parcimônia, os autores afirmam que as restritivas explicativas carregam somente as pressuposições que seriam associadas com um NP simples. Da mesma maneira, NPs indefinidos e plurais “carecas”<sup>15</sup> não necessariamente carregam as mesmas pressuposições de seus correspondentes definidos, de modo que as previsões de efeito labirinto para (24) e (25) são aparentemente menores do que para (23):

(24) A horse raced past a barn fell.

(25) Horses raced past barns fell.

Este tipo de previsão levantado pelos autores contradiz as teorias psicolinguísticas que consideram 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 e Steedman (1985) para que haja evidência mínima de que a estrutura não é a única responsável pela resolução/indução de efeitos-labirinto.

O primeiro dos experimentos relatados em Crain e Steedman (1985, p. 339 et seq.) 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 (23) fossem apresentadas com variações nos NPs (ou seja, os sujeitos não viam a mesma sentença com variações nos tipos de NPs, mas sim sentenças

14 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 como referente discursivo, e que o cavalo referido que caiu é aquele que passou pelo celeiro, e não um outro contextualmente possível.

15 Plurais sem determinantes, os chamados *bare plurals*, na tradição da área da semântica.

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 (26) a (29):

- (26) The teachers taught by the Berlitz method passed the test.
- (27) The children taught by the Berlitz method passed the test.
- (28) Teachers taught by the Berlitz method passed the test.
- (29) Children taught by the Berlitz method passed the test.

As sentenças mais plausíveis em relação ao modelo de discurso do ouvinte/leitor, como (27) e (29), nas quais as crianças é que são ensinadas, foram aceitas como gramaticais com mais freqüência do que suas contrapartes menos plausíveis, (26) e (28), nas quais os professores é que são ensinados. Esse resultado corrobora o Princípio da Plausibilidade *A Priori*.

Sentenças com NPs indefinidos, como (28) e (29), foram consideradas gramaticais com mais freqüência do que suas contrapartes definidas, como (26) e (27). Como esse resultado está de acordo com a predição de que os NPs indefinidos e plurais “carecas” carregam menos pressuposições, ele confirma o Princípio da Parcimônia.

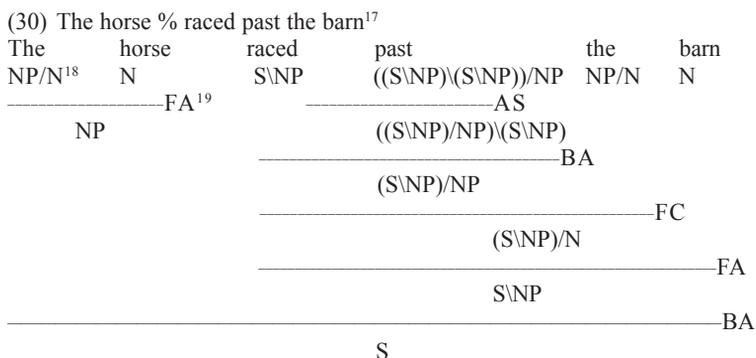
A breve descrição desse experimento conduzido por Crain e Steedman (1985, p. 339-341) apresenta evidências de que não é somente o processador sintático que explica as resoluções de ambigüidades locais e o efeito labirinto, mas também, nesse caso, tanto a interpretação semântica quanto o contexto determinam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

Esse mesmo argumento de que a indução ou não do efeito labirinto não se deve exclusivamente à estrutura sintática, mas também à interpretação semântica e a fatores contextuais, ainda pode servir para evidenciar a importância do módulo prosódico na resolução dessas ambigüidades locais, já que, além da manipulação do significado e do contexto, 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. Vejamos a seguir como isso pode ocorrer.

## Uma análise mais completa da expressão

A análise das expressões que se pretende defender aqui, principalmente para as sentenças-labirinto, também leva em consideração aspectos muito simplificados da estrutura prosódica/entoacional, já que a relação entre a fronteira entoacional e o processamento sintático ainda não está adequadamente formalizada (Flenik, 2003, p. 179-195). Portanto, a apresentação dos dados é feita de maneira um pouco intuitiva, enquanto adiam-se as discussões sobre a natureza da fronteira entoacional e sobre que mecanismos permitem a escolha de categorias sintáticas para expressões, com base na entoação.

Considera-se que, durante o processamento incremental (aqui executado por uma versão da gramática categorial), a presença e a posição de uma fronteira entoacional (indicada aqui, de modo grosseiro, por %<sup>16</sup>) são capazes de auxiliar o processador na escolha de uma categoria para o item ambíguo de expressão para resolver uma ambigüidade local *durante* o processamento, eliminando a necessidade de reanálise. Vejamos como isso pode funcionar, no exemplo abaixo:



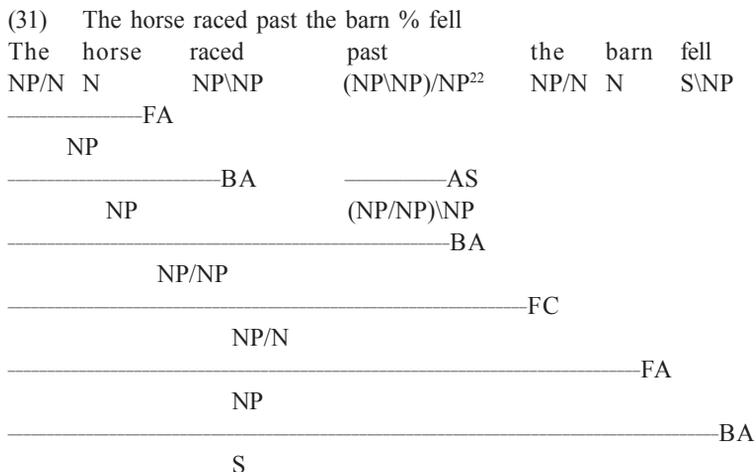
16 Já que a natureza dos tons acentuais (HH, HL, LH e LL) que caracterizam a fronteira, relevantes para a estrutura informacional e para as discussões relativas a tema e rema, por exemplo, não são relevantes para as discussões que propomos aqui, eles serão desconsiderados.

17 É importante notar que pode haver mais de uma fronteira entoacional em uma expressão, mas que, para a resolução de uma ambigüidade local, a fronteira principal deve ser considerada, deixando-se de lado as possíveis fronteiras entre outros constituintes. Assim, as fronteiras entoacionais marcadas em nossos exemplos são sempre as que têm escopo sobre todas as outras.

18 Estamos utilizando aqui a notação de Steedman para as categorias, ou seja, a que representa o resultado sempre à esquerda. Desse modo, uma categoria como S\NP representa um functor que toma um argumento NP à esquerda para resultar em um S.

19 Os nomes das regras que utilizamos aqui são: FA para *forward application*, ou aplicação funcional à direita; BA para *backward application*, ou seja, aplicação funcional à esquerda; AS para

A presença da fronteira entoacional após *horse* indica ao processador a escolha da categoria SNP<sup>20</sup> para “raced” durante o processamento. A ausência da fronteira naquela posição causaria a indicação da categoria NP NP<sup>21</sup> para a mesma palavra, como representado em (31):



Assim, percebe-se que a presença e a posição da fronteira prosódica principal é capaz de levar à escolha correta da categoria para a palavra que gera a ambigüidade local, e isso é feito incrementalmente, evitando a necessidade de reanálise. Nas duas derivações, percebe-se claramente uma divisão central dos

*associativity*, ou seja, associatividade ou permutação; FC para *forward composition*, ou seja, composição funcional à direita.

20 Que representa, em nossa derivação, a categoria de um predicado (e também dos verbos intransitivos), que toma um argumento NP à esquerda para resultar em uma sentença (S).

21 Que toma um NP à esquerda para resultar em outro NP, categoria similar à dos adjetivos.

22 A mudança da categoria da preposição, de ((S\NP)/(S\NP))/NP para (NP\NP)/NP, não se mostra problemática após a escolha da categoria de *raced*, já que, sendo a primeira a representação de uma categoria de adjunto adverbial e a segunda a representação de uma categoria de adjunto adnominal, a escolha feita em *raced* determina automaticamente qual das duas versões de análise para a preposição deve ser escolhida. As regras da divisão R5 e R6 (Borges Neto, 1999, p. 56) parecem dar conta da mudança, já que é plausível que ela se aplique apenas ao funtor e não ao argumento, da mesma forma como se pode dividir, num divisor adverbial, o seu divisor e o seu dividendo por um mesmo número, sem que se faça a mesma divisão no dividendo principal (ou seja, a operação (2/3)/5 é equivalente à operação ((2/7)/(3/7))/5).

passos das derivações intermediados pelas posições das fronteiras prosódicas, visível pela maneira como as regras vão sendo aplicadas durante a derivação, gerando dois constituintes separados pela posição da fronteira.

## Conclusão

Propusemos, então, que certas segmentações entoacionais, como mostramos em (30) e (31), são capazes de auxiliar no processamento incremental de uma sentença, eliminando o efeito labirinto.

Exemplificaremos essa análise considerando como segmentações entoacionais diferentes para perguntas como (32) podem gerar respostas inadequadas ou incoerentes para o contexto conversacional, e, por isso, dificuldades para o processamento:

(32) Q: What happened to the horse, after all?

A: The horse % raced past the barn.

Enquanto (32) recebe uma resposta adequada, (33) não se satisfaz com o mesmo tipo de segmentação:

(33) Q: Which horse fell?

A: ? The horse % raced past the barn fell.

Contudo, (33) seria adequadamente respondida com a segmentação de (31), como vemos abaixo em (34):

(34) Q: Which horse fell?

A: The horse raced past the barn % fell.

Para terminar, a análise das sentenças-labirinto em inglês ainda parece um tanto difícil de estender ao português, pois parece que as estruturas sintáticas favorecedoras do efeito labirinto em inglês não são as mesmas que causam o fenômeno em português. Pelo menos um tipo de exemplo que pode ser tratado da maneira que se propõe aqui pode ser mencionado, o de (35) abaixo, seguido

por duas segmentações relevantes para a análise do efeito labirinto dessa sentença:

- (35) Enquanto ela costurava a meia caiu.
- (36) Enquanto ela costurava % a meia caiu.
- (37) Enquanto ela costurava a meia % caiu.

Parece-nos que, em uma situação normal de fala, (36) seria preferível, mas, no entanto, (37), geradora de efeito labirinto no exemplo (2) em inglês, não necessariamente causaria problemas a um analisador incremental em português, língua que permitiria que o sujeito não-realizado de *caiu* fosse interpretado anaforicamente. Mesmo que aparentemente um tanto estranha para alguns falantes e normal para outros, (37) apresentaria uma leitura em português que não levaria ao labirinto. Em inglês, sentenças como essas são improcessáveis pela necessidade de haver um sujeito foneticamente realizado. Portanto, a análise dos exemplos de sentenças-labirinto em português ainda é duvidosa, pois parece que as estruturas favorecedoras de ambigüidade local do tipo labirinto em inglês não favorecem necessariamente o mesmo tipo de problema em português.

Com isso, finalmente, parece claro que a mesma análise incremental auxiliada pela segmentação prosódica indicada por uma fronteira principal pode resolver o problema gerado pela interpretação da sentença escrita. Assim, ao encontrarmos exemplos convincentes de sentenças-labirinto em português, poderemos analisá-las sob a mesma perspectiva teórica, pois, ao que tudo indica, o mecanismo que faz com que a derivação gramatical seja auxiliada pelo componente prosódico por meio da posição da fronteira entoacional principal funciona similarmente em português, assim como a versão da gramática categorial que utilizamos para testar a hipótese também pode se aplicar a línguas como o português.

## RESUMO

O presente artigo trata das chamadas sentenças-labirinto, mostrando que, em casos em que a entoação e a estrutura informacional são suficientemente claras, a ambigüidade gerada pelo mencionado efeito não ocorre. O artigo contribui para a área do processamento lingüístico humano mostrando que, quando faladas, as sentenças das quais se esperam problemas de processamento sérios podem não apresentar tais problemas. A partir de um modelo teórico chamado Gramática Categorial Combinatória, mostramos como o processamento incremental de sentenças é ajudado pelas informações prosódicas e informacionais na atribuição de estrutura gramatical adequada a sentenças tradicionalmente consideradas “labirinto”.

*Palavras-chave: efeito labirinto, gramática categorial combinatória, interface entre estrutura prosódica e estrutura gramatical.*

## ABSTRACT

The present article deals with the so-called garden-path effect. Traditionally, garden-path sentences are those that cause serious problem for the mental parser during processing and, although they are perfectly grammatical, there is no attribution of grammatical structure to them. We try to show that, when spoken, the garden-path sentences may not present the same kind of problem to the human sentence processing mechanism. In this paper we show how sufficiently informative data regarding prosody and informational structure can help the parser attribute correct grammatical structure to garden-path sentences when they are spoken. Using a framework called Combinatory Categorial Grammar, we show how incremental interpretation of garden-path sentences can be helped by prosody and informational structure during the processing of such sentences.

*Key-words: garden-path effect, combinatory categorial grammar, interface between prosodic and grammatical structure.*

## REFERÊNCIAS

- BORGES NETO, José. *Introdução às gramáticas categoriais*. Curitiba, 1999. Não Publicado.
- CRAIN, Stephen; STEEDMAN, Mark. On not being led up the garden path: the use of context by the psychological syntax processor. In: DOWTY, D.; KARTTUNEN, L.; ZWICKY, A. (Eds.). *Natural language processing: psychological, computational and theoretical perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985. p. 320-358.
- CROCKER, Matthew. *Computational psycholinguistics*. Dordrecht: Kluwer, 1996.
- FLENIK, Neumar L. M. *Pensar na interface é pensar no vazio*. Curitiba, 2003. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná.
- GORRELL, Paul. *Syntax and parsing*. Cambridge: University Press, 1995.
- PRITCHETT, Bradley L. *Grammatical competence and parsing performance*. Chicago: The University of Chicago Press, 1992.
- STEEDMAN, M. Structure and Intonation. *Language*, n. 68, p. 260-296, 1991a.
- STEEDMAN, M. *Information structure and the syntax-phonology interface*. Draft 6.0 July 2000. A revised version is to appear in *Linguistic Inquiry*, 31.4, p. 649-689.
- STEEDMAN, M. *The syntactic process*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2000b.
- STEEDMAN, M. Information-structural semantics of English intonation. Disponível em: <<http://www.ics.informatics.ed.ac.uk/~stedman/papers.html>> Acesso em: 2002.
- WOOD, M. McGee. *Categorial grammar*. London: Routledge, 1993.