

ILUSÃO GRAMATICAL E FALIBILIDADE SELETIVA NO PROCESSAMENTO DE LACUNAS NÃO PREENCHIDAS EM PORTUGUÊS BRASILEIRO¹

Marcus MAIA

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Amanda MOURA

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Fernando Lúcio de OLIVEIRA

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

RESUMO

Toma-se o efeito da lacuna preenchida como diagnóstico para estudar o comportamento do processador sintático ou parser diante de lacunas não preenchidas e de lacunas inexistentes, através de um experimento de leitura automonitorada de construções-QU. Os resultados detectaram a atuação estrutural rápida do parser e também sua falibilidade diante de nomes em função de adjunto, mas não diante de advérbios. A ilusão gramatical obtida com base em verbos transitivos não se instância, no entanto, em construções com verbos intransitivos, indicando sensibilidade do parser à informação sobre a grade de subcategorização dos verbos. Os resultados off-line motivam uma discussão sobre efeitos do tipo good-enough.

ABSTRACT

The filled gap effect is taken as baseline to study the behavior of the parser in the processing of non filled gaps and nonexistent gaps through a self-paced reading experiment targeting wh-questions. Results indicate the rapid structural action of the parser and its fallibility in

¹ Uma primeira versão desta pesquisa foi apresentada pelo primeiro autor em mesa-redonda, no II Encontro Internacional de Psicolinguística, realizado pelo GT de Psicolinguística da ANPOLL, na UFPB, em João Pessoa, entre os dias 30 de setembro e 5 de outubro de 2013. Os autores agradecem pelos comentários recebidos de membros da mesa e demais participantes do evento.

the processing of names in the function of adjuncts but not in the processing of adverbs. A similar effect is not instantiated in constructions with intransitive verbs, suggesting a sensitivity of the parser to subcategorization information. Off-line results motivate a discussion of good-enough effects.

PALAVRAS-CHAVE

Construções-QU. Efeito da Lacuna Preenchida. Processamento de frases. Hipótese Good-Enough. Ilusão gramatical. Informação sobre transitividade.

KEYWORDS

Filled Gap Effect. Good-Enough Hypothesis. Grammatical illusion. Sentence Processing. Transitivity effects. WH-constructions.

Introdução

Este trabalho utiliza o chamado efeito da lacuna preenchida (ELP) como diagnóstico para investigar a atuação do processador sintático ou *parser*, na análise de construções em que o processador poderia apresentar falibilidade seletiva na compreensão de frases em português brasileiro (PB). Através de um experimento de leitura automonitorada não cumulativa, estuda-se a sensibilidade do processador sintático diante de informações tais como a categoria gramatical dos itens em estruturação e a grade de subcategorização dos verbos, discutindo também o impacto dessas informações na fase interpretativa da compreensão de frases.

O trabalho é organizado da seguinte forma. Na seção 1, apresentam-se o Efeito da Lacuna Preenchida, os conceitos de ilusão gramatical e de falibilidade seletiva, a questão do acesso à grade de subcategorização dos verbos e a hipótese *Good-Enough*. Na seção 2, apresenta-se o experimento de leitura automonitorada e, na última seção, elaboram-se as conclusões do estudo.

1 Os efeitos da lacuna preenchida, da lacuna não preenchida, da lacuna inexistente e a hipótese *Good-Enough*

1.1 O Efeito da Lacuna Preenchida (ELP)

O ELP tem sido detectado em diferentes línguas, desde os trabalhos seminais de CRAIN & FODOR (1985) e de STOWE (1986). Em PB, MAIA (a aparecer) apresenta resultados de experimentos de rastreamento ocular e de leitura automonitorada em que se compara o processamento de perguntas interrogativas-QU, tais como (1) e (2), abaixo:

- (1) Que livro o professor escreveu sem ler **a tese** antes?
- (2) Que livro o professor escreveu **a tese** sem ler antes?

O tempo médio de leitura ou de fixação ocular do constituinte “a tese” é significativamente mais alto na frase (2) do que na frase (1), evidenciando a ocorrência do ELP em PB. O sintagma-QU “que livro”, deslocado para posição sintática na periferia esquerda da oração, conforme análise clássica na teoria gerativa (cf. CHOMSKY, 1977), torna-se, no dizer de CLIFTON & FRAZIER (1989), um “antecedente ativo” em busca de posição sintática vazia (lacuna ou *gap*) em que possa ser interpretado, já que a posição não argumental, em que se encontra no início da frase, não lhe atribui nem Caso e nem papel temático. Em conformidade com os princípios de economia que presidem a sua atuação, o processador deve postular uma lacuna “como primeiro recurso”, ou seja, deve tentar identificar a primeira posição possível em que a lacuna para interpretar o sintagma-QU deslocado pode ser postulada, ranqueando-se a probabilidade de postular a lacuna como maior do que a probabilidade de identificar, naquela posição,

um sintagma lexical. Assim, na frase (1), a lacuna é postulada logo na posição de complemento do verbo “escrever”, resolvendo-se ali a cadeia dependencial-QU, sem qualquer problema. Na frase (2), no entanto, ao utilizar a mesma estratégia de lacuna como primeiro recurso, o *parser* se depara com a posição de complemento do verbo “escrever” preenchida pelo constituinte “a tese”. Ocorre, então, o ELP – a decisão de análise *default* do *parser* é frustrada e precisa ser revista, devendo-se postular a lacuna, neste caso, após o segundo verbo da frase, o verbo “ler”, para se poder chegar, assim, à interpretação adequada. Conforme demonstrado em MAIA (a aparecer), tanto o efeito surpresa, quanto a reanálise podem ser inferidos através dos maiores tempos de leitura e de fixação que o constituinte “a tese” preenchendo a primeira lacuna disponível em (2) apresenta, em comparação à sua posição não problemática em (1). O ELP, epifenômeno do Princípio do Antecedente Ativo (cf. CLIFTON & FRAZIER, 1989) tem sido avaliado desde STOWE (1986) como indicador da realidade psicológica do contexto sintático, fornecendo suporte em favor da hipótese de que as condições gramaticais, como proposto em WAGERS & PHILLIPS (2009), mais do que meramente respeitadas na compreensão em tempo real, são, de fato condutores ativos da estruturação de representações linguísticas.

1.2 Ilusão Gramatical e Falibilidade Seletiva

Reverendo a literatura psicolinguística relevante para uma avaliação da eficácia da implementação *on-line* de diferentes condições gramaticais, uma questão central para se pensar a relação gramática x processamento, PHILLIPS et alii (2011) identificam o que chamam de um perfil surpreendentemente desigual (*a strikingly uneven profile*). De um lado, construções que envolvem princípios da Teoria da Vinculação ou condições de ilha, em contextos de dependência do tipo do ELP, têm encontrado, de modo geral, bastante sucesso no seu estabelecimento pelas pesquisas psicolinguísticas que aferem a sua implementação *on-*

line. De outro lado, construções que envolvem, por exemplo, relações de concordância, Caso, polaridade negativa, apontam para uma maior vulnerabilidade do processador à interferências e à “ilusões gramaticais”, caracterizando o que os autores chamam de falibilidade seletiva do *parser*. Segundo os autores, tal como o estudo das ilusões de ótica foi importante para o estudo da percepção visual, o estudo de tais ilusões gramaticais forneceria uma ferramenta valiosa para se compreender “como os falantes codificam e navegam representações linguísticas complexas em tempo real.”²

No presente artigo, fazemos a hipótese de que, mesmo no âmbito de uma construção menos vulnerável à falibilidade, tal como a construção ELP que, conforme revisto em MAIA (a aparecer), tem sido demonstrada com sucesso em diferentes línguas, através de diferentes técnicas experimentais, pode-se formular contextos sintáticos indutores de ilusão gramatical em que o *parser* pode vir a demonstrar falibilidade. Por exemplo, pode-se supor que um *parser*, funcionando nos termos de um modelo do tipo *syntax-first*, tal como a Teoria do *Garden-Path* (cf. FRAZIER & FODOR, 1978; FRAZIER 1979; FRAZIER & RAYNER, 1982), sendo, portanto, capaz de identificar cedo e rapidamente, no curso temporal de sua ação na compreensão de frases, a categoria gramatical dos constituintes em análise, deveria distinguir com precisão um nome (N) de um advérbio (Adv). Nesse sentido, o presente estudo coloca em questão se um tal *parser*, guiado por um princípio estrutural como o do “antecedente ativo”, poderia cometer um equívoco de análise motivado por ilusão gramatical, apondo na estrutura em construção um SN adjunto como se fosse, preferencialmente, um SN argumento. Esta presunção se justifica, já que uma Estratégia de Preferência por Argumento tem sido identificada em funcionamento na análise de outras

² Just as the study of optical illusions has played an important role in the study of visual perception, the parser’s highly selective vulnerability to interference and ‘grammatical illusions’ provides a valuable tool for understanding how speakers encode and navigate complex linguistic representations in real time (cf. PHILLIPS et alii 2011, p. 153).

construções (cf. ABNEY, 1989; MAIA, 2010). Entretanto, perguntamos, crucialmente, se uma tal falibilidade seria seletiva, só ocorrendo no caso de nomes em função adverbial, mas nunca no caso de advérbios reais.

Para testar esta hipótese, desenvolveu-se um estudo de leitura automonitorada em que frases como as exemplificadas abaixo foram lidas com o objetivo de se tentar testar as seguintes hipóteses: (i) o *parser* poderia sofrer uma ilusão gramatical, apondo, inicialmente, um N pós-verbal, em função adverbial, como, por exemplo, dias da semana (terça, quarta, quinta, sexta)³ como se fosse um complemento, tomando-o, equivocadamente, como um preenchedor de lacuna. Neste caso, se esta hipótese for verdadeira, o constituinte “terça”, contíguo ao verbo, em (3), deveria apresentar tempos de leitura médios mais elevados do que o constituinte “terça”, em (4), em posição distante do verbo. Impulsionado pela busca de lacuna como primeiro recurso, o *parser* seria iludido por um efeito ELP falso - um nome contíguo ao verbo e à sua lacuna, ainda que este nome fosse, de fato, um adjunto e não um argumento, não estando, portanto, a lacuna efetivamente preenchida; (ii) o *parser* não deveria sofrer a mesma ilusão se, ao invés de um N, o item contíguo ao verbo fosse, de fato, da categoria gramatical advérbio (Adv). Neste caso, a ser esta hipótese verdadeira, a previsão para as frases (3) e (4) não deveria se instanciar em (5) e (6) em que o constituinte “ontem”, um advérbio real e não um nome em função adverbial, não levaria o *parser* à ilusão gramatical de postulá-lo como um preenchedor de lacuna em (5). Assim, os tempos médios de leitura de “ontem” deveriam ser basicamente os mesmos tanto em (5), em que está contíguo ao verbo e sua lacuna, quanto em (6), em que está em posição distante.

³ Note-se que, embora tais itens sejam primariamente numerais ordinais, seu emprego como formas extensas ou abreviadas dos dias da semana os caracteriza claramente como nomes. (e.g. As sextas / sextas-feiras são sempre animadas no clube por causa das festas).

- (3) Que rede o pescador usou **terça** sem lançar com força na praia?
- (4) Que rede o pescador usou sem lançar com força **terça** na praia?
- (5) Que rede o pescador usou **ontem** sem lançar com força na praia?
- (6) Que rede o pescador usou sem lançar com força **ontem** na praia?

A falibilidade do *parser* seria portanto seletiva – falharia diante de um N em função adverbial, mas não diante de um Adv.

1.3 O *Parser* acessa logo a transitividade verbal?

Além dessa questão relacionada à informação categorial dos itens gramaticais em estruturação sintática, o presente trabalho também explora uma questão adicional: o *parser* poderia se equivocar, apresentando ilusão gramatical e falibilidade seletiva similares ao que se hipotetizou acima, no caso de verbos intransitivos? Neste caso, ao invés de postular um preenchedor ilusório de lacuna real, como se pretende obter para os nomes, nos exemplos acima, o *parser* postularia um preenchedor ilusório de lacuna inexistente, como se depreende dos exemplos a seguir, construídos com o verbo intransitivo “cair”:

- (7) Que rede o pescador caiu **terça** ao lançar com força na praia?
- (8) Que rede o pescador caiu ao lançar com força **terça** na praia?
- (9) Que rede o pescador caiu **ontem** ao lançar com força na praia?

- (10) Que rede o pescador caiu ao lançar com força **ontem** na praia?

Naturalmente, o que está em jogo aqui é a importante questão sobre as informações a que o *parser* teria acesso durante a fase inicial do processamento. Se o *parser* tiver acesso imediato à grade argumental do verbo, identificando-o como intransitivo, não seria lícito se esperar que postulasse lacuna para interpretar o QU inicial após um verbo como “cair” que, de fato, não projeta posição de complemento. Neste caso, os tempos médios de leitura dos itens críticos (em negrito) não deveria diferir, estejam eles contíguos ou distantes, sejam eles N ou Adv, pela simples razão de que a lacuna como primeiro recurso só seria encontrada após o segundo verbo destas frases (lançar), já que um verbo intransitivo não projeta posição sintática de complemento.

A pesquisa sobre o papel da estrutura argumental dos verbos no processamento de frases vem motivando um debate intenso pelo menos desde meados da década de 80, dividindo os modelos de processamento de frases em dois grandes grupos. De um lado, os modelos mais estruturais (e.g. FRAZIER, 1989) propõem que os processos sintáticos e semânticos constituam módulos separados, serialmente ordenados em uma arquitetura que prevê que um processador sintático autônomo forneça informações estruturais para um componente interpretativo que não influencia as decisões de *parsing* do componente sintático. De outro lado, outros modelos “baseados em restrições” preveem um acesso mais imediato a informações lexicais, tais como a grade de subcategorização dos verbos (e.g., MacDONALD, PEARLMUTTER, & SEIDENBERG, 1994; McRAE, SPIVEY-KNOWLTON, & TANENHAUS, 1998). Mais recentemente, STAUB (2007) reporta estudos de rastreamento ocular em que as restrições de subcategorização impostas pelo verbo foram utilizadas para descartar o posicionamento de um objeto direto depois de um verbo crítico. Os resultados dos experimentos sugerem que o *parser* não colocaria uma lacuna de objeto direto depois de um verbo

intransitivo, não ignorando, portanto, as restrições de subcategorização impostas pelo verbo.

1.4 A Hipótese *Good-Enough*

Finalmente, há um quadro teórico que já tem sido explorado em trabalhos anteriores sobre o processamento de frases em PB e que também pode ser de relevo no presente estudo. Trata-se da Hipótese *Good-Enough*. CHRISTIANSON et alii.(2001), FERREIRA et alii (2002), estudos também replicados, em parte, através de testes de compreensão de frases equivalentes em português do Brasil por RIBEIRO (2008), além de também discutidos em MAIA (2013), têm demonstrado que a interpretação de frases nem sempre é plenamente articulada, podendo resultar em representações semânticas imprecisas, incompatíveis com o valor de verdade do *input*. MAIA (a aparecer) detectou a existência de efeito do tipo *good-enough*, em construções ELP, nas respostas a perguntas como, por exemplo, “O que o professor escreveu? (A) o livro (B) a tese”, formuladas após a leitura de frases como (1) e (2), acima. O maior índice de erros verificados no teste de rastreamento ocular na resposta a esta pergunta após a frase (2), em que se registra o ELP, do que na frase (1), não problemática, atesta que a disrupção da análise sintática decorrente do ELP persiste para a fase interpretativa, produzindo interpretações com maior grau de imprecisão, embora, em princípio, a estrutura deva ter sido reanalisada durante o processamento *on-line*, como evidenciado pelo padrão de movimento ocular regressivo e pelos maiores tempos de fixação obtidos nas áreas críticas das frases do tipo ELP.

2 Experimento de Leitura automonitorada

Este experimento objetiva investigar se o efeito da lacuna preenchida (ELP) em construções interrogativas-QU ocorreria mesmo em casos em que a lacuna não está preenchida ou mesmo é inexistente, manipulando-se como fatores a grade argumental do verbo, a natureza do adjunto,

que poderia ser constituído por advérbios reais (ontem, aqui) ou por nomes em função adverbial (terça, quinta) e também a posição desses constituintes. Dessa forma, as variáveis independentes do experimento foram as seguintes: (1) a transitividade do verbo (**T**ransitivo ou **I**ntransitivo), (2) a categoria gramatical do adjunto (**N**omes ou **A**dvérbios), e (3) a posição do adjunto (**C**ontíguo ou **D**istante). O cruzamento dessas variáveis gera um *design* 2x2x2, produzindo as 8 condições experimentais exemplificadas no quadro a seguir, em que também se indica, através de barras oblíquas, os segmentos em que se dividiram as frases, destacando-se em negrito os segmentos críticos em cada condição, além de se apresentar, também, exemplos das respectivas declarativas finais, a serem avaliadas pelos sujeitos como medida *off-line*:

FIGURA 1: Exemplo de conjunto experimental com nomes

| |
|--|
| CTN - Que jogo / o idoso / gravou / quinta / sem ouvir / em casa / antes? |
| O idoso gravou o jogo. |
| CIN - Que jogo / o idoso / morreu / quinta / sem ouvir / em casa / antes? |
| O idoso ouviu o jogo. |
| DTN - Que jogo / o idoso / gravou / sem ouvir / em casa / quinta / antes? |
| O idoso gravou o jogo. |
| DIN - Que jogo / o idoso / morreu / sem ouvir / em casa / quinta / antes? |
| O idoso ouviu o jogo. |

FIGURA 2: Exemplo de conjuntos experimental com advérbios.

CTAdv - Que livro / o escritor / lançou / **aqui** / sem rever / domingo / se manhã? O escritor lançou um livro.

CIAdv - Que livro / o escritor / veio / **aqui** / sem rever / domingo / de manhã? O escritor reviu o livro.

DTAdv - Que livro / o escritor / lançou / sem rever / domingo / **aqui**/ de manhã? O escritor lançou o livro.

DIAdv - Que livro / o escritor / veio / sem rever / domingo / **aqui** / de manhã? O escritor reviu o livro.

A tarefa experimental consistiu na leitura automonitorada de perguntas-QU divididas, cada uma, em sete segmentos, seguidas de uma afirmação final sobre a frase, conforme exemplificado acima. As variáveis dependentes foram a medida *on-line* dada pelos tempos médios de leitura dos segmentos críticos (em negrito, nos exemplos) e a medida *off-line*, aferida pelos índices de resposta na tarefa de avaliação das declarativas finais⁴. As hipóteses explicitadas na introdução do artigo nos levaram às seguintes previsões de resultados. Em primeiro lugar, prevê-se que haveria um aumento nos tempos médios de leitura nos segmentos críticos das frases na condição CTN em comparação aos das frases na condição DTN. Identificando a categoria gramatical “nome” do constituinte imediatamente contíguo ao primeiro verbo da sentença, o *parser* seria levado à ilusão de postular, em um primeiro momento, esse nome como um possível preenchedor da lacuna, entrando em uma espécie de *garden-path* motivado pelo efeito da lacuna preenchida

⁴ Os tempos médios de resposta foram computados, mas não apresentaram diferenças significativas relevantes e não são reportados.

(ELP). Justifica-se, dessa forma, a previsão de que o nome contíguo ao verbo apresente latências mais elevadas do que o nome distante, pois haveria na condição com nome contíguo um efeito surpresa, além de reanálise. Por outro lado, prevê-se que não haveria diferença significativa nos segmentos críticos nas condições CTAdv e DTAdv. O *parser* teria acesso rápido à informação sobre a categoria gramatical do adjunto, identificando-a como advérbio e, dessa forma, não cometeria a ilusão gramatical de analisá-lo como um possível falso preenchedor da lacuna pós-verbal que o antecede. Por isso, não haveria razão para que as latências do advérbio contíguo ao verbo diferissem das latências do advérbio distante.

Em resumo, essa diferença entre advérbios reais e nomes em função adverbial ocorreria porque o *parser* poderia sofrer uma “ilusão gramatical”, postulando que o nome em função adverbial fosse um preenchedor de lacuna, o que não ocorreria com o advérbio real, caracterizando-se, assim, um caso de falibilidade seletiva do *parser*, no processamento de uma construção com um ELP ilusório.

Prevê-se ainda que, se o *parser* não tiver acesso à grade argumental do verbo, deveriam encontrar-se maiores latências nos segmentos críticos das frases na condição CIN do que nas da condição DIN, de modo semelhante ao que se prevê para as condições com verbos transitivos, conforme descrito no parágrafo anterior. Não sendo capaz de acessar a informação sobre a transitividade verbal rapidamente, o *parser* postularia uma lacuna para analisar o sintagma-QU inicial mesmo após um verbo intransitivo. Dessa forma o nome em função adverbial imediatamente contíguo ao verbo também seria tomado como um preenchedor da lacuna, tendo seus tempos médios de leitura mais elevados do que os nomes distantes. Como se pressupõe que o *parser* tenha acesso imediato à categoria gramatical dos itens em estruturação sintática, não se esperam diferenças de latências na leitura dos advérbios reais entre as condições CIAdv e DIAdv.

Quanto às variáveis dependentes *off-line*, prevê-se maior índice de erros nas condições em que o nome está contíguo ao verbo, seja ele transitivo ou intransitivo, uma vez que já se obteve em MAIA (a aparecer) evidências para a persistência do ELP na fase final, integrativa, do processo de compreensão de frases, evidenciando, como analisado naquele estudo, efeito do tipo *good-enough*.

2.1 Método

Participantes:

Participaram 24 sujeitos, sendo eles 20 mulheres e 4 homens, 6 em cada versão, todos estudantes de graduação de Letras da UFRJ, com visão normal ou corrigida.

Material:

Foram utilizados 16 conjuntos de frases, como exemplificado nas figuras 1 e 2. As frases foram organizadas de modo que cada sujeito fosse exposto a todas as condições experimentais, mas a apenas uma de quatro versões de cada conjunto de frases, caracterizando um desenho em quadrado latino. Em cada versão, foram acrescentadas 32 frases distratoras, apresentadas randomicamente entre as sentenças experimentais, pelo programa Psyscope. Os nomes e advérbios, sempre constituídos por itens com duas sílabas, ocupavam o segmento 4 quando contíguos ao verbo e o segmento 6, quando distantes, tanto nas condições transitivas, quanto nas intransitivas. O segmento 7 era constituído por um Sintagma Preposicional, com a função de protetor, encerrando a sentença.

Procedimento:

Os sujeitos foram testados no Laboratório de Psicolinguística Experimental da Faculdade de Letras da UFRJ (LAPEX-UFRJ), em

equipamento iMac CORE i5, 4GB RAM, 500GB HD, com tela de 21 polegadas, rodando o programa *Pyyscope (build 57)*, no sistema operacional X (*Leopard*). Devidamente orientado, o participante pressionava a barra de espaço na leitura de cada segmento. Ao final da leitura de cada frase, aparecia em outra tela uma declarativa final em cor diferente (azul) da cor dos segmentos das frases, devendo o sujeito pressionar rapidamente uma tecla correspondente à palavra SIM ou outra correspondente à palavra NÃO, de acordo com a resposta que achasse mais adequada. Antes de iniciar o experimento, os participante passavam por uma prática de duas frases, sob a observação do pesquisador, que lhes indicava ajustes, quando necessário, garantindo, assim, a eficácia da tarefa. Após esta etapa, o pesquisador se retirava da sala e o participante dava início à realização do experimento. Cada sessão experimental durava em torno de vinte minutos.

2.2 Resultados e Discussão

Os tempos médios de leitura de cada um dos segmentos das oito condições experimentais são apresentados nos gráficos 1 e 2 e também nas tabelas 1 e 2, abaixo. Esses resultados foram analisados através de uma análise de variância (ANOVA) por sujeitos, tomando-se como medidas *within subjects* a categoria gramatical do adjunto (Nome x Advérbio), sua posição (Contíguo x Distante) em relação ao verbo e a transitividade do verbo (Transitivo x Intransitivo), em um *design* fatorial 2x2x2. O resultado da ANOVA indicou um efeito principal altamente significativo do fator “categoria gramatical” ($F(1,47) = 9,27$ $p < 0,003813$), além de efeitos principais significativos tanto do fator “posição” ($F(1,47) = 6.62$ $p < 0.013312$), quanto do fator “transitividade” ($F(1,47) = 4.22$ $p < 0.045555$).

GRÁFICO 1: Tempos médios de leitura dos segmentos em cada condição experimental com nomes

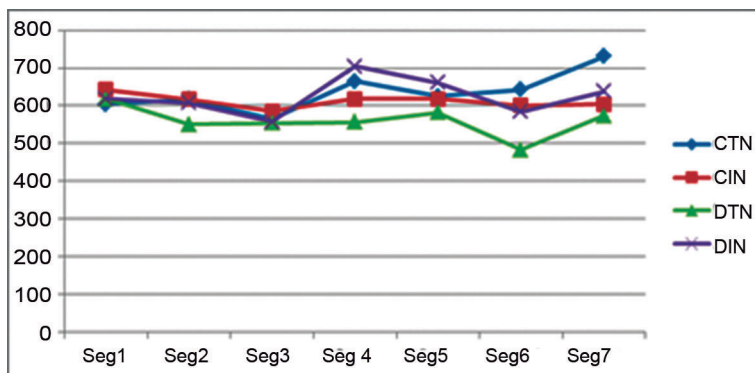


TABELA 1: Tempos médios de leitura dos segmentos em cada condição experimental com nomes

| | Seg1 | Seg 2 | Seg 3 | Seg 4 | Seg 5 | Seg 6 | Seg 7 |
|------------|-------|-------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| CTN | 604,4 | 617 | 566,1 | 664,1 | 624,5 | 642,3 | 731,2 |
| CIN | 642,4 | 616,5 | 585,8 | 618,6 | 618,6 | 600,3 | 604,5 |
| DTN | 617,5 | 550,5 | 553,5 | 556,6 | 581,6 | 483,1 | 574,1 |
| DIN | 618,6 | 607,6 | 557,3 | 704,4 | 661,5 | 584,2 | 638,1 |

GRÁFICO 2: Tempos médios de leitura dos segmentos em cada condição experimental com advérbios

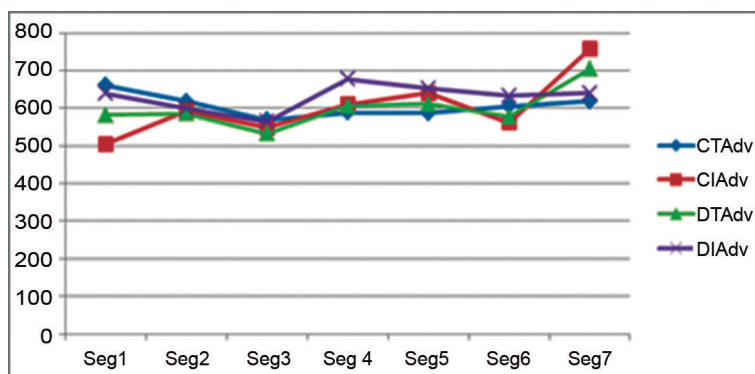


TABELA 2 – Tempos médios de leitura dos segmentos em cada condição experimental com advérbios

| | Seg1 | Seg 2 | Seg 3 | Seg 4 | Seg 5 | Seg 6 | Seg 7 |
|--------------|-------|-------|-------|--------------|-------|--------------|-------|
| CTAdv | 660,7 | 618,7 | 568,4 | 588,4 | 586,4 | 605,2 | 617,8 |
| CIAdv | 504,6 | 593,4 | 548,2 | 609,9 | 639,7 | 561,2 | 757,6 |
| DTAdv | 582 | 585,3 | 532,4 | 606,6 | 610,8 | 577,7 | 704,4 |
| DIAdv | 639 | 599,1 | 564,1 | 677,8 | 652,5 | 633,5 | 640,7 |

Também houve diferença significativa na interação Categoria Gramatical x Transitividade ($F(1,47) = 6.67$ $p < 0.012976$) e Posição x Transitividade ($F(1,47) = 5.71$ $p < 0.020915$). Entretanto, não houve diferença significativa na interação Categoria Gramatical x Posição ($F(1,47) = 0.240$ $p < 0.626646$) e na interação Categoria Gramatical x Posição x Transitividade ($F(1,47) = 2.81$ $p < 0.100122$). Também foram realizados testes-t com os cruzamentos relevantes. Cruzaram-se o tempo médio de leitura do segmento 4 (664 ms) na condição CTN e o segmento 6 (483ms) na condição DTN, obtendo-se o resultado significativo, apontando para a direção esperada ($t(47)=3.00$ $p < 0.0043$), a saber, os tempos médios de leitura do nome contíguo ao verbo transitivo são significativamente mais elevados do que os tempos de leitura do mesmo conjunto de nomes quando estavam em posição distante do verbo, evidenciando a existência do ELP em cenário de ilusão gramatical, conforme previsto.

Fazendo o mesmo tipo de análise, focalizando, agora, as condições com os advérbios reais, cruzaram-se o tempo médio de leitura do segmento 4 na condição CTAdv, que foi lido em 588,4 ms e o segmento 6 na condição DTAdv, lido em 577,7 ms, não se obtendo resultado significativo, em conformidade com as previsões ($t(47)=1.61$ $p < 0.1140$). O advérbio contíguo é lido, portanto, em tempos fundamentalmente semelhantes aos tempos do advérbio distante. Resultado semelhante foi encontrado mesmo para os nomes, nos cruzamentos das condições em

que o verbo era intransitivo. Cruzando-se os tempos médios de leitura do segmento 4 da condição CIN (618,6 ms) com o os tempos médios de leitura do segmento 6 da condição DIN (584,2 ms), não se obteve resultado significativo, como indicado no teste-t ($t(47)=1.19$ $p < 0.2391$), o que evidencia que as latências nas posições contígua e distante do verbo intransitivo são indistintas. Da mesma forma, quando cruzados o segmento 4 da condição CIAdv (609,9 ms) com o segmento 6 da condição DIAdv (633,5 ms), também não se obteve nenhum resultado significativo, o que apontou para a direção já esperada, ($t(47)=1.23$ $p < 0.2248$). Esses resultados sugerem, portanto, acesso rápido do *parser* à informação sobre a grade argumental do verbo, permitindo que a lacuna não seja postulada após os verbos intransitivos, e evitando, assim, a ilusão gramatical que se verificou no caso de verbos transitivos.

Os resultados das medidas *off-line* relativas aos índices de acerto, estão expressos nos Gráficos 3 e 4, que indicam os percentuais de acertos nas respostas às sentenças declarativas finais das condições com nomes e advérbios, respectivamente. Analisando o Gráfico 3, observam-se índices de acertos significativamente mais elevados na condição em que o nome está distante do verbo transitivo do que na condição em que o nome está contíguo ao verbo ($X^2=5,5$, $p=0,01$). Esta diferença indica persistência da ilusão gramatical verificada na medida *on-line*, demonstrando efeito *good-enough*, uma vez que os sujeitos equivocam-se mais na interpretação das frases em que os nomes se encontram na posição de preenchedor ilusório da lacuna, justamente as mesmas em que apresentaram maior dificuldade de leitura, na medida *on-line*. Observe-se, em contraste, que o mesmo não se instancia nas condições com advérbios reais nas condições com verbos transitivos. Os índices de acerto obtidos para os advérbios contíguos a verbos transitivos não é significativamente diferente do que se obteve para os advérbios distantes ($X^2=0,47$, $p=0,49$). Por outro lado, nas condições com verbos intransitivos, não se observam diferenças nos percentuais de acerto, seja com nomes ($X^2=0.05$, $p=0,82$), seja com

advérbios ($X^2=1,35$, $p=0,24$), confirmando o que já se verificara nas medidas *on-line*, a saber, os verbos intransitivos, detectados cedo pelo *parser*, não o levam à postulação ilusória da lacuna e, conseqüentemente, não apresentam o perfil de acertos diferenciados entre as condições contígua e distante, observado para os nomes após verbos transitivos. A diferença significativa entre o índice de acertos mais elevados obtido para os nomes contíguos a verbos intransitivos do que para os nomes contíguos a verbos transitivos ($X^2=4,5$, $p=0,03$) é evidência adicional em favor do achado de que a ilusão da lacuna preenchida, só ocorrendo depois de verbos transitivos, não persiste na interpretação de verbos intransitivos.

GRÁFICO 3: Percentuais de acerto das declarativas finais das condições com nomes

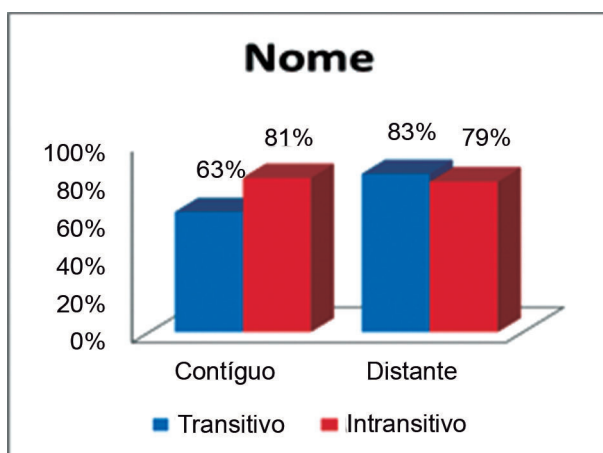
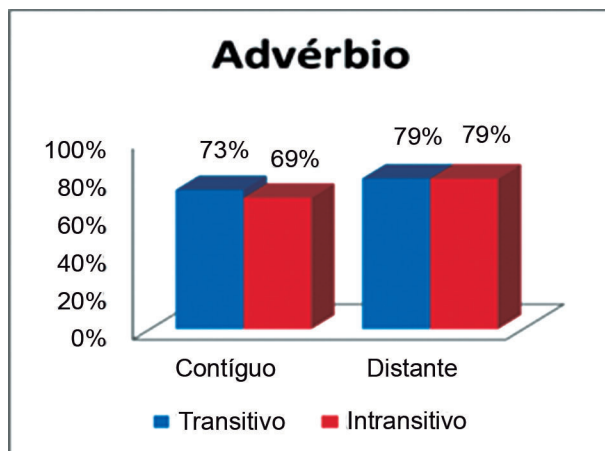


GRÁFICO 4: Percentuais de acerto das declarativas finais das condições com advérbios



Conclusões

Os resultados expostos acima precisam ser avaliados, tendo em vista as questões teóricas que fornecem os quadros de referência da presente pesquisa, que foram apresentados na introdução do artigo. Em primeiro lugar, é importante destacar que a ilusão da lacuna preenchida que leva o *parser* à falibilidade seletiva, já que se equivoca, analisando adjuntos nucleados por nomes – mas não por advérbios – como sendo argumentos preenchedores de lacuna, é reveladora de que o processador é estruturalmente ativo na satisfação de condições gramaticais em tempo real. A busca ativa pela satisfação imediata das condições gramaticais de licenciamento de um sintagma-QU em posição A-barra, na periferia esquerda da sentença, parece ser um algoritmo determinístico cuja automaticidade pode levar a falências de análise, como parece ter sido o caso no experimento de leitura automonitorada reportado na seção anterior. Esta falência, como se viu, é, no entanto, seletiva, modulada

pela informação imediatamente disponível sobre a categoria gramatical do item em estruturação no processamento da frase. Naturalmente, um tal procedimento acomoda-se adequadamente nos termos de teorias de processamento mais estruturais, como a Teoria do *Garden-Path* (e.g., FRAZIER, 1979, 1987;), que propõe que, em um primeiro estágio, a informação sobre a categoria gramatical é acessada rápida e prioritariamente na análise serial e incremental da estrutura sintática.

Por outro lado, no entanto, os resultados obtidos no experimento, relativos à manipulação do fator transitividade verbal, sugerem que, além da informação categorial, a informação sobre a grade de subcategorização do verbo também parece ser acessada cedo pelo processador. Se, como vimos, o *parser* pode se iludir postulando um nome em adjunção ao verbo como um falso preenchedor de lacuna não preenchida, o *parser* não se ilude, no entanto, diante de uma lacuna inexistente, como é o caso de verbos intransitivos. Em outras palavras, a análise de fundo estritamente estrutural do Princípio do Antecedente Ativo poderia ser sensível à informação sobre a grade de subcategorização do verbo. Ora, o acesso imediato a informações de base lexical, como a informação sobre a transitividade verbal, tem sido proposto no âmbito das chamadas teorias de “satisfação de condições ou de restrições” (e.g., MacDONALD, PEARLMUTTER, & SEIDENBERG, 1994; McRAE, SPIVEY-KNOWLTON, & TANENHAUS, 1998), que se opõem tradicionalmente, na literatura de Processamento de Frases, a teorias de base mais estritamente estrutural como a Teoria do *Garden-Path*, em cujo quadro o Princípio do Antecedente Ativo e o Efeito da Lacuna Preenchida têm sido formulados. A questão que naturalmente se colocaria, então, na interpretação dos achados reportados no presente artigo seria a de se saber se os mesmos aduziriam evidência contrária aos modelos mais estruturais e em favor dos modelos de satisfação de condições. Questão similar foi discutida por STAUB (2007), que apresenta resultados de experimento de rastreamento ocular de frases do

tipo “antecedente-lacuna” (*filler-gap*), identificando o acesso rápido pelo processador justamente à informação sobre a intransitividade verbal. A conclusão de Staub sobre a questão parece-nos pertinente também no caso dos achados do presente artigo:

Embora a teoria do *garden-path* não esteja comprometida com a proposta de que o *parser* ignore a informação sobre a subcategorização, a possibilidade de que o *parser* aplique suas preferências estruturais sem levar essa informação em conta é consistente com a teoria (...) Em suma, se a informação de subcategorização restringir a análise estrutural inicial do *parser*, isto é consistente com (uma versão de) a teoria do *garden-path*, bem como com a posição de satisfação de condições; contudo se o *parser* ignorar inicialmente a informação de subcategorização verbal, isto é consistente somente com a teoria do *garden-path*⁵.

Por outro lado, tentando ir além da postura conciliatória de Staub, parece-nos legítimo refletir sobre uma circunstância interessante que vem à luz, comparando-se as informações acessíveis e não acessíveis ao *parser*. Como vimos, um processador maximamente comprometido com a satisfação de condições gramaticais seria capaz de acessar rapidamente não só a categoria gramatical dos itens em estruturação, mas também a grade de subcategorização dos verbos. Trata-se esta última, no entanto, de uma informação de base lexical, sem dúvida, mas na interface sintaxe/semântica. Em contraste, conforme demonstrado em MAIA

⁵ Although the garden path theory is not committed to the claim that the parser ignores subcategorization information, the possibility that the parser applies its structural preferences without taking this information into account is consistent with the theory. (...) In sum, if verbal subcategorization information constrains the parser's initial structural analysis, this is consistent with (a version of) the garden path theory, as well as with the constraint satisfaction position; however, if the parser initially ignores verbal subcategorization information, this is consistent only with the garden-path theory (STAUB, 2007, p. 551)

(a aparecer), uma inadequação de base puramente semântica (ou semântico/pragmática) não seria suficiente para evitar o ELP (e.g. Que livro o professor cozinhou a tese sem ler antes?). Constatase, portanto, a existência de prioridade de acesso da sintaxe sobre a semântica. Assim, a ideia motriz dos modelos *syntax-first* poderia ainda ser preservada, já que no caso de uma informação de interface sintaxe/semântica há acesso rápido do *parser*, ao contrário do que se dá com respeito a uma informação apenas semântica.

Finalmente, cabe ainda uma reflexão sobre o efeito *good-enough* registrado na medida *off-line* do experimento de leitura automonitorada reportado no presente artigo. Seria de se esperar que, após a reanálise do falso ELP em que o *parser* entrou, diante de um nome contíguo ao verbo e à lacuna, a interpretação final pudesse recuperar o valor de verdade da frase. Entretanto, como exposto na seção de resultados, o percentual menor de acertos na avaliação da afirmativa após cada frase lida deu-se, justamente, na condição em que o nome gera a ilusão gramatical de que estaria preenchendo a lacuna contígua, levando o *parser* a falhar em sua análise inicial da estrutura. Esta interrupção no *parsing* interfere, portanto, na fase integrativa do processo de compreensão de frases, demonstrando, mais uma vez, que a interpretação final nem sempre é plenamente articulada e especificada.

Referências

ABNEY, S. **A computational model of human parsing.** Journal of Psycholinguistic Research. 1989, 18(1), p. 129–144.

CHOMSKY, Noam. **On Wh-Movement.** In Peter Culicover, Thomas Wasow, and Adrian Akmajian, eds., Formal Syntax. New York: Academic Press. 1997, p. 71-132.

CLIFTON, C. & FRAZIER, L. **Comprehending sentences with long-distance dependencies.** In TANENHAUS, M.K. & CARLSON, G. (Eds.), **Linguistic structure in language Processing.** Dordrecht: Kluwer Academic Press. 1989.

CHRISTIANSON, K.; HOLLINGWORTH, A.; HALLIWELL, J.; FERREIRA, F. **Thematic roles assigned along the garden-path linger.** *Cognitive Psychology*. 2001, 42, p. 368-407.

CRAIN, S & FODOR JD. **How can grammars help parsers?** In D Dowty, L Karttunen, & A Zwicky, eds., *Natural language parsing.* Cambridge: Cambridge University Press. 1985.

FERREIRA, F; BAYLEY, KARL G. D; FERRARO, V. **Good-Enough representations in language comprehension.** *Current Directions in Psychological Science*. 2002, 11:11-5.

FRAZIER, L. **On comprehending sentences: Syntactic parsing strategies.** Doctoral dissertation, University of Connecticut. Distributed by Indiana Linguistics Club. 1979.

FRAZIER, L; J. D. FODOR **The Sausage Machine: A new two-stage parsing model.** *Cognition*. 1978, 6, p. 1-34.

FRAZIER. **Syntactic processing: Evidence from Dutch.** *Natural Language and Linguistic Theory*. 1987, 5: 519-560.

FRAZIER & RAYNER, K. **Making and correcting errors during sentence comprehension: eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences.** *Cognitive Psychology*. 1982, 14.

MacDONALD, M. C.; PEARLMUTTER, N.J. & SEIDENBERG, M.S. **The Lexical nature of syntactic ambiguity resolution.** *Psychological Review*. 1994, 101, p. 676-703.

McRAE, K.; SPIVEY-KNOWLTON, M. J.; & TANENHAUS, M. K. **Modeling the influence of thematic fit (and other constraints) in on-line sentence comprehension.** *Journal of Memory and Language*. 1998, 38, p. 283–312.

MAIA, M. **Rastreamento Ocular de Sintagmas Preposicionais Ambíguos em Português.** *Revista da ABRALIN*. 2010, v. 9, p. 11-36.

_____. **Linguística Experimental: aferindo o curso temporal e a profundidade do processamento.** *Revista de Estudos da Linguagem (UFMG)*. 2013, v. 21, p. 9-42, 2013.

_____. **Efeito da Lacuna Preenchida e Plausibilidade Semântica no Processamento de Frases em português brasileiro.** A aparecer em *Cadernos de Letras (UFF)* em junho de 2014.

PHILLIPS, C., WAGERS, M. W.; & LAU, E. F. **Grammatical illusions and selective fallibility in real-time language comprehension.** In J. Runner (ed.), *Experiments at the Interfaces, Syntax & Semantics*. 2011, vol. 37, p. 153-186. Bingley, UK: Emerald Publications.

RIBEIRO, Antonio J. C. **A abordagem Good-Enough e o processamento de frases do português do Brasil.** *Veredas (UFJF Online)*. 2008, 12 (2):62-75.

STAUB, A. **The parser doesn't ignore transitivity, after all.** *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 2007, vol. 33, n°. 3, p. 550–569.

STOWE, Laurie. **Parsing wh-constructions: evidence for on-line gap location.** *Language and Cognitive Processes* 1. 1986, p. 227–46.3

WAGERS, W. & PHILLIPS, C. **Multiple dependencies and the role of the grammar in real-time comprehension.** *Journal of Linguistics*. 2009, 45, p. 395-433.