

# A natureza do custo computacional na compreensão de passivas: um estudo experimental com adultos<sup>1,2</sup>

*The nature of computational cost in the comprehension of passives: an experimental investigation with adults*

João C. de Lima Júnior  
Letícia M. Sicuro Corrêa

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro – Rio de Janeiro – Brasil



**Resumo:** Este artigo reporta o resultado de um experimento de leitura automonitorada de sentenças passivas, no qual se testa o desempenho de adultos falantes de português brasileiro (PB). Investigam-se aqui custo de processamento de passivas verbais e adjetivais e, adicionalmente, o custo de um PP (agentivo e adverbial não-agentivo) em passivas verbais longas e curtas. DPs-sujeito inanimados foram utilizados em sentenças irreversíveis. Pretende-se avaliar em que medida o custo do processamento de passivas verbais pode ser dissociado de fatores tais como animacidade e reversibilidade, sugestivos de processamento estratégico com atribuição imediata do papel de agente ao DP-sujeito. Os resultados indicam maior custo no processamento de passivas verbais, comparadas às adjetivais e que PPs adverbiais não-agentivos são particularmente custosos. Uma caracterização de procedimentos de computação em tempo real para essas estruturas é sugerida, a partir de uma proposta de modelo de computação *on-line* de base minimalista.

**Palavras-chave:** Custo sintático/computacional; Processamento; Passivas Verbais; Passivas Adjetivais; Modelos de Computação Linguística online

**Abstract:** This paper reports the results of a self-paced reading task experiment with passive sentences, conducted with Brazilian Portuguese (BP) speaking adults. The processing cost of verbal and adjectival passives is investigated. Additionally, the processing cost of agentive and non-agentive PPs is contrasted in verbal passives. Inanimate subject DPs were used in irreversible sentences. The aim of this paper is to verify the extent to which processing cost can be dissociated from factors such as animacy and reversibility, which are suggestive of the strategic attribution of the agent-role to the subject DP. The results indicate that verbal passives are more costly than the adjectival ones, and that non-agentive PPs are particularly costly. A procedural characterization of the computation of these structures is suggested, in the light of the sketch of a minimalist based on-line model of syntactic computation.

**Keywords:** Computational/Syntactic Cost; Processing; Verbal Passives; Adjectival Passives; Online Linguistic Computational Models

## Introdução

As sentenças passivas (as verbais perifrásticas, em particular) têm sido foco de considerável atenção, tanto no âmbito da pesquisa psicolinguística quanto no da teoria

linguística, particularmente no contexto gerativista. Uma das questões mais controversas diz respeito à existência e à natureza do custo que passivas impõem ao processamento (FERREIRA, 2003). O presente trabalho visa a investigar, portanto, a existência e a natureza desse aparente custo de processamento na compreensão de passivas verbais em sentenças cujo sujeito é um constituinte nominal (doravante, DP) inanimado (por exemplo, *o copo foi quebrado*) em contraste com sentenças passivas adjetivais (por exemplo, *o copo está quebrado*).

<sup>1</sup> Os autores agradecem a Renê Forster, pesquisador PDJ-CNPq no LAPAL (Laboratório de Psicolinguística e Aquisição da Linguagem) pelo suporte na implementação do experimento.

<sup>2</sup> Esse trabalho teve o apoio financeiro da FAPERJ - bolsa Doutorado Nota 10- E-26/100.389/2014 para o primeiro autor e está vinculado ao projeto PQ-CNPq-308874/2011-0 da orientadora, segunda autora.



Um dos fatores apontados como possível fonte das demandas do processamento de passivas é a vinculação default da posição de sujeito ao papel temático de agente. Nesse sentido, o movimento sintático que altera essa relação ao posicionar o objeto lógico do verbo como sujeito da sentença figuraria como o responsável inicial por esse custo (CORRÊA e AUGUSTO, 2007).

A posição de sujeito tem um papel peculiar no processamento linguístico; essa é ocupada pelo elemento que está mais ativo na memória de trabalho<sup>3</sup> (BOCK, 1986) e esse elemento tende a ser concreto (BOCK e WARREN, 1985), mais prototípico (KELLY, BOCK e KEIL, 1986) e animado (BATES e MCWHINNEY, 1982), características compatíveis com a do papel temático de *Agente*, como observa Ferreira (1994). A proeminência da posição de sujeito parece, assim, favorecer a preferência por ativas com sujeito animado em relação às passivas no que concerne ao sistema de produção (ver BOCK, 1986; FERREIRA, 1994).

O que aconteceria do ponto de vista da compreensão, se o ouvinte/leitor, ao processar a passiva, encontrar, ocupando a posição de sujeito, um elemento animado, portanto, potencialmente agente, mas que, na verdade, é o tema/paciente do evento apresentado pelo verbo? Ferreira (2003) previu um processamento mais custoso para sentenças passivas, o que foi corroborado experimentalmente com adultos<sup>4</sup> (ver também TOWNSEND e BEVER, 2002), mantendo-se assim o padrão de resultados obtidos com crianças (ver SLOBIN, 1966; BEVER, 1970; DEVILLIERS e DEVILLIERS, 1973). No estudo de Ferreira, três experimentos foram realizados com adultos, todos falantes de inglês. A tarefa experimental consistia na identificação do elemento agente e do paciente da sentença apresentada em áudio. O número de respostas corretas e o tempo de resposta foram mensurados. Constatou-se maior custo para passivas, e um possível efeito de frequência da estrutura em questão foi descartado. Com crianças, costumeiramente, observa-se que reversibilidade de papéis temáticos entre os argumentos da passiva dificulta a compreensão (STROHNER e NELSON, 1974; MESSENGER, BRANINGAN e MCLEAN, 2012; LIMA JÚNIOR e CORRÊA, 2013).

O padrão de respostas obtido na literatura tem sido explicado em função do uso de uma estratégia baseada no traço de animacidade do elemento nominal ocupando a posição de sujeito, uma vez que o sujeito constitui-se em uma posição privilegiada para o agente. De acordo com esse tipo de análise, o processamento de sentenças seria, em geral, guiado por heurísticas que levariam o *parser/processador* a mapear a ordem nome-verbo-nome com a sequência temática canônica da língua (agente-

verbo-tema/paciente) (SLOBIN, 1966; BEVER, 1970; TOWNSEND e BEVER, 2001). No caso de passivas, essa estratégia seria falha, o que acarreta erro e custo, tal como pode ser aferido no tempo de respostas. Não é claro, contudo, em que medida haveria custo computacional decorrente do que pode ser linguisticamente descrito como movimento sintático, independentemente de animacidade do elemento nominal ocupando a posição de sujeito e reversibilidade da ação apresentada pelo verbo. Note-se que, à exceção de Bencini e Valian (2008), que testaram a produção de passivas no inglês com base no efeito de prime sintático com DPs [-animados] (*the presents were carried by the wagon/The wagon is carrying the presents*) com crianças na faixa dos 3 anos, todos os experimentos de que se teve notícia manipularam passivas com DPs-sujeito [+animado], em sua grande maioria reversíveis.

Diante disso, a pergunta que se apresenta inicialmente neste trabalho é: seria possível atribuir custo computacional à estrutura passiva; ou seja, custo associado à informação sintática expressa no complexo auxiliar *ser* mais o particípio verbal (doravante AUX-SER+PART), independentemente da animacidade do DP-sujeito? Em outras palavras: tendo em vista que a presença de um elemento nominal [+animado] ocupando a posição de sujeito poderia acarretar a interpretação do mesmo como agente (possivelmente de forma estratégica), é possível que a passiva por si só resulte em uma estrutura de alto custo computacional quando a posição de sujeito sintático é ocupada por um elemento [-animado]?

No *parsing* de passivas verbais, o processador tem de reconhecer AUX-SER+PART [+agentivo, +eventivo] como a informação gramaticalmente relevante para o posicionamento do DP, objeto lógico, como sujeito da sentença<sup>5</sup>. Em sentenças chamadas passivas adjetivais (estativas, em particular (EMBICK, 2004)), a identificação de AUX-ESTAR+PART [-agentivo; -eventivo] é reconhecida como informação relativa ao caráter adjetival da estrutura, o que indica que não há um objeto lógico movido para a posição de sujeito. Se o reconhecimento de informação lexical pertinente ao traço formal responsável por movimento sintático implica maior custo, então, espera-se que o complexo AUX-SER+PART de passivas verbais (1) gere mais custo do que o de passivas

<sup>3</sup> Bock (1986) usa, mais especificamente, o termo memória conceitual – um *buffer* mental no qual o estímulo em processamento e os conceitos associados a este, recuperados da memória de longo prazo, são representados por curto espaço de tempo (no componente de curto prazo da memória de trabalho), o que possibilita a identificação de padrões ou estruturas interpretáveis (POTTER, 1993).

<sup>4</sup> Cf. FERREIRA, 2003:188, tabela 5 para um resumo dos resultados.

<sup>5</sup> Assume-se que a informação pertinente à voz está representada como traço formal no léxico, ainda que, a literatura linguística não tenha encontrado consenso quanto à forma mais adequada de representar essa informação (BOECKX, 1998; COLLINS, 2005).

adjetivais (2), mesmo quando as primeiras não dispõem de DP [+animado] na posição de sujeito.

- (1) O copo foi quebrado na cozinha por minha causa. (PV)  
 (2) O copo está quebrado na cozinha por minha causa. (ADJ)

Observa-se, adicionalmente, que o reconhecimento de uma passiva verbal inclui compulsoriamente a presença de um elemento agentivo implícito (*o copo foi quebrado na cozinha (por alguém) por minha causa*),<sup>6</sup> – Essa previsão pode ser verificada, contrastando-se a compreensão desses dois tipos de passivas (ver (1) e (2) acima), já que em (2) o elemento de caráter agentivo é apenas inferível; ou seja, sem qualquer representação sintática. Vale ressaltar que a presença de um elemento de caráter agentivo na derivação de uma passiva adjetival a torna agramatical (*\*o copo está quebrado na cozinha pelo meu pai por minha causa*).

Ao se explicitar o elemento de caráter agentivo em passivas, usa-se um PP agentivo (tradicionalmente chamado de *by-phrase*). Em princípio, a presença do PP agentivo em passivas longas pode ser vista como um fator de custo de processamento, como sugerem dados obtidos com crianças, nos quais passivas curtas são apresentadas sem um PP no complexo verbal (CHOCARRO, 2009; LIMA JÚNIOR e AUGUSTO, 2012). No entanto, Silveira (2002) reporta que a presença de um adjunto não orientado para o argumento externo (*O leão foi mordido na floresta*) torna passivas curtas tão complexas quanto passivas longas (*O leão foi mordido pelo jacaré*) em testes de compreensão para crianças. Em experimentos com adultos, Liversedge et al. (1998), por meio da técnica de rastreamento ocular, reporta que, em contextos neutros, um *by-phrase* é interpretado mais rapidamente do que um PP adverbial<sup>7</sup>, outro que não o *by-phrase*. No experimento reportado aqui os *by-phrases* são

contrastados a PP adverbiais que expressam exclusivamente causalidade<sup>8</sup>.

Diante das questões apontadas, o segundo contraste proposto neste trabalho visa a investigar se um PP agentivo em passivas longas (3) acarreta custo em relação a um PP não agentivo (adverbial) em passivas curtas (1).

- (1) O copo foi quebrado na cozinha por minha causa. (PC)  
 (3) O copo foi quebrado na cozinha por minha filha. (PL)

Na abordagem dessas questões, assume-se, à luz da literatura psicolinguística, que o processador sintático humano lida com *chunks* de informação (pacotes informacionais delimitados possivelmente em função de suas propriedades prosódicas e de sua extensão), nos quais uma sequência de elementos do léxico pode ser identificada, a qual serve de *input* para o estabelecimento de relações hierárquicas entre estes, a partir de suas propriedades lexicais e da ordem em que se apresentam, possibilitando a interpretação semântica de caráter composicional. Aproximando o tratamento do processamento linguístico de uma concepção minimalista de língua, a informação gramaticalmente relevante reconhecida pelo processador linguístico pode ser entendida como interface entre este e a língua interna, possibilitando o acesso aos traços formais dos itens lexicais, com base nos quais o processador sintático deve atuar (CHOMSKY, 1995; trabalho subsequente). Assim sendo, considera-se AUX-SER+PART [+agentivo, +eventivo] como informação de interface que viabiliza o acesso à representação gramatical pertinente à estrutura passiva que deve orientar as ações do *parser*.

O presente artigo se organiza da seguinte maneira. Na seção 1, apresenta-se um experimento, realizado com base numa tarefa de leitura automonitorada, seguida de julgamento de valor de verdade com base em uma paráfrase da sentença-teste. A tarefa de leitura foi concebida com vistas a verificar o efeito dos fatores acima contrastados (tipo de passiva – verbal e adjetival; e tipo de PP – agentivo e adverbial) no custo de processamento de passivas por adultos falantes de português brasileiro. A parte final da tarefa, em relação ao julgamento de valor verdade, teve como fim apenas garantir que os participantes estivessem atentos ao que estavam lendo. Na seção 2, um esboço do Modelo Integrado da Computação online (doravante, MINC) (CORRÊA e AUGUSTO, 2007; 2011) é trazido num esforço de aproximação entre a Teoria Linguística e a Psicolinguística numa caracterização da computação sintática conduzida em tempo real de sentenças passivas verbais e adjetivais. Na seção 3, são trazidas as nossas considerações finais.

<sup>6</sup> Nesse caso, a interpretação de um agente para o evento é obrigatória. Esclarece-se, contudo, que não necessariamente aquele que causa o evento realiza a ação, tal como no enunciado O copo foi quebrado pelo meu pai por minha causa/culpa.

<sup>7</sup> Os dados em Liversedge et al. (1998), de modo geral, indicaram uma preferência pela interpretação agentiva do *by-phrase* (*John was killed by Mary*) em relação à interpretação de locativo, na ausência de informação prévia. Quando o contexto prévio ao *by-phrase* era capaz de gerar alguma expectativa, seja pelo agente, ou mesmo num contexto ambíguo, *by-phrases* agentivos foram mais rapidamente processados do que *by-phrases* locativos (*John was killed by the river*), não havendo diferença de custo, porém, quando o contexto parecia mais propício ao *by-phrase* locativo.

<sup>8</sup> É preciso observar a existência de outros tipos de PP que não apenas *by-phrases* e de causalidade. Foram usados no experimento, porém, os seguintes constituintes: *por minha causa, por meu pedido, por minha decisão, por minha vontade, por minha culpa, por minha agitação, por meu desejo, por meu descuido, por minha exigência, por minha ordem, por meu esforço, por minha imprudência, por minha pressa, por minha cobrança, por meu empenho*. Todos eles expressam, como se disse, causalidade.

## 1 Estudo Experimental

### 1.1 Apresentação

Um experimento de leitura automonitorada foi concebido de forma a verificar previsões decorrentes de hipóteses quanto a possíveis procedimentos de análise alternativos de sentenças passivas verbais em português, tal como apresentados em Corrêa e Augusto (2013):

- (i) processamento de um DP seguido da análise da sequência AUX+PART, reconhecida em uma janela consideravelmente ampla, no processamento do enunciado da esquerda para a direita; análise do DP em questão como sujeito, em concordância com o auxiliar; manutenção do mesmo na memória de trabalho até que a relação de dependência de longa distância entre auxiliar e particípio seja estabelecida, o que acarreta a atribuição do papel temático *tema* ao sujeito;
- (ii) processamento da esquerda para a direita, palavra por palavra, com a identificação de um DP e da forma verbal *foi*, em concordância com este; análise do DP como sujeito sintático de *foi*, tomado como verbo principal e atribuição do papel temático agente a este DP. Esse procedimento irá requerer reanálise quando do reconhecimento da forma participial do verbo – informação necessária à atribuição do papel de *tema* ao sujeito;
- (iii) uso de uma estratégia de atribuição imediata da função de sujeito e do papel temático agente a um DP em posição inicial. Este procedimento irá acarretar interpretação equivocada das relações temáticas, caso a informação fornecida pela forma participial do verbo não seja tomada como evidência de relação de dependência desta com o auxiliar, de modo a inibir a interpretação semântica derivada do uso da estratégia.

Os três procedimentos apresentados acima são compatíveis com um processamento custoso de passivas verbais com DP-sujeito animado. O presente experimento exclui a possibilidade do processamento estratégico em (iii). Busca-se verificar se há evidência de custo computacional (sintático), contrastando-se passivas verbais e adjetivais com sujeito [-animado]. Em particular, avalia-se a possibilidade de se decidir entre o procedimento em (i) e em (ii).

Adicionalmente, investiga-se o custo de processamento de um PP agentivo (*by-phrase*) e não agentivo (adverbial) nessas estruturas. Para isso, dois contrastes foram criados: (a) entre passivas verbais, cuja derivação envolve movimento sintático que altera a relação canônica ordem/papel temático, e passivas adjetivais, em que não há essa alteração; (b) entre passivas longas, em que há um

PP agentivo lexicalizado e passivas curtas, em que este PP se mantém implícito, ocupando-se sua posição, contudo, com um PP adverbial.

As sentenças (4-6) ilustram as condições experimentais<sup>9</sup>:

- (4) O copo// foi\_SEG1// quebrado\_SEG2// na cozinha\_SEG3// por minha filha\_SEG4. [*Passiva Longa* (PL)]
- (5) O copo// foi\_SEG1// quebrado\_SEG2// na cozinha\_SEG3// por minha causa\_SEG4. [*Passiva Curta* (PC)]
- (6) O copo// está\_SEG1// quebrado\_SEG2// na cozinha\_SEG3// por minha causa\_SEG4. [*Passiva Adjetiva* (ADJ)]

Como se vê, as diferenças entre as sentenças se encontram em dois pontos: no segmento 2, em que o auxiliar é manipulado (*ser* ou *estar*), e no último segmento, em que se tem, ou o agente explícito do evento na forma de *by-phrase* (*por minha filha*), ou um PP adverbial expressando causa.

A variável independente em (a) foi o complexo AUX+PART (AUX-SER+PART vs AUX-ESTAR+PART) e em (b) o tipo de PP (agentivo, em passivas longas; não agentivo (adverbial), em passivas curtas) como variável independente.

As sentenças foram apresentadas em segmentos, correspondentes à sequência: DP//auxiliar\_SEG:1// particípio\_SEG:2//PP1 (adjunto)\_SEG:3 //PP2 (agentivo/ adjunto)-SEG:4//.

Para a primeira análise, foram tomados como variáveis dependentes os tempos de leitura (tempos residuais) nos seguintes segmentos: SEG:1; SEG-SOMA (AUX+PART); este último correspondente à soma dos tempos de SEG1 e de SEG2. Além disso, foram considerados os segmentos PP1 (SEG 3) e PP2 (SEG4), após o segmento crítico para a identificação de um possível efeito de *spill-over*, comum em passivas e inacusativas (ver OSTERHOUT e SWINNEY, 1993; FRIEDMANN et al., 2003).

Para a segunda análise, o segmento relevante foi o PP2 (SEG4).

As previsões acerca desses dois contrastes são feitas em sequência:

*Primeiro contraste:* Tanto o procedimento (i) quanto o (ii) preveem custo adicional após o complexo AUX-SER+PART, com maior tempo de resposta em (SEG-SOMA) na condição passiva verbal, dado que AUX-ESTAR+PART não implica movimento sintático.

<sup>9</sup> As barras duplas indicam a separação na apresentação dos segmentos. O traço seguido do SEG mais o número, naturalmente, não eram vistos pelos participantes da tarefa experimental e só foram colocados nos exemplos em (4-6) por motivo de ilustração.

Esses procedimentos diferem, contudo, em relação à necessidade, ou não, de reanálise. Em (i), custo não está vinculado à reanálise, enquanto, em (ii), a reanálise é necessária como consequência da identificação de SER como verbo principal. Com vistas a distinguir esses procedimentos, a medida de tempo no SEG 1 foi considerada informativa. Tanto SER quanto ESTAR são momentaneamente ambíguos com relação a serem verbos auxiliares ou principais. Assim sendo, se essa ambiguidade for detectada, espera-se tempo semelhante no SEG:1 nas duas condições e contraste entre elas exclusivamente em SEG-SOMA, favorecendo o procedimento (ii). Maior tempo na condição passiva verbal, tanto em SEG:1 quanto em SEG-SOMA pode, ao contrário, ser tomado como decorrente de um procedimento do tipo (i), no qual SER é reconhecido como possível auxiliar de passiva verbal, o que requer sua relação com PART, acarretando maior custo em SEG-SOMA, sem necessidade de reanálise.

*Segundo contraste:* se um PP agentivo for mais custoso em passivas verbais, então maior tempo de leitura em SEG:4 é esperado nas passivas longas (com PP agentivo). Se, ao contrário, a expectativa de um PP agentivo for frustrada pela presença de um PP adverbial em passivas curtas, então, espera-se maior custo para PP não agentivo, em SEG:4.

## 1.2 Método

*Participantes.* 25 participantes foram inicialmente testados, sendo que 7 indivíduos tiveram os dados descartados<sup>10</sup>, ficando-se com um total 18 indivíduos (14 mulheres) entre 22-50 anos (média de idade de 31 anos). Todos os participantes são de classe média, moradores da Zona Oeste do Rio de Janeiro, com 3º grau completo (exceto 3 dos participantes que tinham 3º grau incompleto).

*Material.* 24 sentenças experimentais e 60 sentenças distratoras ambas seguidas de paráfrases (84) foram criadas. As sentenças experimentais possuíam verbos agentivos capazes de formar, também, bons adjetivos<sup>11</sup>. As sentenças distratoras envolviam estruturas sintáticas variadas. Todas as sentenças foram exibidas com uma fonte do tipo *Courier New*, tamanho 18 em negrito.

*Aparato.* Um computador do tipo *laptop* da marca Sony foi utilizado (modelo SVS131C1MX). Nele, o

programa Linger (<http://tedlab.mit.edu/~dr/Linger/>) foi instalado. Esse programa é próprio para a rotação de experimentos psicolinguísticos que se utilizem da técnica de leitura automonitorada.

*Procedimento.* Os participantes foram convidados a atuar como voluntários em um experimento de leitura e compreensão por julgamento de valor verdade. As instruções passadas oralmente diziam respeito ao tipo de tarefa e à técnica utilizada. Uma vez instalado à frente da tela do computador, pedia-se a ele/ela que lesse as instruções para o teste, que eram semelhantes às sugeridas pelo próprio *software* Linger, com ligeiras adaptações. Em particular, o participante foi informado, nas instruções, de que as frases que ele/ela leria teriam sido retiradas da fala de uma personagem fictícia, a qual foi nomeada *Pedro*. Essa decisão foi tomada de modo a evitar que o participante perdesse a referência, já que as sentenças experimentais envolviam pronomes possessivos, como na expressão *por minha causa*. Acredita-se que essa medida tenha tornado a leitura das frases pragmaticamente mais adequada do que a de sentenças fora de um contexto discursivo mínimo.

A leitura das instruções foi seguida de um treinamento na presença do experimentador, em que foram usadas 6 frases. O treinamento começava com frases longas e informativas, com diferentes estruturas sintáticas, apenas para que o participante entendesse como proceder com o programa (3 frases), e terminava em uma etapa na qual sentenças semelhantes às distratoras (mais 3 frases) eram utilizadas. Ao final dessa etapa, o experimentador perguntava se ainda restava alguma dúvida e uma mensagem indicava o início do teste.

Durante o teste, a apresentação dos segmentos das sentenças era precedida por linhas tracejadas, correspondentes aos os segmentos que as viriam substituir mediante acionamento da barra de espaços. Uma vez terminada a leitura do segmento em questão, este desaparecia da tela, e o segmento de linha tracejada subsequente era substituído por outro segmento de frase, sucessivamente. As sentenças-teste e distratoras foram apresentadas aleatoriamente. A cada uma, seguiu-se uma paráfrase, apresentada por inteiro para julgamento de valor verdade, de forma a garantir que a leitura fosse feita para compreensão. Para isso, bastava que o participante apertasse um botão (verde ou vermelho) adequadamente indicado por um adesivo em duas teclas equidistantes do teclado do computador.

O procedimento foi realizado em uma sala isolada da residência do participante, ou do experimentador, na qual o primeiro ficava sozinho/a após o treinamento, até o término da sessão. Esta teve a duração média de 15-20 minutos.

<sup>10</sup> Os cinco primeiros participantes tiveram de ser descartados por se ter tardiamente detectado um erro de programação na apresentação de uma das sentenças do experimento. Outros dois participantes pararam o teste durante a leitura de umas sentenças, o que estava expressamente proibido no protocolo experimental.

<sup>11</sup> São eles: *quebrar, aquecer, instalar, abrir, rachar, desfiar, lavar, ferver, rasgar, fechar, apagar, derreter, guardar, tombar, queimar, ajustar, servir, amassar, enfeitar, amarrar, ajustar, escrever, engomar e arrumar.*

### 1.3 Resultados

Nenhum dos 18 participantes obteve menos do que 80% de acertos nas avaliações, o que indica que eles estavam atentos às sentenças que liam. O tempo médio de leitura de cada participante por cada segmento foi extraído pelo programa, possibilitando que um tratamento estatístico fosse realizado. Os tempos médios em cada segmento podem ser observados na Tabela 1.

Como os contrastes foram promovidos dois-a-dois, os resultados foram analisados por meio do teste *t de Student*. Com relação ao primeiro contraste (passivas verbais (PV) vs adjetivais (ADJ)), foram significativos os resultados em SEG1 ( $t(17) = 2,39$   $p < ,03$ ) e no SEG-SOMA ( $t(17) = 2,16$   $p < ,05$ ). Os efeitos são ilustrados nos Gráficos 1 e 2.

Em relação ao segundo contraste (PP agentivo (PL) vs PP adverbial (PC)), foi significativo o efeito em SEG4

( $t(17) = 2,24$   $p < ,04$ ), na seguinte direção: PC curtas tiveram maior tempo de leitura do que passivas longas neste segmento final, conforme ilustrado no Gráfico 3.

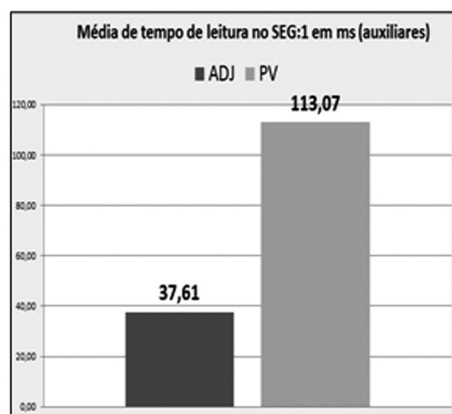
### 1.4 Discussão

Os resultados são compatíveis com a hipótese de que há custo computacional mensurável em passivas verbais não reversíveis, com sujeito [-animado] e de que esse custo está atrelado ao reconhecimento de informação disponível nas interfaces que sinalizam a necessidade de uma operação sintática que permite que o sujeito sintático receba o papel temático do objeto lógico da sentença. De acordo com Corrêa e Augusto (2013), esse custo se justifica pelo fato de essa estrutura envolver um movimento sintático, com reflexo na computação em tempo real, o que tem clara implicação para o custo de processamento global da sentença.

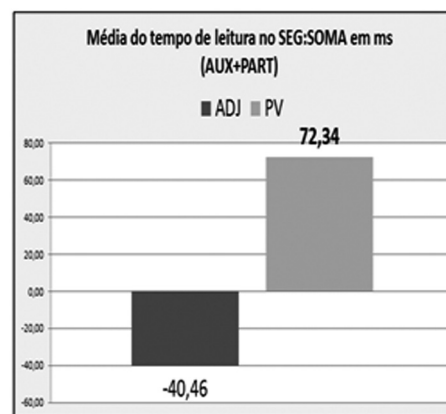
**Tabela 1.** Tempo médio de leitura (residual) por segmento por tipo de sentença

	SEG:1	SEG:2	SEG:SOMA	SEG:3	SEG:4	TOTAL
Passiva curta (PP2 adverbial)	113,1	-40,7	72,3	-113,4	225,3	184,3
Passiva longa (PP2 agentivo)	78,1	-78,1	-5,9	-104,4	114,5	4,6
Passiva adjetival (PP2 adverbial)	37,6	-83,5	-40,5	-97,5	264,9	184,3

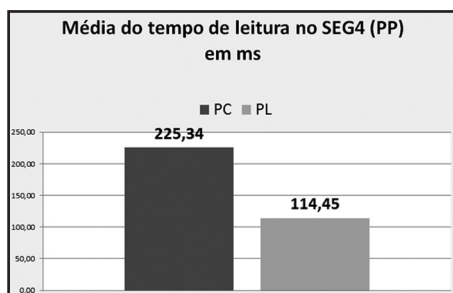
**Gráfico 1**



**Gráfico 2**



**Gráfico 3**



Os presentes resultados sugerem também que este custo não necessariamente envolve reanálise, dado o efeito obtido no SEG 1. A identificação da informação pertinente à agentividade e à eventividade no particípio já seria sinalizada pelo tipo de auxiliar. A distinção entre os procedimentos (i) e (ii) é, no entanto, difícil de ser captada. Esse efeito, tomado como indicativo de ausência de reanálise, não excluiu a possibilidade de um efeito da frequência relativa de SER e ESTAR nessa configuração, a ser investigado<sup>12</sup>.

É importante enfatizar que o fato de se ter encontrado custo na passiva com DPs inanimados não significa que este não possa ser ainda maior com DPs animados e em sentenças reversíveis, conforme encontraram resultados prévios com crianças (SLOBIN, 1966; BEVER, 1970, entre tantos outros) e com adultos (TOWSEND e BEVER, 2001 e referências aí contidas). A contribuição que o presente estudo pode trazer consiste em apresentar evidência de custo cujo caráter é estritamente computacional.

Em relação ao segundo contraste, a direção do efeito significativo de agentividade do PP2 é contrária à visão de que passivas longas seriam necessariamente mais custosas do que curtas. O maior custo identificado no processamento de um PP adverbial causal segue a direção dos resultados obtidos em Liversedge et al. (1998) com adultos e de Silveira (2002) com crianças. Ao que parece, a informação de passiva correspondente ao reconhecimento do complexo verbal passivo geraria um efeito de antecipação para o reconhecimento do PP como *by-phrase*, com conseqüente estranhamento da presença de um PP adverbial, o que, segundo Liversedge e colaboradores está relacionado ao fato de o verbo ter seus requerimentos temáticos satisfeitos. Como adjuntos não estão especificados na entrada lexical do verbo, o processador não geraria a expectativa de encontrá-los e, por isso, esses seriam interpretados mais lentamente<sup>13</sup>. No entanto, considerando-se os tempos de resposta na Tabela 1, verifica-se que o PP adverbial também foi custoso em passivas adjetivais, nas quais o requerimento

temático do verbo não seria satisfeito por um *by-phrase*. Nesse caso, não seria esperado custo em virtude de estranhamento, pois não haveria necessariamente uma expectativa por um agente. Se não há estranhamento, então, o PP de passivas adjetivais deveria ser, ao menos, menos custoso do que o de passivas eventivas curtas, o que contrariaria as evidências obtidas aqui. Conclui-se, daí, que o PP de passivas verbais curtas e passivas adjetivais (e provavelmente quaisquer PPs que não estejam orientados para um argumento do verbo) seriam mais custosos do que *by-phrases*, tendo em vista que estes últimos podem ser analisados, ou como verdadeiro argumento do verbo (cf. COLLINS, 2005), ou como um adjunto cujo DP é capaz de recuperar o papel temático do argumento externo do verbo (representado como categoria vazia, pro/PRO) (ver BRUENING, 2013; LIMA JÚNIOR e AUGUSTO, 2014).

Em suma, à luz dos resultados reportados, o custo demandado por estruturas passivas é requerido pelo posicionamento do objeto lógico como sujeito da sentença, viabilizado pelo reconhecimento de AUX-SER+PART nas interfaces. A identificação dessa informação faz com que o *parser* preveja a existência de um PP agentivo (*by-phrase*), o que torna a sua compreensão mais rápida em relação a um PP adverbial de outra natureza. Na próxima seção, faz-se uma caracterização comparativa entre passivas verbais e adjetivais à luz do MINC – uma proposta de modelo de computação em tempo real que toma como referência uma derivação sintática minimalista (CORRÊA e AUGUSTO, 2007).

## 2 O processamento de passivas à luz do Modelo Integrado da Computação online

O Modelo Integrado da Computação online (doravante, MINC) (CORRÊA e AUGUSTO, 2007; 2011) representa um esforço na direção de se buscar uma caracterização do processamento sintático em tempo real que evidencie a relação entre este e um modelo de língua interna à luz de pressupostos minimalistas (CHOMSKY, 1995; trabalho subsequente). Trata-se, portanto, do resultado de pesquisa interdisciplinar com vistas a explicitar uma possível relação entre processador linguístico e a gramática (CORRÊA, 2008). Nesse modelo, sentenças cuja derivação requer movimento que altera a ordenação canônica ou a correspondência canônica entre ordem e papel temático são consideradas sentenças de alto custo computacional. Entre elas, incluem-se as passivas verbais aqui tratadas (CORRÊA e AUGUSTO, 2011).

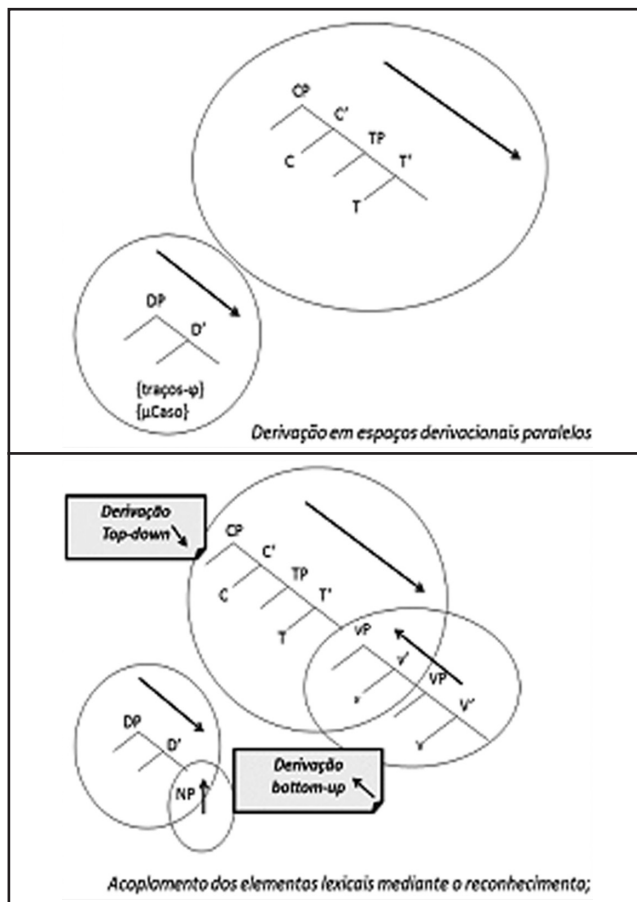
No MINC, a derivação é bidirecional (*top down e bottom-up*) (ver Figura 1), em função da natureza de núcleos funcionais ou lexicais que entram na computação. Os núcleos funcionais dão origem a derivações de cima

<sup>12</sup> A possibilidade de *foi* ser tomado como passado do verbo *ir* não foi ignorada. Levou-se em consideração, inclusive, que além do item funcional com caráter de verbo auxiliar no caso da passiva eventiva, *foi* também pode ser uma cópula (*o copo foi do bisavô do menino*). Contudo, um custo adicional decorrente dessa ambigüidade lexical não explica a direção dos resultados, tendo em vista que o auxiliar *estar* da passiva adjetival também é ambíguo. Nesse sentido, poder-se-ia esperar algum tipo de conflito com sentenças como *o copo está caindo* (AUX+GER), em vez de *está quebrado* (AUX+PART). Existe ainda a possibilidade de esse *estar* ser uma cópula, tal como em *o copo está podre*, o que faz ambos os elementos serem igualmente ambíguos.

<sup>13</sup> Uma interpretação alternativa foi sugerida por um parecerista anônimo, qual seja: as passivas verbais expressam mudanças de estado, enquanto as passivas adjetivais expressam apenas o estado final. Assim, no primeiro caso, o leitor procuraria o agente envolvido na mudança. No segundo caso, a descrição estática não pede resolução e, portanto, o PP adverbial contribui com informações que servem apenas para enriquecer a descrição. Assim, a reanálise pode ser de natureza pragmática.

para baixo (*top-down*), gerando, dessa forma, esqueletos sintáticos que definem os domínios sentencial (CP), verbal (TP) e nominal (DP), codificando, respectivamente, força ilocucionária, referência a evento (temporal) e a entidades. Os núcleos lexicais dão origem a estruturas geradas de baixo para cima (em função de sua estrutura argumental). As derivações se dão em espaços paralelos, de modo que, ao esqueleto sintático funcional, acoplam-se as estruturas geradas de baixo para cima, da esquerda para a direita, no caso do *parsing*. A Figura 1 ilustra essa distinção de direcionalidade.

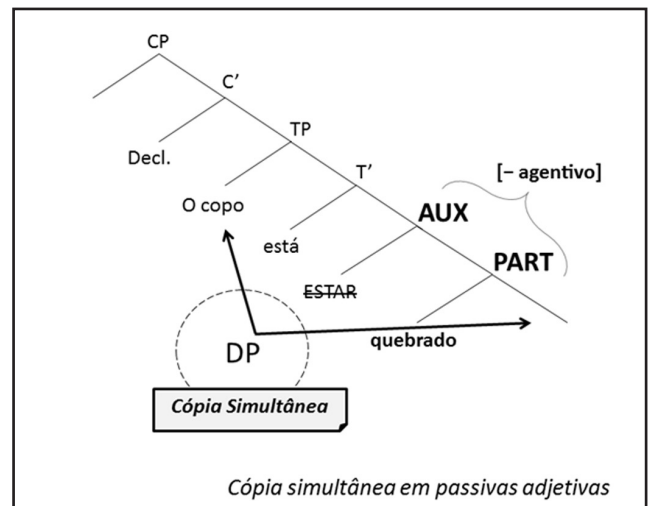
A computação sintática decorre do acesso aos traços formais dos elementos do léxico reconhecidos pelo processador e da aplicação de operações de natureza semelhante às caracterizadas no modelo de língua interna (particularmente, *Merge interno e externo*). Outros desdobramentos foram propostos (AUGUSTO, CORRÊA e FORSTER, 2012), nos quais a interpretação semântica e a referência se dão pela transferência de estruturas parcialmente analisadas para as interfaces, o que equivaleria a fases sintáticas (CHOMSKY, 1998), o que pode dar conta de um possível efeito de animacidade do DP sujeito, adicionalmente ao aqui encontrado.



**Fig. 1.** A derivação bi-direcional do MINC e a configuração de espaços derivacionais paralelos

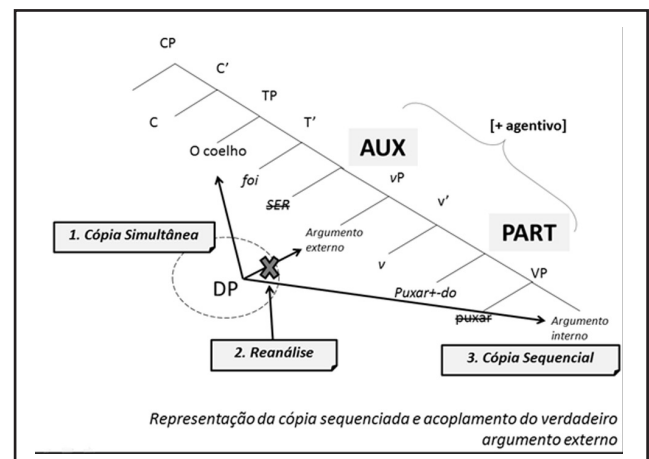
No que concerne especificamente às operações de movimento, Corrêa e Augusto (2007) propõem cópias compulsórias, chamadas *Simultâneas*, para dar conta da ordenação canônica e cópias chamadas *Sequenciais* no caso de movimento sintático por demanda discursiva, com conseqüente alteração da ordenação canônica prevista (ordem/papel temático).

No caso das estruturas passivas adjetivais, a identificação de AUX possibilita o posicionamento do DP inicial em [spec, TP] e na única posição argumental disponível na estrutura gerada a partir do reconhecimento de AUX-ESTAR+PART [-agentivo], como ilustra a Figura 2 abaixo:



**Fig. 2.** Cópias Simultâneas em passivas adjetivas

No caso das estruturas passivas verbais, o modelo tal como se apresenta, pode dar conta de procedimento de reanálise como caracterizado na Figura 3 abaixo:



**Fig. 3.** Custo da passiva numa representação via reanálise (ver Figura 5 original em Augusto e Corrêa (2012))



No entanto, no caso de uma reanálise não ser necessária, como sugerem os presentes resultados, é preciso que o modelo desvincule o posicionamento do sujeito na ordem linear do seu posicionamento como argumento externo do verbo, tal como vem sendo proposto para estruturas canônicas. Essa desvinculação já pode ser prevista no caso das passivas adjetivais acima, dado que o DP sujeito tem a posição da cópia simultânea determinada pela natureza do predicado. Como trata-se de um predicado monoargumental, com participio [-agentivo; -eventivo], a cópia simultânea é feita na posição argumental disponível. Diante da possibilidade de o posicionamento da cópia do DP-sujeito depender do reconhecimento dos traços do participio no complexo AUX+PART, as opções de processamento on-line abaixo são sugeridas:

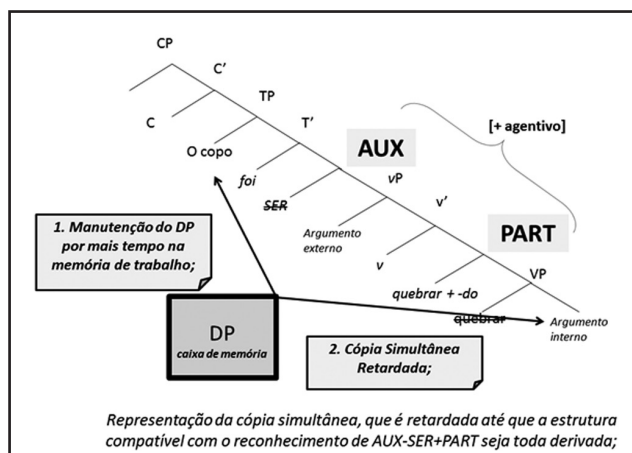
(i) posicionamento do DP sujeito no esqueleto funcional pelo *parser* postergado diante da identificação de AUX-SER+PART. O reconhecimento do traço de agentividade (correspondente a vP) no participio cancela o procedimento canônico (cópias simultâneas em [Spec, TP] e [Spec, vP]) até que a estrutura seja gerada e as cópias do DP como objeto lógico possam ser acopladas ao esqueleto funcional. Nesse caso, não haveria cópias sequenciais acarretando custo e sim custo decorrente da alteração do procedimento canônico (i.e. acoplar simultaneamente o DP e sua cópia em [Spec, TP] e [Spec, vP]) pelo acoplamento simultâneo deste DP em [Spec, TP] com cópia em complemento de V (ver Figura 4);

(II) posicionamento do DP sujeito ao esqueleto funcional sem definição de sua posição no domínio verbal mediante identificação dos traços- $\Phi$  de AUX. A atribuição temática é postergada até que o traço [+agentivo] do participio seja recuperado. Nesse caso, o custo decorre da necessidade de uma cópia do DP sujeito sequencialmente ao seu posicionamento na ordem linear (ver Figura 5).

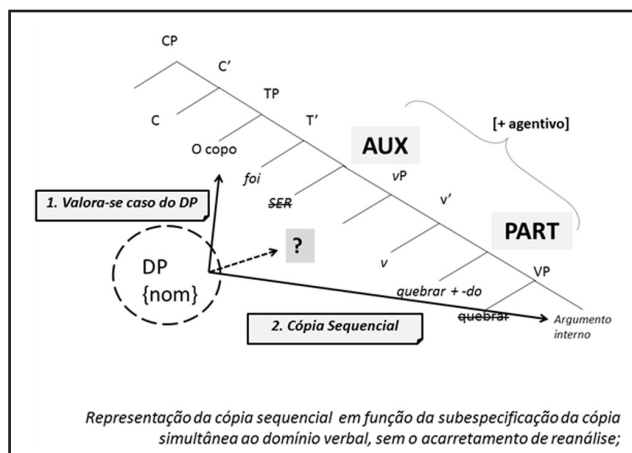
No que concerne ao *by-phrase*, a identificação do traço [+agentivo] do participio acarreta a geração de um argumento implícito, que poderá ser mapeado a este PP, o que explica o custo adicional da identificação de um PP adverbial não correspondente a este.

### 3 Considerações finais

Este estudo trouxe evidência para um tipo de custo na passiva verbal [+agentiva, +eventiva] que é estritamente sintático; ou seja, independente da animacidade do DP-sujeito ou da reversibilidade de papéis temáticos dos



**Fig. 4.** Computação compatível com (i) relativo ao retardamento da Cópia Simultânea



**Fig. 5.** Computação on-line compatível com (ii) relativo à subespecificação da Cópia Simultânea para marcação de papel temático da cópia

argumentos do verbo. Esses resultados sugerem que esse custo não necessariamente envolve reanálise. Foi trazida, ainda, evidência de que um elemento agentivo é previsto, uma vez reconhecida a estrutura.

Finalmente, deu-se um tratamento computacional a passivas verbais e adjetivais à luz dos pressupostos do MINC (CORRÊA e AUGUSTO, 2007), em que se sugeriu um passo-a-passo capaz de distinguir custo sintático nessas estruturas. Cabe dizer, ainda, que esses resultados podem ser considerados relevantes também para o estudo da aquisição da linguagem, uma vez que o custo computacional/procedimental observado em adultos tem sido pensado como uma possível razão para explicar a dificuldade de crianças na compreensão dessas estruturas, mesmo em etapas posteriores à necessária representação das passivas verbais no conhecimento linguístico (ver LIMA JÚNIOR, 2012; em preparação).

## Referências

- AUGUSTO, Marina. R. A.; CORRÊA, Leticia M. S.; FORSTER, Renê. An argument for DPs as phases in an integrated model of on-line computation: the immediate mapping of complex DPs with relative clauses. *Revista Virtual de Estudos da Linguagem – ReVEL*, v. 10, n. 06, p. 7-26, 2012.
- BATES, E.; MCWHINNEY, B. Functionalist approach to grammar. In: WANNER, E.; GLEITMAN, L. R. (Ed.). *Language acquisition: the state of the art*. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1982. (p. 173-218).
- BENCINI, Giulia. M. L.; VALIAN, Virginia. Abstract sentence representation in 3-year-olds: evidence from comprehension and production. *Journal of Memory and Language*, v. 59, p. 97-113, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jml.2007.12.007>
- BEVER, Thomas G. The cognitive basis for linguistic structures. In: HAYES, J. R. (Ed.). *Cognition and the development of language*. New York: John Wiley & Sons, 1970.
- BOCK, Kathryn J. Meaning, sound, and syntax: Lexical priming in sentence production. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, v. 12, p. 575-586, 1986. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.12.4.575>
- BOCK, Kathryn J.; WARREN, R. K. Conceptual accessibility and syntactic structure in sentence formulation. *Cognition*, v. 21, p. 47-67, 1985. [http://dx.doi.org/10.1016/0010-0277\(85\)90023-X](http://dx.doi.org/10.1016/0010-0277(85)90023-X)
- BOECKX, Cedric. A Minimalist View on the Passive. University of Connecticut Working Papers in Linguistic. *Occasional Papers 2*, 1998.
- BRUENING, Benjamin. By Phrases in Passives and Nominals. *Syntax*, v. 16, n. 1, p. 1-41, Mar. 2013. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9612.2012.00171.x>
- CHOCARRO, Xavier. P. *The acquisition of actional passives in Catalan*. Dissertação (Mestrado) – Universitat Autònoma de Barcelona, 2009.
- CHOMSKY, Noam. *The minimalist program*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995.
- CHOMSKY, Noam. Minimalist Inquiries: the Framework. In: MARTIN, R.; MICHAELS, D.; URIAGEREKA, J. (Ed.). *Step by Step: Essays in Syntax in Honor of Howard Lasnik*. Cambridge: MIT Press, 2000. p. 89-155.
- COLLINS, Chris. A Smuggling Approach to the Passive in English. *Syntax*, v. 8, n. 2, p. 81-120, 2005. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9612.2005.00076.x>
- CORRÊA, Leticia. M. S. *Relação processador linguístico-gramática em perspectiva: problema de unificação em contexto minimalista*. DELTA – Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada, 2008. v. 24, p. 231-282.
- CORRÊA, Leticia M. S.; AUGUSTO, Marina R. A. Computação linguística no processamento on-line: soluções formais para a incorporação de uma derivação minimalista em modelos de processamento. *Cadernos de Estudos Linguísticos*, v. 49, n. 2, p. 167-183, 2007.
- CORRÊA, Leticia M. S.; AUGUSTO, Marina R. A. Possible loci of SLI from a both linguistic and psycholinguistic perspective. *Lingua*, n. 121, p. 476-486, 2011.
- CORRÊA, Leticia M. S.; AUGUSTO, Marina R. A. Manifestações do DEL (Déficit/Distúrbio Específico da Linguagem) no domínio da sintaxe à luz de um modelo integrado da computação on-line. *Revista da Abralín*, v. XII, n. 2, jul.-dez. 2013.
- DE VILLIERS, Jill G.; DEVILLIERS, Paul A. Development of the use of word order in comprehension. *Journal of Psycholinguistic Research*, v. 2, p. 331-341, 1973. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01067055>
- EMBICK, David. On the Structure of Resultative Participles in English. *Linguistic Inquiry*, v. 35, n. 3, p. 355-392, Summer 2004. <http://dx.doi.org/10.1162/0024389041402634>
- FERREIRA, Fernanda. Choice of passive voice is affected by verb type and animacy. *Journal of Memory and Language*, v. 33, p. 715-736, 1994. <http://dx.doi.org/10.1006/jmla.1994.1034>
- FERREIRA, Fernanda. The misinterpretation of noncanonical sentences. *Cognitive Psychology*, v. 47, p. 164-203, 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/S0010-0285\(03\)00005-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0010-0285(03)00005-7)
- FRIEDMANN, Naama; TARANTO, Gina; SHAPIRO, Lewis, P.; SWINNEY, David. The vase fell (the vase): the online processing of unaccusatives. In: FALK, Y. (Ed.). *Proceedings of the 19th IATL conference*. Jerusalem, 2003.
- KELLY, M. H.; BOCK, J. K.; KEIL, F. C. Prototypicality in a linguistic context: Effects on sentence structure. *Journal of Memory and Language*, v. 25, p. 59-74, 1986. [http://dx.doi.org/10.1016/0749-596X\(86\)90021-5](http://dx.doi.org/10.1016/0749-596X(86)90021-5)
- LIMA JÚNIOR, João C. *Revisitando a aquisição de sentenças passivas em português brasileiro: uma investigação experimental com foco na compreensão*. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2012.
- LIMA JÚNIOR, João C.; AUGUSTO, Marina R. A. Aspectos estruturais de sentenças passivas relevantes para questões em aquisição da linguagem: uma análise do Português. In: *Anais do VIII ENAL/II EIAL Encontro Inter/Nacional sobre Aquisição da Linguagem*. Juiz de Fora: Programa de Pós-Graduação, 2011/2012. p. 186-199.
- LIMA JÚNIOR, João C.; CORREA, Leticia. M. S. Sentence and Image-Mapping and the Relevance of Temporal/Aspectual Information on the Comprehension of Passive Sentences. *IX ENAL/III EIAL Encontro Inter/Nacional sobre Aquisição da Linguagem*, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013.
- LIVERSEDGE, S. P.; BRANIGAN, H. P.; PICKERING, M. J.; VANGOMPEL, R. P. G. Processing Arguments and Adjuncts in Isolation and Context: The Case of by-Phrase Ambiguities in Passives. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, v. 24, n. 2, p. 461-475, 1998. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.24.2.461>
- MESSENGER, Katherine; BRANINGAN; Holly P.; MCLEAN, Janet F. Is children's acquisition of the passive a staged process? Evidence from six- and nine-year-olds' production of passives. *Journal of Child Language*, v. 39, p. 991-1016, 2012. <http://dx.doi.org/10.1017/S0305000911000377>
- OSTERHOUT, L.; SWINNEY, D. On the temporal course of gap-filling during comprehension of verbal passives. *Journal of Psycholinguistic Research*, v. 22, p. 273-286, 1993.
- POTTER, Mary. Very short-term conceptual memory. *Memory & Cognition*, v. 21, n. 2, p. 156-161, 1993. <http://dx.doi.org/10.3758/BF03202727>

RICHARDSON, Fiona M.; THOMAS, Michael S.; PRICE, Cathy J. Neuronal Activation for Semantically Reversible Sentences. In: *Journal of Cognitive Neuroscience*, v. 22, n. 6, p. 1283-1298, 2010 June. <http://dx.doi.org/10.1162/jocn.2009.21277>

SILVEIRA, Marise. *O déficit especificamente lingüístico (DEL) e uma avaliação preliminar de sua manifestação em crianças falantes de português*. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2002.

SLOBIN, DAN. Grammatical transformations and sentence comprehension in childhood and adulthood. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 1966. p. 219-227. [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5371\(66\)80023-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-5371(66)80023-3)

STROHNER, J.; K. E. NELSON. The young child's development of sentence comprehension: influence of event probability, nonverbal context, syntactic form, and strategies. *Child Development*, 45, 564-576. 1974. <http://dx.doi.org/10.2307/1127821>

TOWNSEND, David. J.; BEVER, Thomas. G. (2001). *Sentence comprehension: The integration of habits and rules*. Cambridge, MA: MIT Press.

Recebido: 29 de agosto de 2014

Aprovado: 25 de outubro de 2014

Contatos: [limajr.lapal@gmail.com](mailto:limajr.lapal@gmail.com)

[lscorrea@puc-rio.br](mailto:lscorrea@puc-rio.br)