

MANIFESTAÇÕES DO DEL (DÉFICIT/DISTÚRBIO ESPECÍFICO DA LINGUAGEM) NO DOMÍNIO DA SINTAXE À LUZ DE UM MODELO INTEGRADO DE COMPUTAÇÃO ON-LINE ¹

Letícia Maria Sicuro CORRÊA
Pontifícia Universidade Católica (PUC) Rio/LAPAL

Marina R. A. AUGUSTO
Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ)/LAPAL

RESUMO

Este artigo focaliza as manifestações do DEL (Déficit/Distúrbio Específico da Linguagem) no domínio da sintaxe à luz de um modelo integrado de computação on-line (Autor 2007). A computação de estruturas de alto custo, como interrogativas, relativas e passivas, é caracterizada do ponto de vista da compreensão. Possíveis fontes de dificuldade no processamento dessas estruturas em casos de DEL são apresentadas. Identificam-se as “pistas” de interface que promovem a implementação dos procedimentos de análise e considera-se seu possível papel na remediação das dificuldades na compreensão dessas estruturas.

ABSTRACT

This paper focuses on syntactic SLI (Specific Language Impairment) from the point of view of an integrated model of on-line computation (Autor 2007). The computation of high costly structures, such as interrogative, relative and passive sentences, is characterized in the context of comprehension. Possible explanations for processing difficulties in SLI children are presented. Interface “cues” triggering parsing procedures are singled out and their possible role in remediation procedures is considered.

¹ A pesquisa a que este trabalho remete vem sendo conduzida no âmbito dos projetos CNPq (308874/2011) e FAPERJ (CNE) E-26/103.046/2011 da primeira autora, que contam com a colaboração da segunda autora.

PALAVRAS-CHAVE

Computação sintática. Custo de processamento. DEL (Déficit/Distúrbio Específico da Linguagem). Movimento sintático.

KEYWORDS

Processing cost. SLI (Specific Language Impairment). Syntactic computation. Syntactic movement.

Introdução

Sabe-se que a aquisição da linguagem é um processo natural, ou seja, que ocorre de forma espontânea e sem esforço, desde que não haja impedimentos de ordem neurológica ou isolamento social que o impeça, resistindo assim a várias condições ambientais adversas (Bishop & Mogford, 1988). No entanto, um percentual não irrisório de crianças em idade pré-escolar (cerca de 7%) tem sido identificado com um comprometimento linguístico sugestivo do DEL² (Tomblin et al, 1997; Leonard, 1998). Essas crianças não apresentam comprometimentos neurológicos evidentes, déficit auditivo, como o decorrente de otite de repetição ou surdez congênita, ao mesmo tempo em que sua cognição não verbal encontra-se na faixa estabelecida como de normalidade. Não há, portanto etiologia conhecida para as manifestações de comprometimento linguístico, tendo-se, dessa forma, um diagnóstico de exclusão. Há, não obstante, evidências que apontam para determinantes

² A sigla DEL entendida como *Déficit* ou *Distúrbio Específico da Linguagem* é usada como equivalente a SLI (*Specific Language Impairment*), termo introduzido por Fey & Leonard (1983), e que, na literatura psicolinguística em geral passou a substituir as designações *afasia ou disfasia congênita ou de desenvolvimento*, de modo a evitar conotações de ordem neurológica proveniente do efeito de lesões cerebrais adquiridas (Leonard, 1998). Em português, o termo *Déficit Específico da Linguagem* vem sendo utilizado pela *Associação Brasileira de Pediatria* para caracterizar um conjunto de manifestações que evidenciam comprometimentos linguísticos de diferentes graus. O CID-10 apresenta Transtornos Específicos da Fala e da Linguagem (F80), os quais incluem manifestações compartilhadas com o que é designado como DEL. No âmbito dos estudos fonoaudiológicos, o termo *distúrbio* é preferido.

genéticos nas manifestações do DEL (The SLI Consortium, 2002; Bishop, 2006), o que pode ser indicativo de um comprometimento nas bases biológicas do desenvolvimento linguístico.

O diagnóstico de exclusão é o que define a especificidade do déficit de linguagem, independentemente da natureza específica ou não dos recursos e processos que venham a ser identificados como pertinentes à implementação do uso da língua, em nível cerebral (Bishop, 2006; Ullman & Pierpont, 2005).

Um déficit específico do domínio da língua, mantendo-se outros domínios da cognição preservados, é compatível com pressupostos da teoria linguística gerativista (Chomsky, 1965; 1986; 1995), e pode explicar o crescente interesse de linguistas e psicolinguistas de formação gerativista no DEL (Clashen, 1989; Hamann, 2000; Marinis & van der Lely, 2007; Friedmann & Novogrodsky, 2004; Tuller et al., 2011; Jakubowicz et al. 1998; Jakubowicz, 2003). À luz desse arcabouço teórico, o DEL vem sendo investigado no que concerne, particularmente, à possibilidade de haver déficits seletivos e, mais recentemente, uma tipologia foi proposta em que se consideram os vários níveis de análise da língua como possíveis *loci* dessa síndrome: DEL-sintático, DEL-lexical, DEL-fonológico e DEL-pragmático, cujas manifestações podem ser concomitantes ou não (Friedmann & Novogrodsky, 2008).³

O presente artigo se detém no que seriam manifestações características do DEL no domínio da sintaxe, focalizando especificamente, dificuldades na compreensão e na produção das chamadas estruturas de alto custo computacional: passivas, interrogativas QU e QU+N, e relativas (em particular, as relativas e interrogativas de objeto).

O objetivo deste artigo é caracterizar a computação sintática

³ As evidências empíricas que sustentam a proposta de déficits seletivos por domínio da língua são ainda limitadas. Independentemente de haver um número expressivo de crianças cujo déficit se restrinja a um dado subdomínio da língua, as manifestações do DEL restritas ao domínio da sintaxe parecem ser as mais resistentes, permanecendo, na adolescência, quando outras manifestações podem ter sido superadas (Levy & Friedmann, 2009; Befi-Lopes & Rodrigues, 2005).

de estruturas tidas como de alto custo computacional, as quais são particularmente afetadas em casos de DEL. Explicita-se, dessa forma, o modo como a computação sintática dessas estruturas pode ocorrer em tempo real, tomando-se como referência uma derivação sintática minimalista. Remete-se à proposta apresentada em Autor(2006; 2007), qual seja, caracterizar um modelo de computação *on-line* em que se demonstre a possibilidade de articulação entre uma teoria linguística nos moldes do minimalismo e a caracterização de modelos de processamento. No presente contexto, essa caracterização possibilita que se identifiquem as “pistas” de interface que promovem a implementação imediata (automática) dos procedimentos de análise dessas estruturas, os quais, conduzidos de forma eficiente, viabilizam a compreensão. Partindo-se do pressuposto de que crianças com DEL têm dificuldade no reconhecimento dessas pistas, ou na condução eficiente dos procedimentos que estas possam desencadear, argumenta-se que salientar-se o papel dessa informação de interface, em procedimentos de intervenção, pode contribuir para o desenvolvimento de estratégias de análise, por parte das crianças, que contribuam para a remediação das dificuldades na compreensão de estruturas de alto custo.

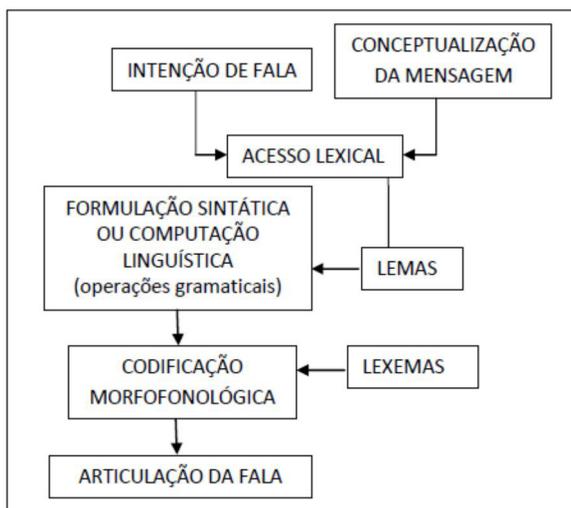
Este artigo está organizado da seguinte forma: na seção 1, apresenta-se uma concepção de computação *on-line* que tem como referência uma derivação linguística minimalista, adaptada de forma a inserir-se nos processos de produção e de compreensão de enunciados linguísticos. Na seção 2, identificam-se possíveis fontes de manifestações do DEL, levando-se em conta o modelo de computação *on-line* acima referido e uma teoria procedimental de aquisição da linguagem (Autor 2009). A seção 3 focaliza especificamente a computação em tempo real de estruturas de alto custo, quais sejam, passivas, interrogativas QU e QU+N de objeto e relativas de objeto, na compreensão. Ressalta-se a importância da atenção às “pistas” provenientes das interfaces da língua com os sistemas de desempenho no desenvolvimento de estratégias que possam compensar dificuldades no processamento sintático. A última

seção apresenta as considerações finais e os direcionamentos da pesquisa a partir das presentes conclusões.

1 Computação on-line na produção e compreensão de enunciados linguísticos

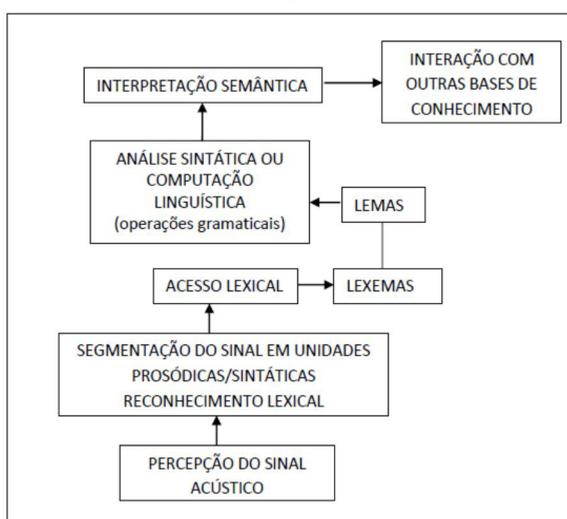
Computação *on-line* diz respeito ao processamento sintático conduzido na produção e na compreensão de enunciados linguísticos. Partindo-se de um esquema básico de produção de sentenças (ver Fig. 1), a computação sintática na produção da linguagem corresponde, grosso modo, ao que é tradicionalmente denominado *codificação gramatical* em modelos psicolinguísticos, o que inclui a recuperação de elementos do léxico a partir de uma “mensagem”, ou representação de natureza semântica, e o posicionamento destes em estruturas sintáticas que servem de base para a codificação morfofonológica que antecede o planejamento articulatorio (Levelt, 1989).

FIGURA 1: Esquema básico de produção de sentenças



No caso da compreensão, pode-se conceber uma inversão do esquema acima, como na Fig. 2. Nesse caso, a partir do reconhecimento lexical dá-se início ao posicionamento dos elementos reconhecidos em sequência em uma estrutura hierárquica (*parsing*), dando origem a uma representação sintática que admite uma interpretação semântica compartilhada pelos falantes da língua, a qual é integrada às bases de conhecimento do ouvinte.

FIGURA 2: Esquema básico de compreensão de sentenças



A concepção de computação *on-line* aqui assumida pressupõe que toda a informação necessária para o *parsing* e a interpretação semântica de um enunciado linguístico se faz visível nas interfaces da língua com os sistemas que atuam no processamento linguístico. Esse conceito de interface advém de uma concepção minimalista de língua, segundo a qual uma derivação sintática resulta em dois níveis de representação – Forma Fonética (PF – do inglês *Phonetic Form*), que faz interface com os sistemas perceptuais-motores, e Forma Lógica (LF, do inglês *Logical Form*), que

faz interface com os chamados sistemas de pensamento, ou sistemas conceptuais-intencionais. A informação codificada na PF, do ponto de vista de um modelo de produção da fala, corresponde ao resultado de um planejamento articulatório a ser executado na fala. Este, por sua vez, toma por base o resultado da computação sintática conduzida em tempo real, no qual elementos do léxico se apresentam linearmente em correspondência com sua posição hierárquica. A informação codificada em LF corresponderia, grosso modo, à representação proposicional da mensagem na qual se inclui informação que possibilita o estabelecimento da referência a partir do mapeamento de DPs e TPs a entidades e eventos. Do ponto de vista da compreensão, a informação em PF seria acessível ao processamento do sinal acústico da fala, enquanto a informação em LF corresponderia, em um modelo de compreensão, à interpretação semântica decorrente do *parsing*. O reconhecimento lexical a partir do processamento do sinal acústico da fala possibilita o acesso ao léxico mental, a partir do qual informação relevante para o processamento sintático e interpretação semântica é recuperada. A informação a ser usada pelo *parser* (processador sintático) é codificada no *lema*, em modelos psicolinguísticos (Levelt, 1989), o que corresponde, grosso modo, ao que a teoria linguística caracteriza como traços formais de elementos do léxico.⁴

Assim sendo, pode-se descrever a computação sintática conduzida em tempo real na produção de enunciados como decorrente da recuperação de elementos do léxico mental e da ativação de seus traços formais. Do ponto de vista da teoria linguística, um sistema computacional universal opera exclusivamente sobre a informação codificada nos traços formais dos elementos do léxico. São estes que disparam a atuação de operações responsáveis pela concatenação de elementos do léxico (disponíveis em um arranjo inicial) - *Merge*, pelo pareamento de elementos e valoração

⁴ A informação sintática contida nos elementos do léxico a ser utilizada no processamento sintático tanto na produção quanto na compreensão de enunciados linguísticos será, a partir de agora, referida como traços formais.

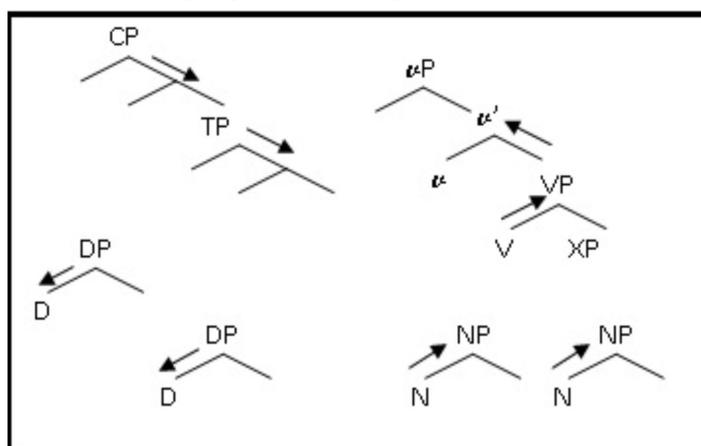
de traços compartilhados - *Agree*, assim como pelo deslocamento de elementos já inseridos no marcador frasal - *Move*. Do ponto de vista de um modelo psicolinguístico de produção, o acesso aos lemas (ou conjunto de traços formais) é motivado por uma intenção de fala e decorrente da conceptualização de uma mensagem por parte do falante. Na compreensão, a recuperação dos lemas (dos conjuntos de traços formais dos elementos do léxico que se apresentam em sequência) seria feita a partir do reconhecimento lexical, que pressupõe a segmentação do sinal acústico da fala. Os traços formais se associam a categorias lexicais e funcionais do léxico. Os traços formais associados a categorias funcionais definem o tipo de referência a ser feito a entidades (em D - determinantes) e a eventos (T - tempo e Asp - aspecto) e o tipo de força ilocucionária (C - complementizador) do enunciado.

Do ponto de vista do modelo de computação *on-line* de Autor(2007; 2011a), explora-se a constatação de que categorias funcionais codificam informação referente a *intencionalidade*. Na emissão de um enunciado, o falante seleciona valores dos traços formais das categorias funcionais de acordo com a maneira como pretende inserir o enunciado a ser produzido em um dado contexto discursivo (considerando a situação, o destinatário, as informações compartilhadas etc). Na compreensão, esses valores podem ser recuperados a partir do reconhecimento lexical, do *parsing* e da interpretação semântica do enunciado. Assim sendo, uma vez que os traços formais de categorias funcionais codificam informação pertinente à referência e à força ilocucionária do enunciado, propõe-se, no MINC, que o acesso a esses elementos deflagra a construção de esqueletos estruturais básicos de forma *top-down*.

Por outro lado, as categorias lexicais (N - nome, V - verbo, Adj - adjetivo, P - preposição), diretamente relacionadas à conceptualização da mensagem, dada sua natureza predicadora ou argumental, geram estruturas derivadas *bottom-up* a partir das exigências sintático/semânticas de subcategorização e atribuição de papéis temáticos dos núcleos aos

elementos com que se combinam. Criam-se, assim, espaços derivacionais paralelos nos quais se encontram esqueletos sintáticos, derivados *top-down*, e estruturas geradas *bottom-up* que a eles se acoplam para satisfazer os requisitos sintáticos dos núcleos funcionais. Desse modo, NPs deverão se acoplar a Ds em DPs gerados *top-down*. VPs/vPs, por sua vez, seriam inseridos no esqueleto estrutural gerado de forma *top-down* a partir de C/T. Na computação de uma sentença, os DPs plenamente constituídos seriam associados a VP, vP e TP, dados os requerimentos temáticos e sintáticos destes últimos. O MINC adota, portanto, uma direcionalidade mista para a geração de marcadores frasais.⁵

FIGURA 3: Geração *top-down* de categorias funcionais e geração *bottom-up* a partir de categorias lexicais



Em se tratando de computação *on-line*, torna-se imprescindível distinguir os diferentes tipos de movimento sintático gerados pela aplicação da operação *Move*, em uma derivação linguística (atemporal)

⁵ Uma alternativa seria assumir que, para um falante adulto, o processamento ocorra com base em informação de padrões oracionais reconhecidos na língua a partir dos predicadores verbais. Assim, seria possível considerar a presença de *templates* associados aos Vs no léxico, os quais seriam ativados durante o *parsing* ou a formulação de sentenças, o que pode ser implementado via a adoção de um formalismo como o da *Tree Adjoining Grammar* (Joshi, Levy & Takahashi, 1975; Joshi, 1985), de base fortemente lexicalista.

(cf. Autor 2005; Autor 2007). O movimento de constituintes que caracteriza demandas de discurso específicas impõe um custo computacional mensurável, se comparado a movimentos sintáticos que, na teoria linguística, caracterizam o posicionamento de elementos para se obter a ordem canônica de determinada língua, uma vez que se assuma uma ordem básica universal (Kayne, 1994). Assim, associa-se a esse último tipo de movimento uma automaticidade que seria adquirida a partir da fixação de parâmetros de ordem da língua, o que parece ocorrer desde muito cedo no processo de aquisição (Wexler, 1998; Nespor, Guasti & Christophe, 1996). A fim de diferenciar os movimentos, tem-se considerado a distinção entre a formação de cópias simultâneas durante a derivação sintática, as quais não acarretariam custo computacional, em oposição à formação de cópias sequenciais, as quais implicariam custo computacional considerável (Autor 2007).

Uma vez que a computação sintática pode ser tida como essencialmente semelhante na produção e na compreensão de enunciados, observa-se que o posicionamento de itens lexicais numa estrutura hierárquica (a construção de objetos sintáticos) promove a implementação de uma operação tal como *Agree* (concordância sintática). Na produção, essa operação pode ter consequências para a codificação morfofonológica (uma vez que afixos flexionais sejam recuperados do léxico a partir do resultado desta operação). Na compreensão, por outro lado, o reconhecimento desses afixos e seu pareamento em um dado domínio sintático, por exemplo, o pareamento do afixo de número do determinante com o afixo de número do nome, ou o pareamento da pessoa do sujeito com o afixo de pessoa do verbo em línguas como o português, fornecem as bases sintáticas para sua interpretação semântica.

Nesse sentido, é possível identificar alguns pontos de complexidade para o processamento de dadas estruturas. Por exemplo, o número de elementos funcionais a serem selecionados para a computação de um enunciado seria uma medida de complexidade computacional (Jakubovicz, 2003; 2011). A presença de valores marcados em oposição

aos *default*/não marcados pode implicar a presença de categorias funcionais adicionais (GenP, para gênero marcado, AspP, para imperfeito etc). Essas especificidades teriam maior custo não só de um ponto de vista cognitivo, mas também demandariam uma computação mais custosa e uma expressão morfofonológica mais específica (Autor 2011). Estruturas vinculadas a demandas discursivas específicas, que podem impor alterações na ordem canônica da língua, também podem ser vistas como altamente custosas, de um ponto de vista computacional.

O MINC, aqui caracterizado em linhas gerais, é tomado como base para se fazerem previsões em relação ao que poderia estar comprometido no DEL.

2 Possíveis fontes de manifestações do DEL

A concepção de língua assumida pelo MINC pressupõe um estado inicial no qual um sistema computacional universal, entendido como Faculdade da Linguagem em sentido estrito, estaria inserido em uma Faculdade da Linguagem em sentido amplo (Hauser, Chomsky & Fitch, 2002), ou seja, que possibilita a constituição de um léxico sobre o qual tal sistema computacional poderá atuar. No estado inicial da aquisição da linguagem, pode-se conceber um léxico potencial passível de abrigar qualquer traço de ordem semântica, fonológica e formal que possa vir a constituir léxicos de línguas particulares, em função da experiência linguística. Ou seja, tudo o que é cognoscível, articulável e gramaticalizável é, potencialmente, um traços semântico, fonológico ou forma de elementos do léxico de línguas naturais. A constituição de um léxico conseqüentemente pressupõe interação entre o domínio da língua e os demais domínios da cognição. Essa interação é requerida para que as expressões geradas pelo sistema computacional sejam passíveis de articulação/percepção, interpretação semântica e referência, levando em conta o aparato cognitivo humano.

Em Corrêa (2009), a proposta de uma teoria procedimental da aquisição da linguagem foi apresentada, a qual parte da hipótese do *bootstrapping* fonológico, adicionando a questão, ainda não explicitamente tratada, da inicialização do *parser*, entendida, em termos minimalistas, como inicialização do sistema computacional universal. A hipótese do *bootstrapping* fonológico propõe que a entrada da criança na sintaxe da língua se faz via segmentação do sinal acústico da fala em unidades prosódicas e via a identificação de padrões recorrentes, os quais são submetidos a uma análise probabilística e distribucional. Uma série de pistas prosódicas e distribucionais serve de base para a segmentação de unidades sintáticas (orações, sintagmas), assim como de palavras/morfemas. No entanto, essa hipótese não deixa suficientemente explícito de que modo a criança seria direcionada para estas pistas e de que modo estas viriam a possibilitar a representação de unidades linguísticas para a análise sintática. Corrêa (2009) propõe que a ideia de aprendizagem guiada por fatores inatos, presente em estudos que exploram as habilidades perceptuais e analíticas de crianças durante o primeiro ano de vida, no processamento do sinal da fala (Jucszyk. 1997; Juczyk & Bertoncini, 1988), pode ser entendida à luz dos pressupostos minimalistas como aprendizagem vinculada a uma faculdade de linguagem em sentido amplo. Nesse sentido, a identificação de padrões recorrentes, passíveis de serem representados em termos de elementos de classes fechadas (em oposição a elementos de classes abertas) daria origem à constituição de categorias funcionais e lexicais. Observa-se que tudo o que é gramaticalmente relevante se faz visível na interface fônica em termos de padrões recorrentes correspondentes a elementos ou traços de categorias funcionais, assim como padrões de ordem, os quais deverão vir a ser interpretados semanticamente. Distinções pertinentes a classes fechadas e abertas, assim como padrões de ordem, dariam origem aos primeiros traços formais do léxico em constituição na aquisição de uma língua. A presença dos mesmos seria condição suficiente para a inicialização do *parser*, possibilitando o início do processamento

sintático do *input* linguístico. A partir de então, a faculdade da linguagem em sentido estrito passaria a viabilizar a combinação de elementos do léxico de forma hierárquica e assimétrica, ou seja, um dos elementos combinados (*merged*) – o núcleo –, tem seus traços projetados para um nó sintático que domina ambos. Essa análise sintática seria instrumental para a progressiva especificação de traços formais de categorias funcionais, cujas propriedades são identificadas uma vez que distinções entre padrões recorrentes na interface fônica são percebidas como gramaticalmente relevantes, o que induz o estabelecimento de contrastes de natureza semântica/formal, via o pressuposto de que enunciados linguísticos fazem referência a entidades e eventos.

Diante dessa visão do processo de aquisição de uma língua e da computação *on-line*, podem-se considerar as seguintes possíveis fontes para manifestações do DEL (Autor 2011): dificuldades na inicialização do sistema computacional linguístico, com base na distinção classe aberta/fechada, acarretando um desenvolvimento defasado; na atribuição de relevância gramatical a padrões recorrentes na interface fônica, o que acarretaria a representação de categorias funcionais subespecificadas; na progressiva especificação desses traços, mediante processamento na interface semântica; no acesso aos mesmos para a computação *on-line*; nas demandas específicas desta última, nos processos pós-sintáticos pertinentes à codificação morfofonológica e sua eventual realização em termos fonético-articulatórios. Quais destas seriam mais características dessa síndrome, exclusivas da mesma e/ou compartilhadas com outras condições é uma questão empírica.

No que diz respeito às demandas específicas da computação *on-line*, a compreensão de estruturas de alto custo computacional será aqui enfocada. As estruturas geradas via movimento por demanda discursiva compõem um grupo de sentenças que tem sido comumente identificado como comprometido no quadro do DEL: as passivas, as relativas e as interrogativas-QU.

Na próxima seção, apresentamos a computação *on-line* requerida na compreensão dessas estruturas, identificando pontos de dificuldade, como a necessidade de manutenção de elementos na memória de trabalho por meio de *estratégias de ensaio*⁶, deflagradas a partir do reconhecimento de “pistas” específicas. No caso de relativas e interrogativas, considera-se, ainda, a possível interferência da informação de traços semelhantes de outros elementos durante a computação. No caso das passivas, informação de ordem lexical e sintática, como a proveniente de morfemas de participio ou mesmo de um PP-agente é vista como relevante para o desencadeamento do uso da operação computacional em questão.

Vale salientar que a dificuldade com o processamento de estruturas de alto custo computacional pode caracterizar um déficit linguístico primário (ou seja, DEL), mas também pode refletir comprometimentos linguísticos secundários, tais como os decorrentes de dificuldades de atenção a pistas específicas para a solução de uma dada tarefa-problema, como uma tarefa linguística. Sendo assim, custo computacional na implementação do *parsing* desse tipo de estrutura deve ser tomado como indicativo de comprometimento na condução de determinadas tarefas linguísticas, cuja natureza deverá ser objeto de investigação.

3 A computação *on-line* de estruturas de alto custo na compreensão

O movimento gerado por demandas discursivas, o qual requer cópias sequenciais para sua implementação *on-line*, com base no MINC, permite prever que as estruturas de maior custo trariam dificuldades para o desenvolvimento linguístico típico e desviante. Cada uma das estruturas de alto custo, tipicamente comprometidas no DEL, será caracterizada a seguir.

⁶ Entende-se aqui por *estratégias de ensaio*, procedimentos destinados à manutenção de informação “literal” (forma fônica e traços formais, minimamente) no que, no modelo de memória de trabalho de Baddeley (Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 1997), é caracterizado em termos de um *loop fonológico*, no qual a informação pode ser repassada de forma iterativa até que seja utilizada e sua manutenção liberada.

3.1 Interrogativas

A Figura 4 ilustra os passos da computação sintática conduzida durante o *parsing* de uma estrutura interrogativa do tipo Qu+N, tal como (1):

- (1) Que menino a atriz viu?

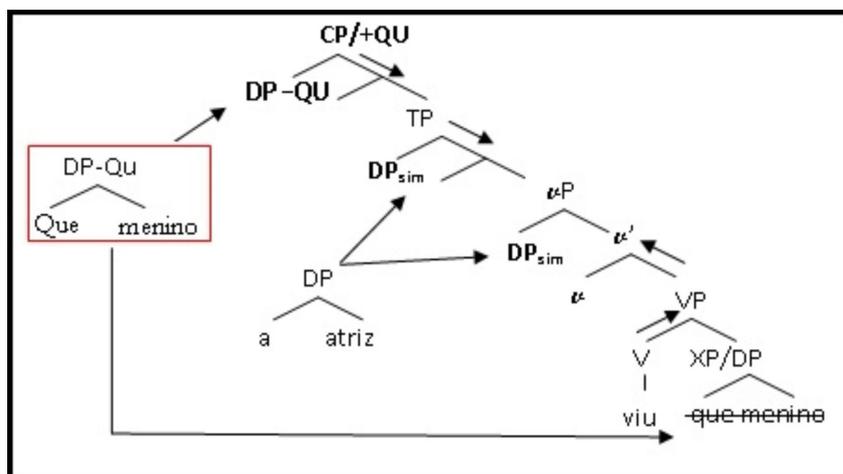
O sintagma *Que menino* constitui a primeira parte do *input* a ser processado: um DP é gerado, o qual, por ser interrogativo, permite a geração, de forma *top-down*, de um CP, marcado como interrogativo, e de um TP, prevendo-se uma sentença com tempo gramatical especificado.

O procedimento *default* seria manter o elemento QU na memória de trabalho de modo a vir a preencher a primeira posição sintática disponível (a de sujeito, de objeto direto, indireto, etc), a qual é caracterizada no modelo como uma cópia fonologicamente não especificada do elemento movido (no caso de uma interrogativa de sujeito, essa posição pode ser imediatamente identificada, mediante o reconhecimento do verbo; no caso de uma interrogativa de objeto, a presença de um DP (sujeito) seguido de um verbo é indicativa de que deve haver uma posição sintática vazia no VP). O elemento QU deve se manter ativo até que uma posição vazia seja identificada, na qual seu papel temático poderá ser atribuído.

Esse modo de funcionamento do *parser* pode explicar a assimetria entre estruturas de movimento de sujeito e de objeto, amplamente atestada na literatura psicolinguística (cf. revisão ampla em Miranda, 2009).

Nos termos do modelo, manter esse elemento ativo implica que cópias sequenciais serão geradas enquanto a estrutura é computada. A computação dessa estrutura envolve a geração de um DP sujeito por meio de cópias simultâneas. Há, portanto, a presença de elementos com traços semelhantes gerados e mantidos em espaços derivacionais paralelos, o que torna o processo custoso.

FIGURA 4: Sentença interrogativa QU+N de objeto



No caso de estruturas QU+N, além da semelhança de traços, há estruturas semelhantes, quando o sujeito da sentença se apresenta como um DP ramificado, adicionando custo ao processamento (cf. Friedman, Belletti & Rizzi, 2009).⁷ Do ponto de vista do MINC, a geração de elementos semelhantes, em termos de estrutura e traços formais pode acarretar interferência de traços, aumentando a necessidade de os elementos envolvidos serem mantidos integralmente na memória de

⁷ O maior custo atribuído à presença de um elemento interveniente encontra, no MINC, uma caracterização derivacional do *Princípio Estendido da Minimalidade Relativizada*, proposto por Friedman, Belletti & Rizzi (2009), em termos representacionais. O Princípio atribui às crianças, em fase de aquisição da língua, uma dificuldade em considerar a associação de um elemento movido à determinada posição sintática, sempre que um elemento interveniente, geralmente um sujeito do tipo DP pleno, esteja presente na representação sintática, ou seja, para as crianças, elementos de mesmo tipo estrutural se configurariam como potenciais candidatos para o estabelecimento de relações locais, independentemente de todos os traços relevantes estarem compartilhados. No processamento *on-line*, tal como caracterizado no MINC, essa dificuldade encontra uma explicação procedimental. O custo computacional é atribuído ao fato de haver dois elementos com traços semelhantes em espaços derivacionais paralelos, ou seja, computados de forma independente e mantidos na memória de trabalho, para que ocupem as respectivas posições hierárquicas no marcador frasal principal (o esqueleto funcional gerado a partir de CP/TP), quais sejam, o DP a ser identificado como sujeito, e o DP-QU que deverá preencher um *gap* na posição de objeto.

trabalho possivelmente, por meio de *estratégias de ensaio*. Não é evidente, no entanto, se o custo total do processamento dessa estrutura pode ser atribuído apenas à necessidade de recuperação do sintagma bifurcado QU + N na posição de objeto. Nesse caso, a operação semântica implicada na interpretação de um elemento interrogativo desse tipo pode acarretar demandas cognitivas adicionais, uma vez que haveria uma operação de restrição de conjunto sobre o qual a variável operaria.

Para a compreensão de uma interrogativa QU, é necessário, portanto, assumir-se um traço +/- interrogativo, cujo valor (+), na compreensão tem de ser identificado. Diante da distinção entre cópias sequenciais e simultâneas no MINC, pode-se dizer que o reconhecimento do valor desse traço no elemento que se apresenta na periferia esquerda da sentença cria a expectativa pela presença de uma cópia, o que acarreta a manutenção do elemento QU ativo na memória de trabalho.

3.2 Relativas

No caso de estruturas relativas, pode-se verificar a maior carga de processamento associada a essa estrutura pela exemplificação, a seguir, da computação sintática requerida na compreensão de uma relativa de objeto ramificada à direita:

- (2) O elefante abraçou o urso que o leão chamou.

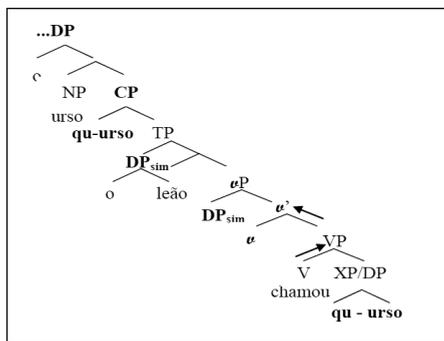
O *parsing* da sentença matriz seria iniciado pelo DP, possibilitando a identificação de uma entidade, fazendo prever uma proposição declarativa, o que levaria à geração de CP, TP e do próprio DP, em espaços derivacionais paralelos. A presença do verbo permitiria criarem-se cópias simultâneas do DP a serem associadas à posição de Spec, TP, como sujeito sintático, e Spec, vP, como sujeito lógico/agente. A necessidade de um objeto lógico também seria prevista. A presença do DP “o urso” no *input* atenderia a essa exigência do verbo. O fechamento desse constituinte seria, de todo modo, adiado até a inspeção do elemento

seguinte na sequência. Em línguas como o português, a identificação de um adjetivo, de um PP ou de um pronome relativo sinalizaria para o *parser* a necessidade de manter ativado na memória o DP recém-analisado para que a estrutura a ser processada seja a ele integrada (cf. Autor 1986; 1995). No caso da relativa, o *que* sinaliza a necessidade de se gerar um CP/TP *top-down* ao qual se acopla a estrutura projetada pelo verbo da relativa. O DP mantido ativo na memória pode então ser automaticamente recuperado para o preenchimento de uma posição vazia (de sujeito, objeto, etc) nessa estrutura. A Figura 5 apresenta a estrutura da relativa.

Note-se que a primeira expectativa seria considerar *qu-urso* como o sujeito da sentença relativa, mas a presença de “o leão” no *input* o impede, forçando a geração de um novo DP e a manutenção da cópia de *qu-urso* em uma “caixa de memória” para identificação de seu papel sintático e semântico no interior da estrutura relativa, o que implica um custo de processamento mais alto.

O DP (projetado em espaço derivacional paralelo), dada a presença do verbo, é identificado como o sujeito sintático, com acoplamento de cópias simultâneas em Spec, TP e em Spec, vP. A expectativa por um objeto permite que o DP *qu-urso* mantido ativo na memória preencha essa posição, reconhecida como uma lacuna.

FIGURA 5: Geração de uma sentença relativa de objeto ramificada à direita



Deve-se considerar que a geração de um DP interveniente entre o núcleo da relativa e sua posição de origem impõe uma demanda adicional. Esse elemento precisa ser gerado, ao mesmo tempo em que é necessário manter-se o DP *qu-urso* em uma "caixa de memória" (por meio de *estratégias de ensaio*) a ser reativado assim que a lacuna em posição de objeto seja detectada.

3.3 Passivas

No que diz respeito à passiva, é importante apontar que a identificação de uma forma participial do verbo é relevante para que esta seja reconhecida como tal. A impossibilidade de atribuição de caso ao objeto semântico da forma participial é o que, do ponto de vista da produção, promove o movimento deste elemento para a posição de sujeito sintático, a ser reconhecido pelo *parser*. Outra característica da passiva é, opcionalmente, codificar o agente na forma de um PP.

- (3) O gato foi carregado pela vaca.

Do ponto de vista da computação *on-line* de uma estrutura passiva, é possível prever três procedimentos distintos de análise:

- (i) processamento de um DP seguido da análise da sequência AUX+Forma participial do verbo, 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 participio 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, com a concatenação de cópias simultâneas associadas a [Spec, TP] e a [Spec, vP]; 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.

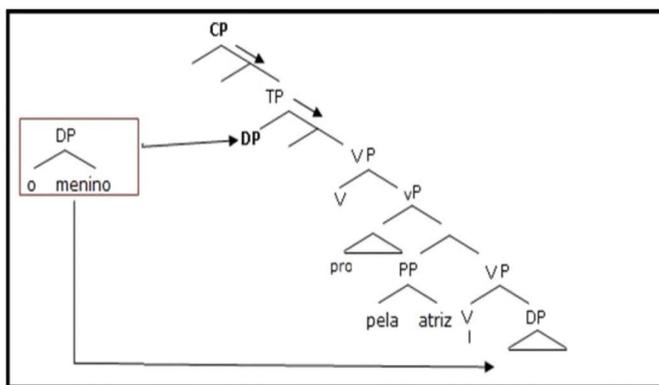
Este procedimento irá acarretar interpretação equivocada das relações temáticas, caso a informação fornecida pela forma participial do verbo não seja tomada como evidência de relação de dependência desta com o auxiliar de modo a inibir a interpretação semântica derivada do uso da estratégia.

A condução do procedimento em (i) necessariamente acarreta alto custo, dado que uma sequência semi-analisada tem de ser mantida por algum tempo na memória de trabalho até que relações semânticas sejam estabelecidas. A condução do procedimento em (ii) traz o custo decorrente da necessidade de reanálise somado ao da análise em (i) a ser requerida. A possibilidade do uso da estratégia em (iii) acarreta erro e custo adicional, uma vez que teria de ser inibida, caso fosse privilegiada como primeira opção de análise.

Observa-se, portanto, que o processamento da passiva é custoso, independentemente do procedimento adotado. O DP sujeito tem de ser reativado em posição de objeto para que seu papel temático seja atribuído mediante a informação veiculada pelo AUX+Part. Adicionalmente, o

agente deve ser identificado a partir do processamento do PP, ainda que previsto em função da estrutura argumental do verbo (o que, na proposta da análise estrutural de Boeckx (1998), requer que se assumam um pronome nulo).

FIGURA 6: Estrutura passiva



3.4 Custo de processamento

A caracterização da computação *on-line* das estruturas aqui apresentadas, no *parsing*, permite vincular seu custo diferenciado à necessidade do uso do recurso de cópias sequenciais. Atenção a determinada informação das interfaces é crucial para que a estrutura seja computada de forma adequada: a presença de um elemento-QU, seja em uma interrogativa ou em uma relativa, sinaliza a necessidade de se identificar uma cópia fonologicamente vazia, o que leva à criação das cópias sequenciais; a presença de uma forma participial, associada a um verbo auxiliar, sinaliza voz passiva, o que implica haver uma alteração na posição canônica do objeto do verbo (expressa no modelo em termos de uma cópia). Dificuldades na implementação da análise ou o não reconhecimento das “pistas” que sinalizam o tipo de análise a

ser conduzida podem acarretar o uso de estratégias de esquivas e/ou de menor custo. Nesse caso, as relações semânticas entre os participantes dos eventos codificados linguisticamente por meio desse tipo de estruturas são estabelecidas com base em informação sintática mínima (não suficiente para uma análise adequada), ocasionando interpretações equivocadas. Por exemplo, passivas são processadas como ativas, ou seja, o sujeito é tomado como agente, relativas de objeto tendem a ser interpretadas com base em relações de adjacência ou a interpretação da lacuna se faz em termos de estratégias para a interpretação de formas pronominais (de Villiers & de Villiers, 1973; Autor 1995).

Um modelo de computação *on-line* em que se incorpora uma concepção de língua, segundo a qual toda a informação relevante para o *parsing* e a interpretação semântica de sentenças se encontra disponível nas interfaces com os sistemas de desempenho, torna evidente a importância de determinadas “pistas” linguísticas para identificação dos traços formais relevantes para a condução do *parsing*.

Conclusão

Um melhor entendimento das manifestações características do DEL no domínio da sintaxe pode ser alcançado quando se articulam teorias linguística e psicolinguística, uma vez que a primeira parte do pressuposto de que a forma e o funcionamento das línguas humanas respondem às pressões das interfaces da língua com sistemas que atuam no processamento linguístico, e que modelos psicolinguísticos busquem explicitar o modo como a computação sintática se inscreve nos processos de produção e de compreensão da linguagem.

Em particular, a articulação entre modelos psicolinguísticos que incorporem uma caracterização da computação sintática de base minimalista aliada a uma teoria procedimental de aquisição da linguagem permite prever possíveis fontes de comprometimento no que diz respeito ao domínio sintático.

Neste artigo, foi feito um esforço na direção de se explicitar o procedimento de análise sintática de estruturas previstas como sendo de alto custo de processamento, nos termos do MINC. No que diz respeito às relativas e às interrogativas, uma possível fonte de comprometimento estaria na identificação das propriedades dos traços formais do elemento-QU, que seriam desencadeadoras de movimento sintático na língua. No que diz respeito às passivas, o reconhecimento de dependência descontínua entre o auxiliar e o particípio sinalizaria a impossibilidade de atribuição de Caso ao objeto lógico, o que desencadeia movimento sintático. Em todos os casos, a criação de cópias sequenciais deflagrada pelo reconhecimento desses elementos acarreta uma sobrecarga na memória de trabalho que pode ser uma das fontes de dificuldade no DEL. Outra possibilidade reside no próprio reconhecimento da pertinência da informação veiculada por esses elementos na pronta implementação dos procedimentos de análise requeridos. Diante disso, a possibilidade do uso desse tipo de informação de interface em procedimentos de intervenção em casos de DEL pode ser considerada. Nessa direção, tarefas linguísticas em que se exploram essas pistas foram utilizadas em um procedimento piloto de estimulação da produção e da compreensão dessas estruturas por parte de crianças com dificuldades de linguagem de ordem sintática (Autor 2011; Autor 2011b). Os resultados, ainda que preliminares, sugerem que este pode ser um direcionamento promissor para intervenção em casos de DEL.

Referências

- BADDELEY, A.D. **Human memory**: Theory and Practice, revised edn. Hove: Psychology Press, 1997.
- _____; HITCH, G.J. **Working memory**. In G.A. Bower (ed.), *Recent Advances in Learning and Motivation*, Vol. 8 (pp. 47–89). New York: Academic Press. 1974.

BEFI-LOPES, D.M.; RODRIGUES, A. **O distúrbio específico de linguagem em adolescente: estudo longitudinal de um caso.** Pró-Fono R. Atual. Cient.,17:2, 2005.

BISHOP, D.V.M. **What causes specific language impairment in children?** Current Directions in Psychological Science, 2006, 15:217-221.

BISHOP, D.V.M.; MOGFORD, K. (eds). **Language Development in Exceptional Circumstances.** Hove: Psychology Press, 1998.

BOECKX, C. **A Minimalist View on the Passive.** University of Connecticut Working Papers in Linguistic. Occasional Papers 2, 1998.

CHOMSKY, N. **Aspects of a Theory of Syntax,** Cambridge, MA: MIT Press, 1965.

_____. **Knowledge of Language.** New York: Praeger,1986.

_____. **The Minimalist Program.** The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, 1995.

CLAHSEN, H., **The grammatical characterization of developmental dysphasia.** Linguistics 27, 897-920, 1989.

DE VILLIERS, J.; DE VILLIERS, P. **Development of the use of word order in comprehension.** Journal of Psycholinguistics Research, 1973, 2, 331-341.

FEY, M.; LEONARD, L. **Pragmatic skills in children with specific language impairment.** In GALLAGHER, T.; PRUTTING, C. (Eds.), Pragmatic assessment and intervention issues in language. San Diego: College-Hill Press, 1983.

FRIEDMANN, N.; NOVOGRODSKY, R. **The acquisition of relative clause comprehension in Hebrew: A study of SLI and normal development.** Journal of Child Language 31:661-681, 2004.

_____; _____. **Subtypes of SLI: SySLI, PhoSLI, LeSLI, and PraSLI.** In GAVARRÓ, A.; FREITAS, M. J. (Eds.), *Language acquisition and development*. Newcastle UK: Cambridge Scholars Press/CSP. 2008, pp. 205-217.

FRIEDMANN, N.; BELLETTI, A.; RIZZI, L. **Relativized relatives: Types of intervention in the acquisition of A-bar dependencies.** *Lingua*, 2009, 119, p. 67-88.

HAMANN, C. **Phenomena in French Normal and Impaired Language Development and their Implications for Theories of Development.** *Probus* 15, 89-120, 2003.

HAUSER, M.; CHOSMKY, N.; FITCH, W.T. **The Language Faculty: What is it, who has it, and how did it evolve?** *Science*, 2002, 298, 1569-1579.

JAKUBOWICZ, C. **Computational Complexity and the Acquisition of Functional Categories by French-speaking Children with SLI.** *Linguistics* 41 (2), 175-211, 2003.

_____. **Measuring derivational complexity: new evidence from typically-developing and SLI learners of L1 French.** *Lingua*. 2011; 121:339–351.

_____; NASH, L.; RIGAUT, C.; GÉRARD, C. **Determiners and Clitic Pronouns in French-speaking Children with SLI.** *Language Acquisition* 7, 113-160, 1998.

JOSHI, A. K. (1985). **Tree-adjoining grammars: How much context sensitivity is required to provide reasonable structural descriptions?** In DOWTY, D.; KARTTUNEN, L.; ZWICKY, A. (eds.) *Natural Language Parsing*, Cambridge University Press, 206-250, 1985.

_____; LEVY, L.; TAKAHASHI, M. **Tree adjunct grammars.** *Journal of the computer and system sciences*, 1975, 10:1, pp. 136-163.

JUSCZYK, P. W. **The Discovery of Spoken Language**. Cambridge, Mass: MIT Press, 1997.

_____. & BERTONCINI, J. **Viewing the development of speech perception as innately guided learning process**. *Language and Speech*, 1988, n. 31, 217–238.

KAYNE, R., **The Antisymmetry of Syntax**. Linguistic Inquiry Monograph 25. The MIT Press: Cambridge, 1994.

LEONARD, L. **Language Learnability and Specific Language Impairment in Children**. *Applied Psycholinguistics*, 1989, 10, 179-202.

LEVELT, W.J. M. **Speaking: From Intention to Articulation**. Cambridge, Mass: MIT Press, 1989.

LEVY, H.; FRIEDMANN, N. **Treatment of syntactic movement in syntactic SLI: A case study**. *First Language*, 29, 15-50, 2009.

MARINIS, T.; VAN DER LELY, H. **On-line processing of wh-questions in children with G-SLI and typically developing children**. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 2007, 42 (5), pp. 557-582.

MIRANDA, F. V. **O custo de processamento de orações relativas: um estudo experimental sobre relativas com pronome resumptivo no Português Brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Letras), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2008.

NESPOR, M.; GUASTI, M.T.; CHRISTOPHE, A. **Selecting word order: The rhythmic activation principle**. In KLEINHENZ, U. (Ed.), *Interfaces in phonology*. Berlin: Akademie Verlag, pp. 1–26, 1996.

THE SLI CONSORTIUM (SLIC). **The American Journal of Human Genetics**, 2002, vol. 70, pp. 384-398.

TOMBLIN, J. B., RECORDS, N. L., BUCKWALTER, P., ZHANG, X., SMITH, E., & O'BRIEN, M. **The prevalence of specific language impairment in kindergarten children.** *Journal of Speech Language Hearing Research*, 40, 1245-1260, 1997.

TULLER, L., HENRY, C., SIZARET, E. & BARTHEZ, M.-A. **SLI at adolescence: Avoiding complexity.** *Applied Psycholinguistics*, 2011, 33, pp 161-184, 2011.

ULLMAN, M. T.; PIERPONT, E. I. **Specific Language Impairment is not specific to language: The Procedural Deficit Hypothesis.** *Cortex*, 2005, 41 (3), 399-433.

WEXLER, K. **Methodology in the study of language acquisition: A modular approach.** In RITCHIE, W.C.; BHATIA, T.K. (eds.), *Handbook of Language Acquisition*, Academic Press, 1998.

AUTOR L.M.S. **On the comprehension of Relative Clauses: A developmental study with reference to Portuguese.** Tese de Doutorado, University of London, 1986.

_____. **An alternative account of children's comprehension of relative clauses.** *Journal of Psycholinguistics Research*, New York, 1995, v. 24, n.3, p. 183-203.

_____. **Possíveis diálogos entre Teoria Linguística e Psicolinguística: questões de processamento, aquisição e do Déficit Específico da Linguagem.** In MIRANDA, N.; NAME, M.C.L. (Orgs.). *Linguística e Cognição*. Juiz de Fora: Editora da UFJF, pp. 221-244, 2005.

_____. **Bootstrapping language acquisition from a minimalist standpoint: On the identification of phi-features in Brazilian Portuguese.** In: PIRES, A.; ROTHMAN, J. (Org.). *Minimalist Inquiries into Child and Adult Language Acquisition: Case Studies across Portuguese*. 1ed. Berlin: Mouton de Gruyter, 2009, v. 1, p. 35-62.

_____. **Relações entre DEL (Déficit Específico da Linguagem) e problemas de linguagem no quadro de DAp (Dificuldades de Aprendizagem):** módulo sintático, interface gramática-pragmática e caminhos para intervenção. Projeto Cientistas do nosso Estado, FaPERJ, 2011.

_____; AUGUSTO, M.R.A. **Computação linguística no processamento *on-line*:** em que medida uma derivação minimalista pode ser incorporada em modelos de processamento? Texto para discussão na sessão Inter-GTs da ANPOLL (Psicolinguística e Teoria de Gramática). 19-21 de julho de 2006.

_____; _____. **Computação linguística no processamento *on-line*:** soluções formais para a incorporação de uma derivação minimalista em modelos de processamento. Cadernos de Estudo Linguísticos. Unicamp, 2007, v.49, p.167-183.

_____; _____. **Possible loci of SLI from a both linguistic and psycholinguistic perspective.** *Lingua* (Haarlem. Print), 2011a, v. 121, p. 476-486.

_____; _____. **Del-sintático e a hipótese do custo de processamento:** orações relativas na identificação de problemas de linguagem e em procedimentos de intervenção. In: XVI Congresso Internacional de la ALFAL, 2011, Alcalá de Henares. Documentos para el XVI Congreso Internacional de la ALFAL. Alcalá de Henares: Universidad de Alcalá, 2011b.

_____; _____.; CASTRO, A. **Agreement and markedness in the ascription of gender to novel animate nouns by children acquiring Portuguese.** *Journal of Portuguese Linguistics*, 2011, v. 10, p. 121-142.