

PRESTE ATENÇÃO ÀS FUNÇÕES EXECUTIVAS NA PESQUISA EM AQUISIÇÃO DE LINGUAGEM: O ENGAJAMENTO DE PARTICIPANTES INFANTIS DEPENDE DELAS

Mayara de Sá Pinto¹

Aniela Improta França²

RESUMO

Nesse squib apresentamos um breve resumo sobre as Funções Executivas (FEs), um grupo de habilidades mentais que nos permitem identificar problemas, estabelecer metas e planos de ação em direção às soluções, e enfocamos no desenvolvimento delas nas crianças. Problematizamos os experimentos linguísticos que, por não apresentarem nenhum propósito ou bem-estar imediato pelo ponto de vista da criança-participante, certamente se tornam um obstáculo para mentes cujas FEs ainda não se desenvolveram. Como uma alternativa para mitigar esses problemas, propusemos que os experimentadores devam considerar a qualidade e a validade ecológica dos experimentos, evitando assim grandes perdas de dados através da ludicidade e da repetição de tarefas especialmente nos experimentos on-line. Para ilustrar, relatamos alternativas de experimentos que envolvem tarefas role-playing, e que tiveram sucesso em FEs dos participantes, resultando em mínima perda de dados.

Palavras-chave: funções executivas; participantes infantis; role-playing; aquisição de linguagem.

1 Doutoranda em Linguística na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Bolsista CAPES. E-mail: dsp.mayara@gmail.com.

2 Doutora em Linguística, professora do Departamento de Linguística da UFRJ. Pesquisadora CNPq e Capes. E-mail: aniela@letras.ufrj.br.

ABSTRACT

In this squib, we present a brief summary on Executive Functions (FEs), a group of cognitive abilities that allow us to identify problems, establish goals and action plans towards solutions. We focused on their development in children and on how the lack of such functions might interfere in children's engagement in linguistic experiments. Since, from the point of view of the child-participant, experiments do not have immediate purpose and do not favor their immediate well-being, children often lose interest and fail to engage in experimental tasks. Experiments might turn into boring activities to children whose FEs have not yet developed. As an alternative to mitigate these problems, we proposed that experimenters should consider the quality and ecological validity of experiments, thus avoiding large data loss, through playfulness and repetition of tasks especially concerning online experiments. To illustrate our suggestion, we report two alternative experiments that involve role-playing tasks, which successfully engaged participants, incurring in minimal data loss.

Keywords: executive functions; children as experiment participants; role-playing; language acquisition.

1. Introdução

Atualmente, o campo de pesquisa sobre aquisição de linguagem, conta com um amplo leque de protocolos experimentais para examinar diferentes aspectos linguísticos. Tais protocolos se propõem a recolher, de forma minimamente invasiva, variáveis dependentes como tempo de reação, decisão de gramaticalidade e aceitabilidade, *priming*, pareamento entre sentença/palavra e figura, direção das viradas de cabeça, tempo de fixação ocular, número e alvo de sacadas regressivas, direção do olhar, ondas cerebrais relacionadas a eventos linguísticos, hemodinâmica cerebral, entre outras medidas, aferidas off-line e on-line, em crianças nos períodos pré ou pós fala (cf. AKHTAR N, TOMASELLO 1997; ROWLAND *et al.*, 2012; SAVAGE *et al.*, 2003; TRUESWELL, 2008; TRUESWELL *et al.*, 1999; POEPEL, OMAKI 2008; DEHAENE-LAMBERTZ *et al.*, 2003).

Se é verdade que os métodos de aferição da cognição de linguagem em crianças não são muito diferentes daqueles aferidos no campo de processamento de sentenças em adultos, é essencial atentar para a perspectiva de que os sistemas cognitivos ainda em desenvolvimento na criança impõem restrições direta e indiretamente relacionadas à linguagem que resultam em um quadro dinâmico de contrastes entre o desempenho das diferentes faixas etárias estudadas. Portanto, é necessário

levar-se em conta vieses não especificamente linguísticos nos estudos de aquisição de linguagem. Dentre os sistemas que provocam vieses mais notáveis estão as Funções Executivas (FEs): um grupo de habilidades mentais que nos permitem identificar problemas, estabelecer metas e planos de ação em direção às soluções. Mais especificamente, as FEs incluem controle da memória de trabalho, estabelecimento de um pensamento flexível, problematização de situações corriqueiras, possibilidade de inibir áreas cognitivas que competem por recursos cognitivos e manutenção de foco e autocontrole visando um objetivo automotivado (RODRIGUES 2011, BURRAGE *et al.*, 2008; CARLSON, DAVIS, LEACH, 2005).

Depois de prestar breves informações sobre a fisiologia dessas funções, esse artigo pretende contribuir com uma metodologia através da qual se dá protagonismo a uma ação lúdica que antecede ao teste e que contribui para recrutar FEs nas crianças durante a recolha de dados linguísticos produzindo um melhor engajamento.

2. O que são Funções Executivas?

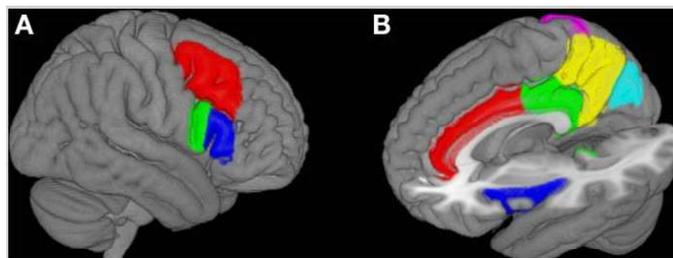
De forma geral, as funções executivas são definidas como funções que englobam uma gama de processos inter-relacionados que são responsáveis pelo comportamento direcionado por objetivos. Essas funções apresentariam um guia-mestre para o controle, organização e gerenciamento da atividade cognitiva, para a resposta emocional do indivíduo (GIOIA, ISQUITH, GUY, 2001; BEST, MILLER, 2010).

As FEs são produzidas por operações coordenadas pelo córtex pré-frontal (Figura 1). Danos nesse córtex produzem déficit no julgamento, planejamento e tomada de decisões. As síndromes causadas pela degradação do controle executivo, são conhecidas como *síndromes disexecutivas* (STUSS, BENSON, 1986; FUSTER, 2008; GOLDMAN-RAKIC, 1998).

Embora as FEs têm sido tradicionalmente localizadas no córtex pré-frontal (CPF), numerosos estudos expandiram esta visão estática da localização executiva, identificando redes funcionais ativadas por processos executivos complexos e servidas por extensas conexões recíprocas entre o CPF, o córtex parietal posterior e várias regiões corticais e límbicas (SELEMON, GOLDMAN-RAKIC, 1988). A abundância de conectividade entre o CPF e o resto do cérebro sugere que uma definição de função executiva pode ser obtida a partir da dinâmica de redes convergentes nas camadas corticais do CPF lateral (FUSTER, 2001). A persistência desses sinais ao

longo do tempo é um substrato neurobiológico fundamental que possibilita a organização de ações executivas (CURTIS, D'ESPOSITO, 2003).

Figura 1: Representação das Funções Executivas no córtex. Ilustração extraída de Ball *et al.* (2011), mostrando as redes executivas: A (CPF direito): a região em vermelho é o giro frontal médio; em verde, o giro frontal inferior; em azul, a parte opercular e o giro frontal triangular inferior. B (CPF esquerdo): a região em vermelho é o córtex cingulado anterior; em verde, o córtex cingulado posterior; em azul, a ínsula; em amarelo, o pré-cúneo; em azul claro, o cúneo; em rosa, o córtex parietal superior.



Quanto a sua funcionalidade, as FE consistem de três dimensões básicas: (i) Memória de trabalho: a capacidade de manter as informações em mente e usá-las; (ii) Controle inibitório: a capacidade de dominar pensamentos e impulsos de modo a resistir a tentações que possam tirá-lo da tarefa; (iii) Flexibilidade cognitiva: A capacidade de ajustar-se às mudanças de demandas, prioridades ou perspectivas. Essas dimensões são altamente inter-relacionadas e resultados bem sucedidos dependem de um trabalho cooperativo entre elas. (LEHTO *et al.*, 2003, MIYAKE *et al.*, 2000; BIERMAN *et al.*, 2008).

A *memória de trabalho* é fundamental para entender qualquer coisa que se desenrole ao longo do tempo, pois precisamos ter em mente o que aconteceu antes e relacioná-lo ao que vem depois. Assim acontece em um experimento linguístico, por exemplo, quando processamos uma frase lida ou ouvida e nos deparamos em seguida com a tarefa experimental. A memória de trabalho nos permite trabalhar com conhecimentos conceituais e não apenas com *inputs* perceptivos para tomada de decisões, oferecendo a possibilidade de considerar nossas experiências passadas, fazer projeções para o futuro, para planos de ações e tomadas de decisões. Nesse sentido, a criatividade também é viabilizada pela memória de trabalho uma vez que ela auxilia quando separamos e reorganizamos itens de maneiras novas (BADDELEY, HITCH, 1994).

Já o *controle inibitório* envolve o autocontrole (ou seja, a inibição comportamental) e controle de interferência (isto é, a atenção seletiva). Assim como as outras dimensões das funções executivas, o controle inibitório não está completamente desenvolvido na infância e continua a amadurecer durante a adolescência (LUNA, 2009; LUNA *et al.*, 2004).

A Memória de trabalho não raramente atua junto ao controle inibitório, uma vez que é preciso manter determinado objetivo em mente para saber o que é relevante ou apropriado e o que inibir. Por isso, a Memória de trabalho mantém forte relação com o *controle inibitório*. Existem situações, por exemplo, em que se deve agir contra uma tendência inicial, com base nas informações mantidas em mente. Concentrando-se especialmente nas informações ativadas na memória, aumenta-se a probabilidade de que essas informações guiam seu comportamento e diminua a probabilidade de um erro inibitório (cf. DIAMOND, 2013).

A terceira dimensão das Funções Executivas é a *flexibilidade cognitiva*. Esta é desenvolvida ao longo de toda a vida. Ser capaz de mudar de perspectiva tanto em relação ao plano espacial quanto ao plano interpessoal é um aspecto de flexibilidade cognitiva. E isso se relaciona com as dimensões anteriores à medida que inibimos ou desativamos uma perspectiva anterior e ativamos ou carregamos novas perspectivas na *memória de trabalho* (DAVIDSON *et al.*, 2006, GARON *et al.*, 2008).

3. Aplicando o conhecimento sobre Funções Executivas em experimentos com crianças durante a aquisição de linguagem

Como a linguagem e as FEs estão em desenvolvimento na mesma faixa etária infantil a interrelação recíproca entre elas é notável. Alguns autores acreditam que um certo nível de desenvolvimento de linguagem seja mesmo necessário para deflagrar o desenvolvimento das FEs, porque as crianças usariam a mediação verbal para ajudá-las a executar algumas tarefas que demandam FEs. Por exemplo, há evidências de que as crianças de 3 e 4 anos usam um discurso interno, conhecido também como narrativa particular ou memória de trabalho verbal, como um reforço para conseguirem se engajar na execução de tarefas que demandam FEs (BARKLEY 1997; FRIEND, BATES 2014; KUHN *et al.*, 2014).

Portanto, as FEs são necessárias mesmo para as tarefas experimentais mais básicas como a de um teste de *pareamento sentença-figura* (*Oral Sentence-Picture Matching Paradigm*). Um teste como esse requer a capacidade de se executar de forma independente uma ação ou atividade com algumas partes: (i) ouvir a sentença; (ii) colocar o resultado da interpretação semântica dessa interpretação na memória de trabalho; (iii) examinar as figuras; (iv) decidir qual delas pode ser adequadamente pareada ao conteúdo semântico guardado na memória. Todas essas computações se inscrevem no âmbito das Funções Executivas.

Note-se, que do ponto de vista de uma criança que faça um teste desse tipo, a tarefa de *pareamento sentença-figura* não veicula nenhum propósito de bem-estar imediato para ela. A criança não tem em sua *psiquê* a dimensão empática da ajuda à ciência ou da ajuda ao pesquisador como pessoa. Com as crianças, a moeda de troca é a brincadeira e a possibilidade de explorar o mundo. É claro que a boa relação entre o experimentador e a criança, estabelecida na hora do teste, muitas vezes por si só consegue agregar motivação suficiente para que o teste possa chegar ao final. Porém, frequentemente nos relatos da área, transparece a dificuldade inerente encontrada pelos pesquisadores de coletar todo o material planejado. O relato informal indica perdas de cerca de 40% da informação na coleta de testes de aquisição de linguagem. Do que é aproveitado, há também uma incidência de vieses experimentais dificilmente mensuráveis ou captáveis dentro do cenário de teste, especialmente os *on-line*.

Como mencionado anteriormente, há uma diferença significativa entre as Funções Executivas em adultos e em crianças. Um novo campo de estudos, intitulado de *Ciência da Primeira Infância*, explica com clareza o porquê da dificuldade das crianças: as funções executivas não estão todas funcionando para elas e por isso dependem de incentivo. Na infância, as interações com adultos ajudam os bebês a focar a atenção, construir a memória de trabalho e ter maior controle sobre suas reações a estímulos oriundos da interação com outras pessoas ou objetos. Por meio de jogos criativos e de tarefas escolares, por exemplo, as crianças conseguem praticar a harmonização de sua atenção, da memória de trabalho e do autocontrole que amparam o planejamento, a flexibilidade para resolução de problemas e o envolvimento contínuo em uma ou mais tarefas. É possível, por exemplo, ativar as Funções Executivas através de contextos de *role-playing*.

WHITE *et al.* (2016) estudaram o chamado *Efeito Batman*, que compreende os benefícios do auto-distanciamento através do *role-playing*, para o aumento na perseverança de crianças de 4 e 6 anos (N = 180) no desempenho de uma tarefa repetitiva por 10 minutos. Em seu estudo, a tarefa poderia ser interrompida sempre que as crianças desejassem para jogar um videogame extremamente atraente. Os participantes foram ainda divididos entre três grupos que eram instados a assumir diferentes perspectivas de atuação: (i) desempenhavam a tarefa *role-playing* como se fosse o Batman; (ii) relatavam a ação de uma terceira pessoa, como nos testes de triangulação de Crain & Thorton (1998) e finalmente (iii) foram instados a desempenhar a tarefa na primeira pessoa. Como resultado, os autores notaram que o grupo de seis anos desempenhou a tarefa repetitiva por mais tempo e com menos interrupção do que as crianças de 4 anos. Porém essa diferença só pode ser notada para as crianças que desempenharam a tarefa sob a perspectiva da 1ª pessoa e da triangulação. A personificação do Batman garantiu o menor índice de interrupção e a maior atenção dedicada à tarefa conseguindo também igualar o desempenho das duas idades. O *role-playing* foi identificado como a situação expe-

rimental de maior validade ecológica para as crianças testadas.

Com efeito, durante uma entrevista para o canal WISE (25/10/2013), o neurocientista cognitivo Stanislas Dehaene comenta que usa técnicas de imagens para dissecar os mecanismos neuronais da alfabetização e que conta com a total participação de crianças de 6 e 7 anos através de estratégias de *role-playing*. Ele define a situação do teste, que implica na entrada da criança num tubo de ressonância magnética, como uma brincadeira interplanetária. Esse tipo de manipulação lúdica garante o engajamento da criança e a paciência dela requerida para ficar imóvel durante todo o teste.

Levando em conta toda essa riqueza de informação sobre as FEs e também entendendo o impacto que elas podem causar na experimentação linguística, recentemente, elaboramos em nosso laboratório³ dois experimentos (um off-line e um on-line) que se valeram de contextos de *role-playing* para incentivar a persistência das crianças durante todo o tempo de testagem. O experimento off-line (RODRIGUES, MACHADO, FRANÇA 2019 submetido) mostrava, antes do teste propriamente dito, um vídeo motivacional de 3 minutos, cujas cenas principais estão na Figura 2. O vídeo foi montado no Estúdio Camelo Azul (www.estudiocameloazul.com/) em Botafogo, com o objetivo de engajar o participante na tarefa do experimento.

Na abertura do vídeo, o personagem, o escritor, interpretado por um ator mirim, está de costas para a câmera enquanto está tendo um ataque de fúria, jogando papéis amassados para o alto (cena 1). Em seguida, virando-se para frente da câmera para falar diretamente com o participante, ele se apresenta como o escritor e conta ter sido o autor de muitas histórias infantis (cena 2) de princesas (cena 3), de bruxas, dragões, torres (cena 4) e de cavaleiros (cena 5). Porém, ele estava atormentado por não conseguir mais escrever suas histórias. Ele relata que ultimamente experienciava uma situação em que as palavras simplesmente sumiam (cenas 6 e 7). O escritor relata que, no passado, quando por acaso faltava alguma palavra na sua cabeça, ele recorria ao dicionário que sempre tinha boas palavras para dar a ele. Agora, porém, o dicionário também tinha ficado vazio. Ele sacode o livro e mostra que as palavras não estão mais lá (cena 8). Nesse ponto, ele parece ter uma ideia. Pergunta se o participante “topa” ajudá-lo a recuperar as palavras perdidas de seu livro mágico (cena 9). Ele instui que o participante deve achar as palavras e botar dentro do livro dele (o objeto “livro” que ele empunha, funciona como um cofre). Então, o escritor faz o movimento de mandar o dicionário na direção do participante (cenas 10 e 11). Abre-se um portal mágico (efeito de desenho animado) para transportar o dicionário para sala de teste, e o dicionário passa por esse portal (cenas 12, 13 e 14). Na última cena,

3 Acesin Lab (www.acesin.letas.ufrj.br) em parceria com LAPEX (Laboratório de Psicolinguística Experimental) e LADS (Laboratório de Aspectos da Derivação Sintática: Neurofisiologia da Linguagem e Psicolinguística)

o escritor em *close-up* reafirma que conta com o participante para encher o dicionário dele de boas palavras (15). Fim do vídeo.

Figura 2: Cenas do filme motivacional de 3 minutos, que o participante via antes de começar o teste.



Através do vídeo se estabelecia o *role-playing*, com a criança ganhando o papel de ajudante do escritor, engajando-a na realização da tarefa experimental.

O segundo experimento, que verificou medidas on-line de obtenção de dados, também considerou critérios da validade ecológica e as funções executivas dos participantes da faixa-etária alvo: crianças de 5 e 4 anos (LAGE *et al*, *no prelo*).

Adotamos mais uma vez a abordagem de teste-jogo para motivar a tarefa de pareamento sentença-figura. Nesse experimento, a repetição do personagem principal do jogo foi um fator importante para facilitar a adesão e iniciação das funções executivas dos participantes. De fato, o uso de dicas visuais retidas pode ajudar as crianças pequenas a lembrar o que elas acabaram de dizer ou ouvir e isso pode melhorar significativamente o desempenho do controle inibitório.

O experimento continha uma animação inicial contando a história de seres extraterrestres, os Zukis (ETs azuis), que haviam partido para uma aventura na Terra, como mostram as cenas na Figura 3.

Figura 3 - Cenas do filme motivacional de 4 minutos, que o participante via antes de começar o teste. O personagem do robô dava uma tarefa para a criança, de olhar fixamente para os zukis, para colocar os Zukis dentro da nave, como se pode ver na última cena apresentada na Figura 3.



O robô Zobo responsável por levar as criaturas de volta para o planeta natal propunha um pacto com participante de eles se unirem para conseguir localizar os ETs fujões. Como os ETs podiam ser

clonados era muito importante localizar os ETs certos.

Nesse experimento a técnica usada foi o rastreamento ocular. O contexto de *role-playing* aqui facilitava muito a tarefa que era olhar fixamente para algum lugar. A tarefa foi apresentada às crianças como um desafio. O Zobo dizia às crianças que elas teriam uma habilidade especial, capaz de capturar os Zukis só com a fixação do olhar. Havia sempre duas cenas, uma com os Zukis certos e outra com os clones. O Zobo indicava para as crianças qual era a cena certa: “Os Zukis estão na cozinha, no prato, na mesa.” Uma cena mostrava um Zuki no chão da cozinha, outro em um prato na pia e um terceiro Zuki na mesa. Uma outra cena mostrava três Zukis juntos no prato que estava em cima da mesa da cozinha, portanto essa era a cena correta. O Robô dizia às crianças que apenas com o olhar, elas poderiam capturar os Zukis certos e ajudar a enviá-los de volta para casa. Os participantes então olhavam fixamente para os Zukis na cena correta e um efeito do desenho animado retirava os ETs da cena e os colocava dentro da nave rumo ao espaço. Assim, com a repetição dessa ação pelos participantes, todos os Zukis eram capturados, colocados dentro do foguete e podiam voltar para o planeta deles. Tudo isso com a supervisão do Robô que acompanhava o filme interativo todo o tempo. Com efeito, desde o pré-teste conseguimos um aproveitamento quase total dos participantes (N=18 de N=20).

Além de exercício de estímulo à manutenção e desenvolvimento das FEs, a interação com um personagem ou com o experimentador durante o teste também desempenha um papel fundamental no apoio no desenvolvimento das habilidades em questão: primeiro ajudando as crianças a realizar tarefas desafiadoras e, em seguida, recuando gradualmente para permitir que elas administrem o processo de forma independente. Por isso, durante todo o teste, os experimentadores permaneceram junto às crianças, garantindo-as o apoio necessário para a autonomia nas suas escolhas e participação na tarefa do teste.

4. Considerações finais

Sabe-se que os desafios cognitivos para as crianças desenvolverem as FEs são muitos: a capacidade de monitorar e auto-regular as ações, de usar a memória de trabalho e acessar a de longo-prazo, de lidar com frustrações e controlar o efeito das emoções, de regular o estado de alerta, o esforço mantido e sua velocidade, regular a atenção a uma tarefa única e a mudança de tarefas, além de organizar, priorizar e inicializar o trabalho. Por isso, é importante que o experimentador esteja ciente das diversas dimensões que podem envolver a tarefa experimental de seu teste e se proponha a oferecer

um ambiente que direcione o uso mesmo que precoce das FEs da melhor maneira possível, a fim de reduzir interferências que possam comprometer a obtenção dos dados.

É importante também atentar para o fato de que mesmo que as FEs não estejam totalmente desenvolvidas nas crianças, os experimentadores podem contornar as dificuldades, através de práticas que ajudem a modelar o comportamento social, criando e mantendo relacionamentos confiáveis e de apoio, com a presença e interação com os experimentadores durante o todo o teste. Também é importante que as crianças exercitem suas habilidades em desenvolvimento por meio de atividades que estimulem o jogo criativo, a conexão social e ensinem a lidar com o estresse.

Em nossos exemplos, demos maior enfoque aos experimentos com crianças e apresentamos fundamentos teóricos que sustentam a necessidade da ludicidade e da repetição principalmente nos testes on-line. Mas, certamente, o linguista que desejar realizar experimentos, seja on-line ou off-line, deve considerar a qualidade e a validade ecológica do teste, especialmente com as crianças, visto as grandes perdas de dados quando se trabalha com esse público. Portanto é aconselhável prestar atenção às FEs na pesquisa em aquisição de linguagem: o engajamento de participantes infantis depende bastante delas.

REFERÊNCIAS

- AKHTAR N, TOMASELLO M. Young children's productivity with word order and verb morphology. *Dev Psychol*, p.33:952–965, 1997.
- ANDRADE, I. R.; MACHADO, A. L. H. T. FRANÇA, A. I. Os efeitos da iconicidade na pré-alfabetização: um estudo psicolinguístico de pareamento figura-palavra escrita. Inédito, submetido ao v.73, n.1 de 2020 da Ilha do Desterro, 2019.
- BADDELEY, A. D.; HITCH, G. J. Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology*, v. 8, 1994.
- BALL, G; STOKES, P. R.; RHODES, R. A. *et.al.* Executive functions and prefrontal cortex: a matter of persistence? *Front Syst Neurosci*, v. 5, n. 3, 2011. DOI: 10.3389/fnsys.2011.00003.
- BARKLEY, R. A. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychol. Bull.* 121, p.65–94, 1997.

BEST, J. R.; MILLER, P. H. A Developmental Perspective on Executive Function. *Child Development*, 81, p.1641-1660, 2010.

BIERMAN, K.; NIX, R.; GREENBERG, M.; DOMITROVICH, C. Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start REDI program. *Dev Psychopathol*, v. 20, n.3, p.821-843, 2008. DOI: 10.1017/S0954579408000394.

BURRAGE, M. S.; PONITZ, C. C.; MCCREADY, E. A.; SHAH, P.; SIMS, B. C.; JEWKES, A. M.; MORRISON, F. J. Age- and schooling-related effects on executive functions in young children: A natural experiment. *Child Neuropsychology*, 14, p.510–524, 2008.

CARLSON, S. M.; DAVIS, A. C.; LEACH, J. G. Less is more: Executive function and symbolic representation in preschool children. *Psychological Science*, 16, p.609–616, 2005.

CDCHU - Center on the Developing Child at Harvard University. Enhancing and Practicing Executive Function Skills with Children from Infancy to Adolescence. Harvard University, 2014. Disponível em: < <http://www.developingchild.harvard.edu> >. Acesso em: 15 mar. 2019.

CRAIN, S; THORNTON, R. *Investigations in Universal Grammar: A Guide to Experiments on the Acquisition of Syntax and Semantics*. Cambridge, MA.: MIT Press, 1998.

CURTIS, C. E.; D'ESPOSITO, M. Persistent activity in the prefrontal cortex during working memory. *Trends Cogn. Sci.* 7, p.415–423, 2003.

DAVIDSON, M. C.; AMSO, D.; ANDERSON, L. C.; DIAMOND, A. Development of cognitive control and executive functions from 4–13 years: evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, v. 44, 2006.

DEHAENE, S. How the brain learns to read. World Innovation Summit for Education (WISE), 2013. Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=25GI3-kiLdo> >. Acesso em: 15 mar. 2019.

DEHAENE-LAMBERTZ, G.; DEHAENE, S.; HERTZ-PANNIER, L. Functional Neuroimaging of Speech Perception in Infants. *Science* 6 (New York, NY), 298, p.2013-2015, 2002. DOI: 10.1126/science.1077066.

DIAMOND, A. Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, p.135–168, 2013.

FRIEND, M.; BATES, R. P. The union of narrative and executive function: different but complementary. *Front Psychol*, v.5, p.469, 2014. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.00469.

FUSTER, J.M. *The prefrontal cortex*. London: Academic Press, 2008.

GARON, N., BRYSON, S. E.; SMITH, I. M. Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychol. Bull*, v.134, 2008.

GIOIA, G. A.; ISQUITH, P. K.; GUY, S. C. Assessment of executive functions in children with neurological impairment. In: SIMEONSSON, R. J.; ROSENTHAL, S. L. (eds.). *Psychological and developmental assessment: Children with disabilities and chronic conditions*. New York, NY, US: Guilford Press, 2001, p.317-356.

GOLDMAN-RAKIC, P. S. The prefrontal landscape: implications of functional architecture for understanding human mentation and the central executive. In: ROBERTS, A. C.; ROBBINS, T. W.; WEISKRANTZ, L. (eds.). *The Prefrontal Cortex: Executive and Cognitive Functions*. Oxford: Oxford University Press, 1998, p 87–102.

HUGHES, C.; ENSOR, R. Executive function and theory of mind in 2 year olds: A family affair? *Developmental neuropsychology*, v. 28, n. 2, 2005.

KUHN, L. J.; WILLOUGHBY, M. T.; WILBOURN, M. P.; VERNON-FEAGANS, L.; BLAIR, C. B. Early communicative gestures prospectively predict language development and executive function in early childhood. *Child Development*, 85, p.1898–1914, 2014.

LEHTO, J. E; JUUJÄRVI, P.; KOOISTRA, L.; PULKKINEN, L. Dimensions of executive functioning: evidence from children. *Br. J. Dev. Psychol*, v. 21, 2003.

LEITÃO, M. Psicolinguística experimental: focalizando o processamento da linguagem. In: MARTELOTTA, M. E. (org.). *Manual de Linguística*. São Paulo: Contexto, 2008, p. 217-234.

LAGE, A.; FRANÇA, A.; PINTO, M.; RIBEIRO, N. L. Eye-tracking children's acquisition of three types of recursive computations using PPs in Brazilian Portuguese. *Linguistic Analysis* (no prelo).

LUNA, B. Developmental changes in cognitive control through adolescence. *Adv. Child Dev. Behav*, v. 37, 2009.

LUNA, B.; GARVER, K. E.; URBAN, T.A.; LAZAR, N. A.; SWEENEY, J. A. Maturation of cognitive processes from late childhood to adulthood. *Child Dev*, v. 75, 2004.

BLOM, E.; UNSWORTH, S. (eds.) *Experimental Methods in Language Acquisition Research*. Language Learning & Language Teaching, v. 27. Amsterdam: John Benjamins, 2010.

MIYAKE, A.; FRIEDMAN, N.; EMERSON, M.; WITZKI, A.; HOWERTER, A.; WAGER, T. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cogn. Psychol*, v. 41, 2000.

POEPEL, D.; OMAKI, A. A. Language acquisition and ERP approaches: Prospects and challenges. In FRIEDERICI, A. D.; THIERRY, G. (eds.), *Early language development: Bridging brain and behavior*. Amsterdam: John Benjamins, 2008, p.233–256.

RODRIGUES, E. S. O papel de mecanismos de controle executivo no processo linguístico: diferença de desempenho entre crianças e adultos em tarefas experimentais. *Revista Linguística*, v. 7, n. 2, p. 98-117, dez. 2011. Disponível em: < <https://revistas.ufrj.br/index.php/rl/article/view/4467> >. Acesso em: 15 mar. 2019.

ROWLAND, C. F.; CHANG, F.; AMBRIDGE, B.; PINE, J. M.; LIEVEN, E. V. M. The development of abstract syntax: Evidence from structural priming and the lexical boost. *Cognition*, 125, p.49–63, 2012.

SAVAGE, C; LIEVEN, E.; THEAKSTON, A.; TOMASELLO, M. Testing the abstractness of children’s linguistic representations: lexical and structural priming of syntactic constructions in young children. *Dev Sci*, 6, p.557–567, 2003.

SCHMITT, C.; MILLER, K. Using comprehension methods in language acquisition research. In: BLOM, E.; UNSWORTH, S. (eds.). *Experimental methods in language acquisition research*. Amsterdam: John Benjamins Publishing, 2010.

SELEMON, L. D.; GOLDMAN-RAKIC, P. S. Common cortical and subcortical targets of the dorsolateral prefrontal and posterior parietal cortices in the rhesus monkey: evidence for a distributed neural network subserving spatially guided behavior. *J. Neurosci*. 8, p.4049–4068, 1988.

SMITH, E.; JONIDES, J. Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, v. 283, n. 5408, p.1657-61, Mar 12, 1999.

STUSS, D. T.; BENSON, D. F. *The frontal lobes*. New York: Raven Press, 1986.

TRUESWELL, J. C. Using eye movements as a developmental measure within psycholinguistics. In: SEKERINA, I. A., FERNÁNDEZ, E. M.; CLAHSSEN, H. (eds.). *Developmental psycholinguistics: On-line methods in children's language processing*. Amsterdam: John Benjamins Publishing, 2008, p.73–96.

TRUESWELL, J. C.; SEKERINA, I.; HILL, N. M.; LOGRIP, M. L. The kindergarten-path effect: Studying on-line sentence processing in young children. *Cognition*, 73(2), p.89–134, 1999.

WHITE, R.; PRAGER, E.; SCHAEFER, C.; KROSS, E.; DUCKWORTH, A.; CARLSON, S. The “Batman Effect”: Improving Perseverance in Young Children. *Child Dev*, Sep, 88(5), p.1563-1571, 2016. DOI: 10.1111/cdev.12695.

ZUCKERMAN, S.; PINTO, M.; KOUTAMANIS, E.; VAN SPIJK, Y. A New Method for Testing Language Comprehension Reveals Better Performance on Passive and Principle B Constructions. In: SCOTT, J.; WAUGHTAL, D. (eds.). *BUCLD 40: Proceedings of the 40th annual Boston University Conference on Language Development*, v.2, 2016, p. 443-456.