

RELAÇÃO DOS COMPONENTES DE BASE DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS E O DESENVOLVIMENTO DA COMPREENSÃO LEITORA: UMA VISÃO DA NEUROAPRENDIZAGEM

RELATIONSHIP OF BASE COMPONENTS OF EXECUTIVE FUNCTIONS AND THE DEVELOPMENT OF READING UNDERSTANDING: A VIEW OF NEURO LEARNING

Vanessa de Melo Zito¹

Abstract: O tema do presente estudo é a integração entre funções executivas e compreensão leitora, considerando a neuroaprendizagem. Funções executivas (FE) são um conjunto de habilidades cognitivas que possibilitam o indivíduo planejar, regular, executar ações, pensamentos e emoções em detrimento de uma meta. A compreensão leitora envolve o ato de reconhecer uma palavra e extrair significado dela, dessa

forma requer identificação de letras, reconhecimento de palavra, acesso ao significado, integração sintática e semântica, inúmeros processos cognitivos, dentre eles, a integração das funções executivas. Assim, objetivou-se correlacionar os construtos de funções executivas e compreensão leitora, considerando a neuroaprendizagem. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura, baseando-se em livros da área de neu-

¹ Especialista em Neuroaprendizagem, Psicomotricidade e Cognição

roaprendizagem, dos últimos 20 anos, e artigos das bases de dados Scielo, Google Acadêmico, Pubmed e Biblioteca Virtual em Saúde, realizando um levantamento a partir das palavras-chaves, funções executivas, leitura e compreensão leitora, dos últimos dez anos. Portanto, concluiu-se, que habilidades linguísticas como linguagem oral, consciência fonológica e reconhecimento de palavras são essenciais para a leitura e sua compreensão, contudo, outros processos cognitivos também estão envolvidos nessa atividade complexa, em particular, as funções executivas, que se revelaram fundamentais para o leitor compreender um texto com eficácia.

Palavras-chave: neuroaprendizagem, leitura, compreensão leitora, funções executivas.

Abstract: The theme of the present study is the integration between executive functions and comprehensive reading, considering the neuro-learning. Executive functions are a set of cognitive skills that enable the individual to plan, regulate, execute actions, thoughts and emotions at the expense of a goal. The comprehensive reading involves the recognition of a word and the extraction of its meaning, and for this it requires the identification of the letters, recognition of the word, access to the meaning, syntactic and semantic integration, numerous cognitive processes, among them, the integration of executive functions. Thus, the objective was to correlate the constructs of executive functions and reading comprehension, considering neuro-learning. For this purpose, a literature review was carried out, based on books of

neuro-learning from the last 20 years, and articles from Scielo, Academic Google, Pubmed and Virtual Health Library databases, conducting a survey based on keywords, executive functions, re-reading and comprehensive reading from the last 10 years. Therefore, it was concluded that language skills, such as oral language, phonological awareness and word recognition are essential for re-reading and understanding, however other cognitive processes are also involved in this complex activity, in particular the executive functions, which proved to be fundamental for the reader to understand a text effectively.

Keywords: neuro-learning, re-reading, comprehensive reading, executive functions.

INTRODUÇÃO

O tema do presente estudo é referente à integração entre funções executivas e compreensão leitora, considerando a neuroaprendizagem.

Funções executivas são um conjunto de habilidades cognitivas que possibilitam o indivíduo planejar, regular, executar ações, pensamentos e emoções em detrimento de uma meta. Ou seja, são processos cognitivos que gerenciam diferentes aspectos da vida cotidiana com autonomia. (Diamond A, 2013)

De acordo com Diamond (Diamond A, 2013), as FE (funções executivas) são essenciais para o sucesso do indivíduo nas esferas psicológica, cognitiva e social, acreditando que essas funções, desafiadas e praticadas constantemente na infância, são desenvolvidas predizendo aprendizagem efetiva, além de quali-

dade de vida.

Para Abreu, Laros, Macedo e Seabra (Abreu N, Laros JA, Macedo EC, Seabra AG, 2014) os componentes executivos assumem um papel fundamental em relação à capacidade do estudante em adquirir novos conhecimentos e lidar com situações complexas.

Para Vitor da Fonseca (Fonseca V, 2018), as funções executivas são responsáveis por coordenar e integrar a tríade que envolve a aprendizagem: aspectos emocionais e afetivos, cognitivos e executivos. Revela, ainda, que o estudante deve dominar e manejar habilidades executivas fundamentais para aprendizagem, tais como:

1. estabelecer objetivos;
2. planejar, regular e antecipar tarefas;
3. controlar espaço e

tempo em detrimento de atingir objetivos;

4. organizar e classificar dados e informações;

5. separar ideias amplas de ideias específicas;

6. reter, manipular, memorizar dados e informações durante a leitura;

7. flexibilizar procedimentos ao resolver situações-problema;

8. automonitorar o seu progresso individual.

Pensando no contexto apresentado, considerando as investigações e conhecimentos provenientes da neuroaprendizagem e acreditando que a educação pode beneficiar-se com os achados baseados em evidências científicas desta área, justifica-se a escolha desse tema pela relevância em relação à aprendizagem, especificamente sobre a contri-

buição dos componentes de base das funções executivas frente ao desenvolvimento dos processos de compreensão da leitura, uma vez que é uma competência essencial para o desempenho em todas as frentes curriculares.

A presente pesquisa tem como objetivo geral, correlacionar os construtos de funções executivas e compreensão leitora, considerando a neuroaprendizagem. Fez-se uso de revisão de literatura, baseando-se em livros da área de neuroaprendizagem, dos últimos 20 anos, e artigos das bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google Acadêmico, Pubmed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), realizando um levantamento a partir das palavras-chaves, funções executivas, leitura e compreensão leitora, dos últimos dez anos.

Desta forma, o trabalho

aborda o papel dos componentes simples das funções executivas, bem como seu curso de desenvolvimento, além de contextualizar os processos de leitura, integrando compreensão leitora e habilidades do campo executivo.

REVISÃO DE LITERATURA

NEUROAPRENDIZAGEM E FUNÇÕES EXECUTIVAS

De acordo com a neuroaprendizagem, a aprendizagem ocorre frente à comunicação entre os neurônios, provocando uma alteração biológica, dessa forma, a informação assimilada pode ser evocada e acionada com tranquilidade e automatização. Ao longo desse processo, todas as áreas cerebrais são requeridas, assim como as emoções, que são fundamentais para o processamento da informação (Alves

MDF, 2018).

Nesse sentido, a neuro-aprendizagem contribui para a compreensão de como o cérebro aprende e armazena conhecimento, ciência fundamental para orientar profissionais da educação repensarem práticas, agindo com intencionalidade por meio de atividades lúdicas e outras possibilidades, garantido a abordagem cognitiva, emocional e afetiva. (Relvas MP, 2018)

O Sistema Nervoso Central (SNC) é elemento fundamental no processo de aprender, processo que envolve atividades complexas, condições e oportunidades favoráveis. É a partir do SNC que ocorre a coleta de dados e informações para a alteração do comportamento e construção de novos conhecimentos, movimentos que envolvem raciocínio, linguagem e emoção. Sob essa perspectiva, a compreensão do

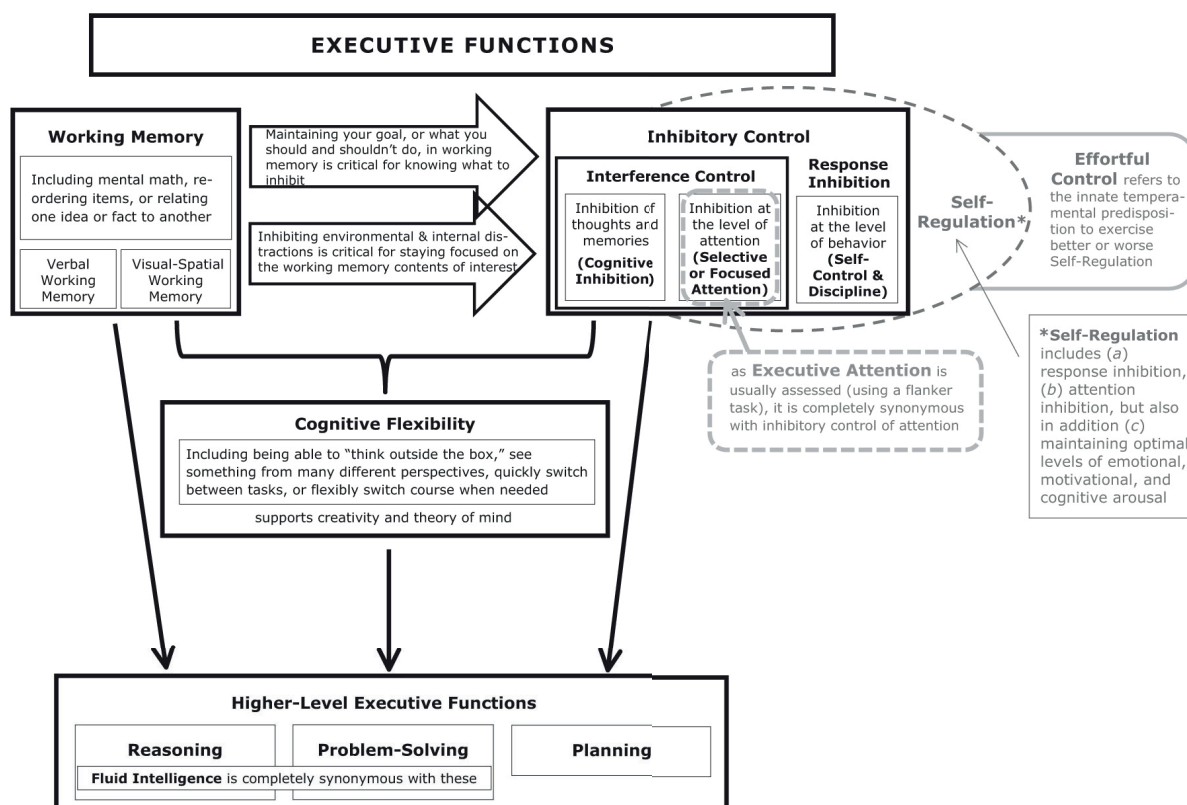
funcionamento de muitas funções que integram a cognição, como as executivas, é essencial. (Relvas MP, 2018)

O construto de funções executivas na literatura é polimórfico, contudo, há um consenso que são ferramentas mentais que possibilitam o manejo do comportamento, da cognição e da emoção. Essas habilidades são responsáveis pelo controle top-down (Dias NM, Seabra A, 2013) dessa tríade citada, ou seja, pelo controle consciente do pensamento, que ocorre de cima para baixo, e acionadas, principalmente, quando o indivíduo necessita de atenção, deixando de agir no modo automático e instintivo.

É consensual que existem três componentes principais que compõem as FE: controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva (Diamond A, 2013), esses componentes fun-

cionam de forma integrada no campo executivo, mas cada um possui operações cognitivas diferentes, conforme representado na figura 1.

Figura 1: Funções Executivas segundo Diamond (2013)



AR Diamond A. 2013. Annu. Rev. Psychol. 64:135–68

Entende-se por controle inibitório a capacidade de inibição de respostas e atitudes automáticas, pontos intrínsecos ao autocontrole, além da inibição de distratores, o que é possível

relacionar com a habilidade de selecionar atenção e, também, de filtrar pensamentos e memórias, congruente à inibição cognitiva. (Diamond A, 2013)

Crianças com capaci-

dade de autocontrole de acordo com o curso de desenvolvimento analisam as demandas das tarefas, elegendo as estratégias necessárias para resolvê-las, dessa forma, atingindo o objetivo de forma mais assertiva. (Abreu N, Laros JA, Macedo EC, Seabra AG, 2014).

Estudos transversais indicam que a memória de trabalho é um preditor significativo para o desempenho acadêmico, chegando a superar, até mesmo, o potencial intelectual (Abreu N, Laros JA, Macedo EC, Seabra AG, 2014). Essa habilidade permite que o indivíduo mantenha e manipule um estímulo, verbal ou não verbal, na mente, enquanto trabalha com ela, integrando-a e estabelecendo relações com esquemas já armazenados na memória de longo prazo (Dias NM, Seabra, AG., 2012).

Prejuízos frente à me-

mória de trabalho acarretaria dificuldade em tarefas como lembrar instruções simples, armazenar e processar informações, ordenar etapas de uma sequência e compreender relações entre passado e presente (Abreu N, Laros JA, Macedo EC, Seabra AG, 2014).

Segundo Diamond (2013), o controle inibitório e memória de trabalho estão intimamente relacionados, ou seja, um dá suporte ao outro. Explicitando: é necessário manter o objetivo em mente para inibir o que é desnecessário, focando em informações relevantes, o indivíduo atingirá o objetivo de forma mais assertiva reduzindo a chances de erros e distrações.

A flexibilidade cognitiva compreende a capacidade de mudar ou alternar entre perspectivas e objetivos (Cavalcante EC, Dias NM, León CBR, Seabra AG, Souza JB, 2018), revela a ha-

bilidade do sujeito em lidar com situações inesperadas, mudar o foco, encontrar novas soluções, ser flexível, logo, é possível ser relacionada com a criatividade. É considerada uma habilidade mais complexa, porque depende da memória de trabalho e do controle inibitório (Cavalcante EC, Dias NM, León CBR, Seabra AG, Souza JB, 2018), pois para um indivíduo optar entre duas possibilidades, ele precisa manter ambas na memória de trabalho, inibir distratores para conseguir focar e optar pela escolha mais adequada para o momento.

Desses três componentes principais, memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva, surgem as habilidades ditas como complexas: planejamento, raciocínio lógico e resolução de problemas. (Diamond A, 2013)

Dias e Seabra³ acredi-

tam que estudantes que conseguem manter a atenção, inibir impulsos e distratores, estabelecer estratégias e planos eficazes para atingir metas e são mais hábeis frente à regulação do comportamento, apresentam mais possibilidades de um desempenho satisfatório quanto à aprendizagem. Diamond (2013) também elucida a importância das habilidades executivas para o processo de ensino-aprendizagem, revelando que elas estão relacionadas ao desempenho frente à leitura, escrita e Matemática.

CURSO DE DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES EXECUTIVAS

A primeira infância é o período da vida compreendido do nascimento até os seis anos de idade, é um período sensível para

o desenvolvimento de diversas habilidades voltadas para o âmbito sensorial, cognitivo, motor e emocional, onde há muitas janelas de oportunidades, ou seja, são momentos de maior capacidade de modificação dos circuitos cerebrais em resposta aos estímulos advindos das experiências (Comitê Científico Núcleo Ciência Pela Infância, 2016).

Ao longo desse período sensível, as funções executivas apresentam um desenvolvimento mais pronunciado, especificamente entre 3 e 7 de idade, prolongando-se na adolescência e conquistando estabilidade na vida adulta. Primeiro, até os 3 anos de idade, evidenciam-se as habilidades básicas, relacionadas à memória de trabalho e inibição, em seguida, essas habilidades começam a funcionar de forma integrada, espera-se que essa integração ocorra entre 3 e 5 anos

de idade, dessa forma, a criança passa a ter mais controle do seu comportamento. Posteriormente, surgem as habilidades mais complexas, mais especificamente, entre os 5 e 6 anos, então, nota-se a capacidade mais fluída em planejar e tomar decisões. (Dias NM, Seabra A, 2013)

Pensando no viés neurobiológico, o desenvolvimento das funções executivas é intrínseco à maturação do córtex pré-frontal, área anterior do lobo frontal do cérebro, sendo essa sua base neuronal, contudo vale ressaltar a importância dessa região se conectar com outras estruturas subcorticais, por exemplo, com os núcleos da base, tálamo e cerebelo. (Amaral A V M., Marques A P P, Pantano T., Rocca CCA, 2020)

Apesar das habilidades do campo executivo desenvolverem-se de acordo com a mieli-

nização das estruturas do córtex pré-frontal, a estimulação ambiental para tal contexto também é imprescindível. (Covre P, D'Alcante CC , 2015)

LEITURA

Ao realizar a leitura de um determinado texto, o cérebro de uma pessoa realiza inúmeras operações mentais para transformar as marcas escritas em um conteúdo inteligível.

A fóvea, região da retina, reconhece as especificidades das letras, dessa forma, à medida que o indivíduo desloca o olho sob a página identifica a palavra, que é fragmentada pelos neurônios da retina. O sistema visual vai assimilando gradativamente os grafemas, sílabas, prefixos, sufixos e radicais das palavras, para, então, a rota fonológica e lexical desempenharem seus pa-

péis. A primeira é responsável em converter as letras em sons ou fonemas, já a segunda, possibilita o acesso ao léxico mental, onde os significados das palavras identificadas estão armazenados (Dehaene S , 2012). Ao longo de todo esse processo o cérebro está fazendo uso de ferramentas mentais subjacentes, que muitas vezes não se têm consciência.

Além do sistema visual, responsável pelo reconhecimento das formas das letras, a leitura também requer as áreas da linguagem, perpassando a etapa da fotografia das palavras, em seguida, a decodificação grafema-fonema e, posteriormente, o reconhecimento de palavras, conhecida como etapa ortográfica (Dehaene S , 2012).

A linguagem, por si só, é uma função neuropsicológica complexa, envolve diferentes pormenores: fonemas, morfe-

mas, o léxico, sintaxe, semântica e discurso. Nesse sentido, a integração e regulação de todos esses componentes são essenciais para que o processo linguístico funcione de forma eficiente e, para que isso aconteça, outros domínios cognitivos são fundamentais, como as funções executivas (Fonseca RP, Prando ML. e Zimmermann N, 2016).

Antes mesmo da aprendizagem formal da leitura, as duas ferramentas mentais essenciais para tal, sistema visual e linguístico, já estão em funcionamento e em pleno desenvolvimento. (Dehaene S , 2012)

Aos 3 meses, o bebê já apresenta competências linguísticas organizadas localizadas no hemisfério esquerdo, destaca-se o lobo temporal em relação à análise dos sons da fala e, também, uma reflexão hierárquica dos fonemas, palavras e frases.

Até mesmo a área de Broca, região responsável pela produção da fala e localizada no lobo frontal, é ativada pelo bebê quando ele escuta frases, o que revela uma riqueza na organização dos processos linguísticos (Dehaene S , 2012).

Contudo, apesar dessa organização, a linguagem não está pronta, ao contrário, ao longo do primeiro ano de vida essa linguagem será desenvolvida recebendo influência dos estímulos do ambiente, principalmente, influência materna. Há um ápice em relação ao vocabulário no final do segundo ano de vida e a gramática começa a ganhar espaço. Em torno dos 6 anos, momento em que a criança começa a ler, espera-se que ela tenha desenvolvido com eficácia a consciência fonológica, um vocabulário com milhares de palavras, manejo implícito em relação às estruturas

gramaticais e seu conteúdo semântico (Dehaene S, 2012).

Concomitante à evolução da linguagem, o sistema visual da criança também se desenvolve ao longo da primeira infância. Nos primeiros meses de vida, o bebê vai refinando suas habilidades visuais focando nas faces, fato que ativa, semelhante ao adulto, a região occipital. O refinamento dessas habilidades é progressivo e, por volta dos 6 anos, hora da aprendizagem da leitura, o sistema visual ainda está vivenciando intensa plasticidade, característica muito propícia à aprendizagem de novos símbolos, como letras e palavras. (Dehaene S, 2012)

Agora, depois de compreender as peculiaridades dos sistemas visual e linguístico para o desenvolvimento da leitura, considera-se esse desenvolvimento em suas etapas.

A primeira etapa a emergir, em torno dos 5 e 6 anos, é a logográfica, sem compreender a lógica da escrita, a criança faz uso de elementos gráficos para identificar a palavra, é comum o reconhecimento do nome, marcas, logotipos e placas sinalizadoras (Pazeto T, Seabra A, 2019)

Considerada a segunda via da leitura, a etapa alfabética caracteriza-se pela conversão entre grafema e fonema, na presente etapa a consciência fonêmica é fundamental, ou seja, a capacidade de conhecer os sons da língua, combiná-los e recombina-los, dessa forma, formando diferentes palavras. (Pazeto T, Seabra A, 2019)

Na última etapa da leitura, conhecida como ortográfica, a conversão fonológica dá lugar às unidades ortográficas, já há uma representação mental da palavra armazenada no léxico, o que di-

minui substancialmente o tempo que o leitor necessita para ler um texto, por exemplo, pois ele não depende mais da conversão grafofonêmica. (Pazeto T, Seabra A, 2019)

Nota-se que a leitura envolve inúmeros pormenores, logo é um processo complexo que passa apenas o ato de reconhecimento de palavras. Para Pazeto e Seabra (2019), o leitor competente é aquele que reconhece e compreende o significado das palavras.

FUNÇÕES EXECUTIVAS E COMPREENSÃO LEITORA

A leitura por si só, é uma atividade complexa, que envolve diferentes processos cognitivos. De acordo com Corso, Sperb e Salles (2013) a leitura além de ser um meio para obter conhecimento, considerando o universo

escolar, é uma ferramenta para a assimilação dos mais variados conteúdos escolares, tem-se, então, a tríade ler, compreender e aprender. Sendo assim, a dificuldade frente à compreensão leitora, promove consequências em relação ao desempenho acadêmico, mas também, profissional do indivíduo.

Para Salles e Paula (2016), a compreensão leitora supera o ato de reconhecer uma palavra, mas sim de extrair significado dela. Requer identificação de letras, reconhecimento de palavra, acesso ao significado, integração sintática e semântica, pensando nisso, envolve inúmeros processos cognitivos, dentre eles, a integração das funções executivas (Salles JF, Paula FV, 2016)

O processo para compreender um texto, inicia-se a nível linguístico, a partir do re-

conhecimento de palavras, que além de uma análise perceptiva, demanda, também, uma análise gramatical da palavra, logo, a função da palavra na frase é identificada. Os significados das palavras são integrados, formando um conjunto de ideias que se relacionam de forma complexa, nesse ponto, o leitor alcançou a microestrutura do conteúdo. À medida que a leitura avança, ele passa a desenvolver uma estrutura mais global do que está sendo lido, ou seja, a macroestrutura, essa integração fornece o significado do texto. (Corso HV, Sperb TM, Salles JF, 2013)

Contudo esse significado oferece uma compreensão superficial, essa etapa é importante para o indivíduo construir a representação mental do que foi lido e relacionar ao seu conhecimento prévio, para, dessa forma, compreender o texto de forma

global. (Kintsch, Van Dijk apud Corso, Sper, Salles, p.85, 2013).

Considerando o modelo exposto, é importante ressaltar que os textos não são explícitos na íntegra, há alguns fechamentos que o leitor precisa realizar, esses fechamentos são chamados de inferências. Para esse processo de inferências, que garante a compreensão do texto como um todo, a memória de trabalho, apesar de sua capacidade limitada, assume um papel crucial, considerando a manutenção da informação lida e a integração com o conhecimento prévio, além disso, a causa que antecede o próximo acontecimento sempre é requerida na memória operacional, o que promove o leitor a ideia causal geral do conteúdo. (Corso HV, Sperb TM, Salles JF, 2013)

Compreender um texto não é meramente um exercício que requer apenas a assimilação

da informação, como já foi citado, exige inicialmente a construção de significados para a aproximação da microestrutura do conteúdo, em seguida, a integração com a macroestrutura, para, dessa forma, o aprendiz elaborar uma representação mental do que foi lido e relacionar com seu conhecimento prévio, que segundo os autores (Curso HV, Sperb TM, Salles JF, 2013), esse processo demanda autocontrole e empenho do leitor.

Também é preciso considerar que compreender é diferente de copiar, logo, a compreensão de um texto exige um raciocínio lógico para além das palavras que estão expressas, portanto, o leitor necessita da habilidade de resolver problemas para ter a capacidade de extrair os conceitos que estão imbricados às sentenças. (Curso HV, Sperb TM, Salles JF, 2013)

Pensando na integração dos recursos cognitivos com a tarefa de compreensão textual, a atenção sustentada possibilita que o leitor mantenha seu foco frente às informações mais relevantes do texto, trabalhando diretamente com a memória operacional, que mantém e manipula tais informações. Já o controle inibitório inibe os distratores tanto do ambiente como da memória, o autocontrole e monitoramento são essenciais para elencar estratégias e ajustes ao longo desse processo complexo de compreensão leitora. (Bovo EBP, Ciasca MS, Lima RF, Silva CP, 2016)

Paula e Salles (2016), defendem a ideia de que para compreender um texto o estudante necessita acionar recursos atencionais, memória de trabalho e integrar com a memória de longo prazo, além de autogerenciar aspectos da sua atenção e plane-

jamento, ou seja, componentes executivos. Dessa forma, as funções executivas devem compor programas de intervenção voltados para compreensão leitora.

Oliveira (2014) reconhece que para o leitor compreender o que lê, o mesmo necessita da integração conjunta de processos cognitivos de baixo e alto nível, sendo o primeiro voltado para a decodificação, já, o segundo, para as inferências e funções executivas, ou seja, o sujeito irá realizar as associações por meio de processos inferenciais passivos e ativos, que requer controle executivo.

Mousinho, Navas e Santos (2018) também acreditam que para formar um leitor capaz de compreender diferentes estilos de textos, além de investir em especificidades da linguagem, como consciência fonológica e decodificação, é fundamental

estimular aspectos mais globais, como vocabulário e compreensão de enunciados, além de habilidades de associações e de realizar inferências.

Um estudo realizado pelo Centro de Investigação da Atenção e Aprendizagem (CIA-PRE) e pelo ambulatório de Neuro-Dificuldades de Aprendizagem do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), selecionou 29 estudantes, com dificuldades de aprendizagem, que apresentaram o quociente intelectual dentro dos padrões da normalidade, do Ensino Fundamental (3º a 9º ano), procurou investigar as relações entre as funções executivas e o desempenho em compreensão de leitura. (Bovo EBP, Ciasca MS, Lima RF, Silva CP, 2016)

Para mensurar os componentes das FE foram utilizados os instrumentos subtestes de dí-

gitos e sequência de números e letras, Teste de Trilhas, Teste de Cor-Palavra de Stroop, Teste de Fluência Verbal, Torre de Londres, Cubos Corsi. Para avaliar compreensão leitora foi utilizado o texto narrativo “A Coisa” – leitura em voz alta, reconto e questionário com perguntas de múltipla escolha - e três textos narrativos organizados de acordo com a Técnica Cloze. (Bovo EBP, Ciasca MS, Lima RF, Silva CP, 2016)

Para mensurar as relações entre os escores das funções executivas e de compreensão leitora foram realizadas análises de correlações entre os resultados dos instrumentos utilizados. (Bovo EBP, Ciasca MS, Lima RF, Silva CP, 2016)

Considerando os achados de tais análises, os resultados revelaram que os componentes executivos que se relacionam

à compreensão leitora foram memória operacional, controle inibitório e, paralelamente, processos atencionais. Pensando no desfecho do estudo, as conclusões se aproximaram de achados internacionais, confirmando que as funções executivas são importantes para um leitor compreender o texto satisfatoriamente. (Bovo EBP, Ciasca MS, Lima RF, Silva CP, 2016)

MÉTODOS

OBJETIVO GERAL

Correlacionar os construtos de funções executivas e compreensão leitora, considerando a neuroaprendizagem.

METODOLOGIA

O método utilizado para realizar o estudo foi uma revisão

bibliográfica, fato que possibilitou um refinamento teórico frente ao tema, contribuindo quanto à compreensão da relação entre as funções executivas e processos de leitura.

Para tal foram selecionados livros da área do conhecimento que contemplam a neuroaprendizagem, psicologia cognitiva e pedagogia, publicados nos últimos 15 anos.

Fez-se uso, também, de artigos científicos, os critérios que permearam a seleção do material ao longo da pesquisa resu-

mem-se a estudos realizados nos últimos dez anos, publicações em português e inglês com os unitermos funções executivas, leitura e compreensão leitora.

Foram excluídos artigos duplicados nas bases de dados em que o levantamento foi realizado, Scielo, Google Acadêmico, Pubmed e BVS, além de estudos que não apresentavam resumos e metodologia clara.

Dessa forma, a tabela 1 mostra o resultado da pesquisa realizada.

Tabela 1: Levantamento Bibliográfico

	Scielo	Google Acadêmico	Pubmed	BVS
Funções Executivas	70	86	44	47
Leitura	26	78	41	49
Compreensão Leitora	3	18	2	2

Fonte: autor (2020)

RESULTADOS



TABELA 2: RESULTADOS

Autor	Funções executivas	Leitura	Compreensão leitora
Diamond	As FE quando estimuladas constantemente na infância predizem a aprendizagem e qualidade de vida	Elucida a importância das habilidades executivas, revelando que elas estão relacionadas ao desempenho frente à leitura.	
Abreu, Larios, Macedo e Seabra	Componentes executivos assumem um papel fundamental em relação à capacidade do estudante em adquirir novos conhecimentos e lidar com situações complexas.		
Dias e Seabra	Estudantes que conseguem manter a atenção, inibir impulsos e distratores apresentam um desempenho mais satisfatório quanto à aprendizagem.		
Fonseca	As funções executivas são responsáveis por coordenar e integrar a tríade que envolve a aprendizagem: aspectos emocionais e afetivos, cognitivos e executivos.	As habilidades executivas auxiliam na retenção, manipulação, memorização de dados e informações durante a leitura	

Alves	A aprendizagem ocorre frente à comunicação entre os neurônios, provocando uma alteração biológica, dessa forma, a informação assimilada pode ser evocada e acionada com tranquilidade e automação. Ao longo desse processo, todas as áreas cerebrais e funções, com as executivas, são requeridas.		
Relvas	É a partir do SNC que ocorre a coleta de dados e informações para a alteração do comportamento e construção de novos conhecimentos, movimentos que envolvem raciocínio, linguagem e emoção. Sob essa perspectiva, a compreensão do funcionamento de muitas funções que integram a cognição, como as executivas, é essencial.		

M i y a k e , F r i e d m a n , E m e r s o n , W i t z k i , W a - g e r	Existem três componentes principais que compõem as FE: controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva, esses componentes funcionam de forma integrada no campo executivo, mas cada um possui operações cognitivas diferentes		
D i a s e S e a - b r a	A memória de trabalho permite que o indivíduo mantenha e manipule um estímulo, verbal ou não verbal, na mente, enquanto trabalha com ele, integrando-o e estabelecendo relações com esquemas já armazenados na memória de longo prazo		

Cavalcante, Dias, León, Seabra, Souza	A flexibilidade cognitiva compreende a capacidade de mudar ou alternar entre perspectivas e objetivos, revela a habilidade do sujeito em lidar com situações inesperadas, mudar o foco, encontrar novas soluções, ser flexível, logo, é possível ser relacionada com a criatividade		
Comitê Científico Núcleo Ciência Pela Infância	A primeira infância é o período sensível para o desenvolvimento de diversas habilidades voltadas para os âmbitos sensorial, cognitivo, motor e emocional.		
Amaral, Marques Pantano, Rocca	Desenvolvimento das FE: intrínseco à maturação do córtex pré-frontal, área anterior do lobo frontal do cérebro, sendo essa sua base neuronal, contudo vale ressaltar a importância dessa região se conectar com outras estruturas subcorticais.		

Covre, D'Alcante	As habilidades do campo executivo desenvolvem-se de acordo com a mielinização das estruturas do córtex pré-frontal, contudo a estimulação ambiental para tal contexto também é imprescindível		
Dahaene		A leitura requer a integração dos sistemas visual e linguístico.	
Fonseca, Prando e Zimmermann	A linguagem é uma função neuropsicológica complexa, para que o processo linguístico funcione de forma eficiente requer outros domínios, como as funções executivas.	As funções executivas integram e regulam as funções que compõem a linguagem: fonemas, morfemas, o léxico, sintaxe, semântica e discurso.	
Pazeto, Seabra		O leitor competente é aquele que reconhece e compreende o significado das palavras	

Corso, Spers, Salles	O processo de compreender o texto demanda autocontrole, capacidade de resolver problemas e raciocínio lógico do leitor.	A leitura além de ser um meio para obter conhecimento, considerando o universo escolar, é uma ferramenta para a assimilação dos mais variados conteúdos escolares	O processo de compreender o texto demanda autocontrole, capacidade de resolver problemas e raciocínio lógico do leitor.
Salles, Paula	Compreender um texto requer que o estudante acione recursos atencionais, a memória de trabalho e integre com a memória de longo prazo, além de autogerenciar aspectos da sua atenção e planejamento, ou seja, componentes executivos.		A compreensão leitora supera o ato de reconhecer uma palavra, mas sim de extrair significado da mesma. Devido aos diferentes processos cognitivos envolvidos, dentre eles, requer a integração das funções executivas

Bovo, Ciasca, Lima, Silva	Os componentes executivos que relacionam-se à compreensão leitora são memória operacional, controle inibitório e, paralelamente, processos atencionais.		Durante a compreensão textual, a atenção sustentada possibilita que o leitor mantenha seu foco frente às informações mais relevantes, a memória operacional manipula tais informações. O controle inibitório inibe os distratores, o autocontrole e monitoramento são essenciais para elencar estratégias e ajustes ao longo do processo
Oliveira	Identificar inferências ao longo do texto requer esforço e coerência por parte do leitor, dependendo, assim, do controle executivo		Para o leitor compreender o que lê são necessários processos de baixo nível, como decodificação e vocabulário, e processos de alto nível, envolvendo as inferências e funções executivas

Navas, Mou-sinho, Santos			A compreensão de leitura requer competências básicas de decodificação e de reconhecimento de palavras, além da clareza em relação às estruturas linguísticas, padrões textuais, conhecimento de mundo, habilidade cognitivas e metacognitivas
--------------------------	--	--	---

Fonte: próprio autor (2020)

DISCUSSÃO

As funções executivas responsáveis pelo controle consciente do pensamento e acionadas, principalmente, quando o indivíduo necessita de atenção, deixando de agir no modo automático e instintivo, predizem a aprendizagem, pois coordenam aspectos emocionais, afetivos e cognitivos, ou seja, são habilidades fundamentais para o estudante adquirir novos conhecimentos

e lidar com situações complexas.

(Fonseca V, 2018)

A leitura, que integra sistema visual e linguístico, englobando diferentes etapas hierárquicas, como a fotografia das palavras, a decodificação grafo-fonema e, posteriormente, o reconhecimento de palavras, conhecida como etapa ortográfica, é um recurso para se obter conhecimento e para compreensão de diversos conteúdos escolares e de conhecimento do mundo.

(Amaral A V M., Marques A P P, Pantano T., Rocca CCA , 2020)

Sabe-se que o leitor competente é aquele que reconhece e extrai o significado das palavras relacionando-as com seu conhecimento prévio. Esse processo requer diferentes por menores da linguagem. A linguagem é uma função neuropsicológica complexa, para que o processo linguístico funcione de forma eficiente requer outros domínios, como as funções executivas. (Fonseca RP, Prando ML. e Zimmermann N., 2016)

A leitura e sua compreensão requerem competências básicas de decodificação e de reconhecimento de palavras, além da clareza em relação às estruturas linguísticas, padrões textuais, conhecimento de mundo, habilidade cognitivas e metacognitivas. (Mousinho R, Navas AL, Santos MTM, 2018)

Compreender um texto de acordo com o modelo de Kintsch e Dijk (Kintsch, Van Dijk apud Corso, Sper, Salles, p.85, 2013) uma das referências utilizadas na presente pesquisa, demanda reconhecimento de palavras em nível perceptivo e gramatical, a integração desses significados, formando-se um conjunto de ideias, desse conjunto surge uma representação mental do que foi lido para ser relacionado ao conhecimento prévio, dessa forma, o leitor atinge a compreensão mais global do texto.

De acordo com a abordagem cognitiva para compreensão leitora, diferentes processos cognitivos são acionados para a regulação de todas as funções cognitivas envolvidas ao longo da leitura e sua compreensão, sendo assim, há a necessidade da integração das funções executi-

vas. (Curso HV, Sperb TM, Salles JF, 2013)

Especificamente, o controle inibitório inibe o distratores do ambiente, assim como memórias e pensamentos, o que se nomeia como inibição cognitiva, dando suporte para o bom funcionamento da atenção seletiva e sustentada do leitor manter o foco ao ler um texto (Cavalcante EC, Dias NM, León CBR, Seabra AG, Souza JB, 2018).

Concomitantemente a memória de trabalho, mantém as informações relevantes, manipula-as e as integra com a memória episódica. Por fim, o autocontrole, monitoramento e planejamento, são essenciais para o sujeito conseguir regular e elencar novas estratégias quando nota dificuldades em identificar e estabelecer relações mais implícitas. (Fonseca RP, Prando ML. e Zimmermann N., 2016)

CONCLUSÃO

Pensando no objetivo do presente estudo que pretendeu correlacionar os construtos das funções executivas com a compreensão leitora e considerando os achados frente à revisão de literatura, conclui-se a importância dos componentes executivos em relação a esse processo complexo em que o leitor está envolvido.

Sem dúvida, para compreender um texto, é fundamental que o indivíduo reconheça as palavras escritas e extraia os seus significados, mas a revisão apresentada revela que apenas essas habilidades não são suficientes para tal atividade.

Pensando nos componentes das funções executivas, a memória de trabalho possibilita que o leitor mantenha os elemen-

tos relevantes de uma sentença na memória, integrando-os com informações já armazenadas na memória episódica, realizando associações e inferências entre as partes do texto.

O controle inibitório age permitindo que o leitor selecione informações importantes daquele conteúdo, para isso precisa inibir o que não é crucial, além disso, o sujeito que apresenta dificuldade em inibir interferências do ambiente, memórias e pensamentos aleatórios, terá sua atenção capturada facilmente, prejudicando a filtragem e compreensão de informações ao longo da leitura.

O planejamento, função complexa, que emerge a partir do desenvolvimento dos componentes simples, memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva possibilita que bons leitores estabeleçam objetivos e estratégias prévias antes mesmo

de começar a leitura e, ao longo dela, modifiquem e encontrem outras alternativas para resolver problemas e realizar inferências, iniciativas que revelam capacidade de flexibilizar cognitivamente, ou seja, é uma habilidade, que integrada às demais, permite o manejo consciente e nada intuitivo do conteúdo que está sendo expressado.

Portanto, habilidades linguísticas como linguagem oral, consciência fonológica e reconhecimento de palavras são essenciais para a leitura e sua compreensão, mas outros processos cognitivos também estão envolvidos nessa atividade complexa, em particular, as funções executivas.

Essa concepção abre o leque de reflexão quanto às dificuldades que tangem esse campo, o estudante que não consegue compreender um texto pode

apresentar um prejuízo em relação à linguagem ou frente às habilidades executivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreender um texto de forma eficaz é uma habilidade imprescindível para o indivíduo, considerando sua inserção acadêmica e social. Com os achados da neuroaprendizagem, passou-se a refletir sobre essa atividade para além do campo linguístico, integrando a abordagem cognitiva ao processo de compreensão leitora.

A presente revisão apresenta relevância para o contexto educacional e clínico, pois contribui para que se amplie o olhar para a dificuldade do leitor e estabeleça estratégias mais assertivas. Além disso, compreendendo a importância das funções executivas para a leitura e sua compreensão, abre-se espaço

para programas de intervenção precoce, considerando que tais habilidades possuem janelas de oportunidades ao longo da primeira infância (Comitê Científico Núcleo Ciência Pela Infância, 2016), portanto, a estimulação de componentes executivos deve ser realizada antes da alfabetização, assim como a estimulação de outras habilidades predictoras da leitura: oralidade, consciência fonológica e reconhecimento de palavras.

É importante ressaltar que as publicações dos últimos 10 anos que cruzam os unitermos da presente pesquisa ocorrem em um número reduzido, fato que pode ter prejudicado a qualidade dos resultados e ainda revelar o quanto é precoce a integração do olhar da neuroaprendizagem para processos de ensino-aprendizagem, como a compreensão leitora.

Acredita-se que este trabalho contribui para as reflexões de educadores e terapeutas quanto aos processos linguísticos-cognitivos, com a intenção de qualificar remediações das dificuldades de aprendizagem provenientes da leitura e prevenir, por meio da estimulação precoce das habilidades preditoras, aqui expressadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Diamond A. Executive Functions. *Annu Rev Psychol* 2013; 64:135-68 Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

Abreu N, Laros JA, Macedo EC, Seabra AG. *Inteligências e funções executivas: avanços e desafios para avaliação neuropsicológica*. São Paulo: Memnon, 2014.

Dias NM, Seabra A. Funções executivas: desenvolvimento e intervenção. *Temas sobre Desenvolvimento*. 2013;19(107):206-12 Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Natalia_Dias/publication/281177320_funcoes_executivas_desenvolvimento_e_intervencao/links/5604497408ae8e08c089ac7f/funcoes-executivas-desenvolvimento-e-intervencao.pdf

Fonseca V. Papel das funções cognitivas, conativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. In: Pedro W. *Guia Prático de Neuroeducação - Neuropsicopedagogia, Neuropsicologia e Neurociência*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2018.

Alves MDF. *Neuroaprendizagem e educação: a multidimensional*

lidade do ensinar e aprender. In: Pedro W. Guia Prático de Neuroeducação - Neuropsicopedagogia, Neuropsicologia e Neurociência. 2ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2018.

Relvas MP. A importância da compreensão sobre a neurobiologia da aprendizagem escolar: um encontro entre a ciência e a escolarização. In: Pedro W. Guia Prático de Neuroeducação - Neuropsicopedagogia, Neuropsicologia e Neurociência. 2ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2018.

Miyake A, Friedman N, Emerson MJ, Witzki A, Wager T. The unity and diversity of executive functions and their contribution to complex “frontal lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cogn Psychol* 2000; 41:49-100 Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10945922/>

[nlm.nih.gov/10945922/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10945922/)

Dias NM, Seabra, AG. Avaliação Neuropsicológica Cognitiva: Atenção e funções executivas. São Paulo: Memnon, 2012

Cavalcante EC, Dias NM, León CBR, Seabra AG, Souza JB. Funções executivas e autorregulação: avaliação e intervenção em pré-escolares. *Distúrbios do Desenvolvimento: estudos interdisciplinares*. São Paulo, 2018; 275-88

Comitê Científico Núcleo Ciência Pela Infância. Funções executivas e desenvolvimento na primeira Infância: habilidades necessárias para a autonomia. Fundação Maria Cecília Souto Vidigal. São Paulo, 2016.

Amaral A V M., Marques A P P, Pantano T., Rocca CCA. Treino

- de funções executivas e aprendido. São Paulo: Manole, 2020.
- Covre P, D'Alcanta CC. Para quê as funções executivas? Qual a relação com a aprendizagem? - Implicações na vida do aluno. In: Pantano T, Rocca, CC. Como se estuda? Como se aprende? Um guia para pais, professores e alunos, considerando os princípios das neurociências. São Paulo: Pulso Editorial, 2015.
- Dehaene S. Os neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler. Trad. de Cabral L. S. Porto Alegre: Penso, 2012.
- Fonseca RP, Prando ML. e Zimmermann N. Tarefas para Avaliação Neuropsicológica. Avaliação de linguagem e funções executivas em crianças. São Paulo: Memnon, 2016.
- Pazeto T, Seabra A. O que prediz leitura, escrita e matemática? Análise de habilidades na educação infantil. São Paulo: Editora Mackenzie, 2019
- Corso HV, Sperb TM, Salles JF. Compreensão leitora: Modelos de processamento e relações com outras habilidades cognitivas. In: A aprendizagem da Leitura e da Escrita - Contribuições de pesquisa. São Paulo: Vetor Editora, 2013.
- Salles JF, Paula FV. Compreensão da leitura textual e sua relação com as funções executivas. Educ. Rev., 2016; 62:53-67. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pi40602016000400053&script=sci_abstract&tlng=pt
- Bovo EBP, Ciasca MS, Lima RF, Silva CP. Relações entre as fun-

ções executivas, fluência e compreensão leitora em escolares com dificuldades de aprendizagem.

Rev. Psicop. 2016; 33(102): 272-82. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-84862016000300006&lng=pt&nrm=iso

Neuropsicologia e Neurociência. 2ª ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2018

Oliveira RM. Abordagem Cognitiva da Compreensão Leitora: implicações para a educação e prática clínica. *Interação Psicol.* 2014;18(3): 381-90. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-790889?src=similardocs>

Mousinho R, Navas AL, Santos MTM. Desenho Universal para Aprendizagem: desenvolvendo as habilidades de leitura e escrita para que todos aprendam. In: Pedro W. Guia Prático de Neuroeducação - Neuropsicopedagogia,