

ESTUDO CORRELACIONAL ENTRE FUNÇÕES EXECUTIVAS E DESEMPENHO ESCOLAR

*Claudia Adriana Silva de Mello Carvalho¹
Susana Gakyia Caliatto²*

Resumo: As Funções Executivas se referem a um conjunto de processos cognitivos e metacognitivos que exercem controle e regulam o comportamento frente às exigências e demandas do meio. O estudo das Funções Executivas tem sido organizado em habilidades que direcionam o comportamento como as habilidades de planejamento. O planejamento consiste na capacidade de estabelecer a melhor forma de alcançar um objetivo proposto, levando em consideração o percurso e a utilização de instrumentos essenciais para a conquista de uma meta. O estudo objetivou verificar a relação entre o processo de planejamento e o desempenho acadêmico de estudantes do Ensino Fundamental I. Os participantes foram 142 alunos de escolas públicas do Sul de Minas Gerais, com idades entre oito e nove anos, de ambos os sexos sendo 79 meninos (55,6%). O instrumento utilizado foi o Teste da Torre de Londres (2012). A avaliação do desempenho escolar considerou os conceitos dados pelos professores aos alunos nas oito disciplinas de um bimestre letivo. Para a análise dos dados foi ponderada a correlação de Pearson e, para as discussões, o levantamento da literatura da área. Os principais resultados indicam que houve correlação positiva e significativa entre a habilidade cognitiva de planejamento e os desempenhos nas disciplinas de Matemática, Artes e Literatura. Considerando que o desenvolvimento das Funções Executivas pode se relacionar com aprendizagem de conteúdos escolares, sugere-se que intervenções intencionais sejam realizadas nas escolas para o desenvolvimento das habilidades cognitivas e melhor aproveitamento escolar dos estudantes.

Palavras chave: *Funções executivas. Planejamento. Desempenho escolar. Avaliação.*



¹ Mestre em Educação Pela Universidade do Vale do Sapucaí-UNIVÁS (2015), doutoranda em educação na linha de pesquisa Educação, Linguagem e Processos interativos pela Universidade São Francisco-USF (2016). Atualmente é Especialista em Educação na rede Municipal de Itajubá-MG. E-mail: cstussi@hotmail.com

² Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (2006) e doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (2011). Docente do Curso de Mestrado e Pedagogia da Universidade do Vale do Sapucaí Pouso Alegre. E-mail: sugakya@gmail.com

CORRELATIONAL STUDY BETWEEN EXECUTIVE FUNCTION AND SCHOOL PERFORMANCE

Abstract: Executive functions are a set of cognitive and metacognitive processes that exert control and regulate behavior before context requirements. The study of executive functions is organized in skills that direct behavior as well as the planning skills. Planning consists of the ability to establish the best way to achieve a proposed goal, taking into consideration the route and use of essential tools for achieving a goal. The study aimed to investigate the relationship between the planning process and the academic performance of students of Elementary School. Participants were 142 students from public schools in Brazil, aged between eight and nine years old, of both sexes (79 boys, 55.6%). The instrument used was the test Torre de Londres (2012). The evaluation of school performance considered the concepts given by teachers to students in the eight disciplines of an academic quarter. For the analysis of the data, Pearson's correlation and discussions were considered, and the survey of literature for discussions. The main results indicate that there was a positive and significant correlation between cognitive ability of planning and performance in the subjects Mathematics, Arts and Literature. Whereas the development of executive functions can relate to learning school subjects, we suggest that intentional interventions are carried out in schools for the development of cognitive skills and better school performance of students.

Key words: *Executive functions. Planning. School performance. Evaluation.*

ESTUDIO CORRELACIONAL ENTRE LA FUNCIÓN EJECUTIVA Y EL RENDIMIENTO ESCOLAR

Resumen: Las funciones ejecutivas son un conjunto de procesos cognitivos y metacognitivos que ejercen control y regulan el comportamiento para cumplir con los requisitos de contexto. El estudio de las funciones ejecutivas se ha organizado en habilidades que dirigen el comportamiento como habilidades de planificación. La planificación consiste en la capacidad de establecer la mejor manera de lograr un objetivo propuesto, teniendo en cuenta la ruta y el uso de herramientas esenciales para lograr un objetivo. El objetivo del estudio fue investigar la relación entre el proceso de planificación y el rendimiento académico de los estudiantes de la Escuela Primaria. Los participantes fueron 142 estudiantes de las escuelas públicas en Brasil, con edades comprendidas entre los ocho y nueve años, de ambos sexos (79 muchachos, 55,6%). El instrumento utilizado fue probar la Torre de Londres (2012). La evaluación del desempeño de la escuela considera los conceptos dados por los profesores a los alumnos de las ocho disciplinas de un bimestre de lecciones. Para el análisis de los datos fue ponderada correlación Pearson y discusiones el área de la literatura. Los principales resultados indican que existe una correlación positiva y significativa entre la capacidad cognitiva de la planificación y el rendimiento en las disciplinas de Matemáticas, Arte y Literatura. Considerando que el desarrollo de las funciones ejecutivas puede relacionarse con el aprendizaje de las materias escolares, se sugiere que las intervenciones intencionales se llevan a cabo en las escuelas para el desarrollo de habilidades cognitivas y un mejor rendimiento escolar de los estudiantes.

Palabras clave: *Funciones ejecutivas. Planificación. Rendimiento escolar. Evaluación*

1 INTRODUÇÃO

Entre os aspectos mais complexos da cognição humana, estão as Funções Executivas (FE) que se referem a um conjunto de processos cognitivos e metacognitivos que exercem controle e regulam o comportamento frente às exigências e às demandas do meio. Os processos cognitivos envolvem a realização de ações voluntárias, independentes, autônomas, auto-organizadas e orientadas para metas específicas. Enquanto que processos metacognitivos estão relacionados à autoconsciência, ao ajustamento do comportamento social e à personalidade (GAZZANIGA; IVRY; MANGUM, 2006; SULLIVAN; RICCIO; CASTILLO, 2009).

Os estudos que caracterizam os processos cognitivos de crianças, a partir do ensino fundamental, mostram que o desenvolvimento das FE se inicia desde muito cedo e se intensifica entre os seis e oito anos, embora continue até o final da adolescência e, possivelmente, até o início da idade adulta (BEST; MILLER; JONES, 2009; BULL; ESPY; WIEBE, 2008; GAZZANIGA; IVRY; MANGUM, 2006). O desenvolvimento dessas habilidades que envolvem a eficácia operacional está condicionado ao amadurecimento do córtex pré-frontal, por isso, relaciona-se à maturidade.

Diante de um processo de amadurecimento das habilidades associadas às funções executivas, sabe-se que as crianças também são sensíveis às experiências que possam dificultar ou ampliar essas habilidades, o que coloca a escola como um importante contexto de desenvolvimento mental (MIYAKE et al., 2000). O desenvolvimento das FE pode ser observável pela capacidade da criança em sustentar objetivos de uma tarefa, de analisar e resolver problemas do contexto e decidir planos de ação eficazes. Pode ser observado também em avaliações psicoeducacionais.

As FE possibilitam ao indivíduo envolver-se com o meio, adequando os comportamentos para que seja adaptativo, auto-organizado e direcionado a metas. Permitem a interação entre as pessoas e com o meio, bem como realizar ações escolares, da mais simples, como organizar seus pertences, até escrever um texto, entre outras tarefas requeridas para o desenvolvimento e o desempenho escolar (MIYAKE et al., 2000).

León et al. (2013) realizaram um levantamento e verificaram que os pesquisadores Huizinga et al. (2006), Lehto et al. (2003), St Clair-Thompson e Gathercole (2006) identificaram a existência das habilidades de FE relacionadas às idades dos estudantes. Em crianças de 8 a 13 anos, notaram a existência de três componentes principais: controle inibitório, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva. No estudo em que avaliou crianças de 11 e 12 anos, foram identificadas inibição e memória de trabalho, já, no estudo que avaliou crianças a partir de 7 anos até adultos com 21 anos foram identificadas memória de trabalho e flexibilidade cognitiva. Os estudos levam a crer que as habilidades, incluindo as FE, podem ser desenvolvidas, inclusive em oportunidades específicas para isso.

Outros estudos como de Miyake et al. (2000), Best, Miller e Jones (2009) organizaram o estudo das FE em habilidades que definem o controle e o direcionamento do comportamento, por exemplo, em habilidades de planejamento, monitoramento das ações, flexibilidade, controle inibitório, memória de trabalho e memória operacional, mecanismos atencionais e fluência.

O planejamento está entre as habilidades das FE e consiste na capacidade de estabelecer a melhor forma de alcançar um objetivo proposto, levando em consideração o percurso e a utilização de instrumentos essenciais para a conquista da meta. A habilidade de planejar adequadamente uma sequência de ações via à efetivação final de um objetivo é importante para muitos comportamentos no dia a dia do indivíduo (PHILIPS et al., 2001) – sobretudo, no ambiente escolar. O planejamento é necessário, pois essa habilidade pressupõe pensar antes e durante a realização de uma tarefa acadêmica para obter bom desempenho.

A habilidade de planejamento pode ser a base necessária ao comportamento complexo e a solução de problemas caracterizados por alguns passos de elaboração de um plano coerente de ação: identificação do objetivo e pormenorização de sub-objetivos, previsão das consequências das escolhas e determinação das etapas para atingir cada sub-objetivo de forma hierárquica (GAZZANIGA; IVRY; MANGUM et al., 2006). Durante o processo de planejamento, é aplicado o monitoramento dos passos vias ao objetivo. Desse modo, o planejamento se torna um componente cognitivo importante para tarefas de

resolução de problemas, especialmente para aquelas que suscitem ideias originais, novas ou não rotineiras (PHILIPS et al., 2001).

Os estudos acerca das FE, incluindo a habilidade de planejamento, têm sido relacionados constantemente ao desempenho acadêmico de indivíduos de várias idades, com e sem dificuldades de aprendizagem (BEST; MILLER; JONES, 2009). Outros estudos sugerem que as FE contribuem para o desempenho acadêmico mais do que a relação inversa, principalmente na área de matemática (BULL; EPSY; WIEBE, 2008; VASCONCELOS, 2006).

Mourão Junior e Melo (2011) pressupõem que, diante de perdas na aprendizagem, seja levantada a hipótese de perdas executivas. Nesse sentido, recomendam que, na identificação de dificuldades de aprendizagens em crianças ou adolescentes, deve-se proceder a avaliação de habilidades das FE, por meio do desempenho nessas habilidades. Essa verificação pode servir como base para uma intervenção educacional. Com isso, nota-se a importância da relação entre as FE e os desempenhos escolares.

No âmbito nacional, encontram-se investigações que propõem a avaliação das habilidades das FE na área educacional, como o estudo de Lima, Travaini e Ciasca (2009) que teve como objetivo verificar o desempenho de crianças, sem dificuldade para aprender, em conteúdos escolares e em habilidades das FE. Participaram 36 crianças, com a idade entre sete e dez anos no interior de São Paulo. Para avaliar a FE foram usados cinco testes: Teste de Cancelamento e *Trail Making Test* – Parte A, que avalia a atenção –, o *Trail Making Test* – Parte B, trata-se de um teste de flexibilidade –, o *Stroop Color Word*, para avaliar a capacidade de inibição cognitiva, atenção seletiva e visual, e o Teste Torre de Londres usado na avaliação da habilidade de planejamento mental e o raciocínio-matemático. Para avaliar o desempenho acadêmico foi utilizado o Teste de Desempenho Escolar (TDE) que abrange conteúdos de leitura, escrita e cálculo. Os resultados sugerem implicação da idade e da série escolar sobre desempenho dos testes, principalmente nos escores de tempo do instrumento, de modo que, com o avanço da idade da faixa etária e níveis de escolaridade, o desempenho melhorou significativamente. As correlações negativas entre os escores dos testes e o desempenho escolar indicam que os instrumentos podem ser preditivos do desenvolvimento das habilidades escolares, de modo que os construtos de atenção

e de FE estão relacionados, principalmente à matemática e à escrita. Foram obtidas correlações entre os escores dos instrumentos, com o fator idade e com os escores do TDE.

O estudo de Leon et al. (2013) investigou a relação entre FE e o desempenho acadêmico de crianças entre seis e nove anos de uma escola pública. Participaram 40 crianças e estas foram avaliadas pelo Instrumento Funcional (IFERI), o qual verifica as funções executivas observadas por pais e professores em atividades e comportamentos da criança no dia a dia. Os resultados do IFERI foram correlacionados com o desempenho escolar considerado a partir da média das notas bimestrais do ano letivo de 2012 em disciplinas de Matemática e Português para 1º e 2º anos, além de História, Geografia e Ciências para os 3º anos. Por meio dos resultados, verificaram que as crianças que possuem melhores habilidades executivas possuem também melhor desempenho escolar em todas as fases iniciais do Ensino Fundamental. Destaca-se que professores podem estar mais aptos em avaliar tais habilidades e que, na perspectiva de pais e professores, crianças com baixo desenvolvimento de memória de trabalho tendem a ter baixo desempenho escolar.

O desempenho escolar refere-se ao conhecimento adquirido pelo aluno na escola, em conteúdos das disciplinas, ou seja, por meio dos componentes curriculares. A instituição escolar verifica, quantifica e expressa os desempenhos por meio de valores explicados por notas. Essa condição é, por vezes, severamente criticada. Segundo Esteban (2000), os procedimentos de avaliação utilizados na escola não envolvem todas as possibilidades de verificação das aprendizagens e as expressam apenas de forma parcial. Acrescenta a essa ideia a necessidade de avaliar na escola, além dos conteúdos das disciplinas, os conceitos, procedimentos e atitudes.

Embora existam dificuldades de mensuração dos desempenhos escolares, as notas atribuídas pela escola mantêm critérios para todos os alunos, durante o processo de ensino e aprendizagem, regido pelo professor. No presente estudo, os conceitos escolares dos estudantes foram tomados como medida de desempenho. Ponderando-se a busca dos estudantes por um bom desempenho escolar e a importância dada pelas pesquisas às relações das funções executivas ao contexto das aprendizagens escolares, propôs-se o seguinte objetivo a ser explorado no

presente artigo: verificar a relação entre o processo de planejamento e o desempenho acadêmico de estudantes no 3º ano do Ensino Fundamental.

2 Método

2.1 PARTICIPANTES

Participaram deste estudo 142 alunos de ambos os sexos, que frequentavam o 3º ano do Ensino Fundamental de 3 escolas públicas no interior do Sul de Minas Gerais, com idades que variam de 8 (N=120, 84,5 %) a 9 anos (N=22, 15,5%). Os alunos com idade de 9 anos são retidos por insuficiência de aprendizagem ou desempenho no ano escolar. De ambos os sexos, sendo a maior manifestação do masculino N= 79 (55,6%).

2.2 ASPECTOS ÉTICOS

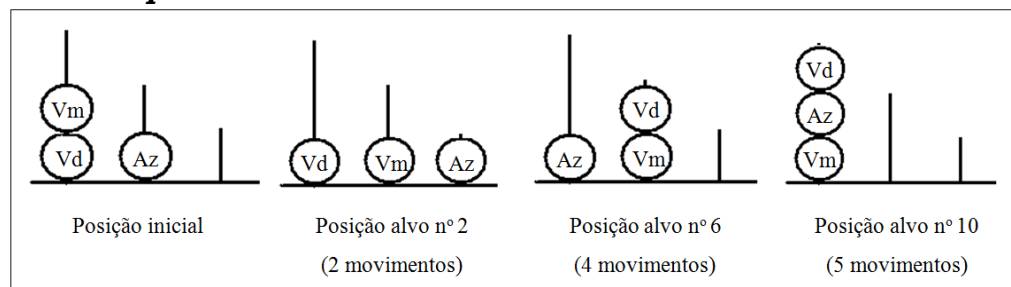
O projeto inicial foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob Parecer: 654.550 de 27/05/2014. Após a aprovação, foram entregues e assinados os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos pais ou aos responsáveis dos participantes das 3 escolas. Somente após a autorização, deu-se o início à coleta de dados.

2.3 MATERIAIS

O Teste da Torre de Londres (ToL) (SEABRA et al., 2012) avalia a capacidade de planejamento e foi desenvolvido com base na Torre de Hanói (KLAHR; ROBINSON, 1981). O desenvolvimento da ToL teve por objetivo oferecer um teste com níveis progressivos de dificuldade, desde situações bastante simples com diversificação de problemas. Trata-se de uma base com 3 hastes verticais e 3 esferas coloridas, de cores vermelha, verde e azul. A tarefa proposta pelo ToL consiste na transposição das esferas, uma por vez, a partir de uma posição inicial fixa, de modo a conseguir diferentes disposições finais, especificadas pelo aplicador. Em todos os itens do teste, há sempre uma mesma posição inicial das esferas encaixadas nas hastes, cabendo ao sujeito reorganizá-las de acordo com a posição alvo. O procedimento contém 12 itens, cujo grau de dificuldade cresce em função do número de passos necessários para se alcançar a posição final, variando de 2 a 5 movimentos. Assim, na medida em que o sujeito evolui de um

item para outro no teste, o nível de dificuldade aumenta proporcionalmente ao número de movimentos necessários para solucionar cada uma das tarefas. Portanto, para a execução adequada das tarefas propostas no ToL, é fundamental, inicialmente, planejar, ou seja, pensar antes, representar mentalmente cada passo necessário para a resolução do problema e, por fim, executar o movimento. A Figura 1 apresenta, respectivamente, a posição inicial das esferas e alguns exemplos de tarefas, já solucionadas, com graus progressivos de dificuldade.

Figura 1 – Ilustração do ToL, com a posição inicial e 3 exemplos de disposições finais das tarefas, que requerem 2, 4 e 5 movimentos, respectivamente



Fonte: Seabra et al. (2012)

Para a correção do teste, as respostas são consideradas corretas quando a solução é alcançada com o mínimo de movimentos, sendo que as respostas podem corresponder a 1, 2 ou 3 pontos, conforme tenham sido alcançadas na terceira, segunda ou primeira tentativa, respectivamente. Se, apesar de 3 tentativas, o sujeito não conseguir realizar a tarefa, é atribuída pontuação zero.

2.4 PROCEDIMENTO DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A aplicação do teste ToL se deu de maneira individual em um período de 10 a 15 minutos para cada participante nas salas das escolas. A correção se deu mediante às respostas dadas em cada uma das 12 fases de tarefas propostas pelo teste, nas quais se atribuem pontos para acertos. A pontuação máxima pode chegar a 36 pontos. O desempenho dos estudantes foi obtido recolhendo-se os conceitos das disciplinas no bimestre referente ao período de aplicação do teste. Os conceitos atribuídos aos estudantes em cada disciplina (A, B, C) foram

transformados em valores numéricos 3, 2, 1, respectivamente, obtendo-se um valor de desempenho em cada disciplina.

Dados os valores e desempenho dos estudantes, obteve-se a média por disciplina que foi correlacionada ao resultado geral da amostra no teste ToL. Para análise quantitativa dos dados, utilizou-se a análise descritiva de média e desvio padrão e a correlação de *Pearson* por meio do programa *Statistical Package for the Social Sciences*³ (SPSS), versão 21 *for Windows*.

3 Resultados

Os resultados de pontuação do Teste ToL para os 142 participantes são expressos pela média de 27,43 (DP 4,21), sendo que o valor máximo obtido foi de 35, e o mínimo foi 10. Considerando que o instrumento possibilita uma pontuação entre zero e 36, verifica-se que a média obtida pela amostra está acima do ponto central. O valor máximo (35) também está muito próximo da maior pontuação possível.

Os demais resultados de desempenho em cada disciplina e de correlação entre as médias das variáveis ponderadas no estudo estão apresentados em tabelas. A primeira Tabela corresponde ao resultado de desempenho escolar por disciplina.

Tabela 1 – Média de desempenho acadêmico em cada disciplina

	Média	DP
Português	2,18	0,73
Matemática	2,15	0,75
História	2,30	0,68
Geografia	2,42	0,69
Ciências	2,33	0,77
Artes	2,83	0,38
Literatura	2,51	0,69
Religião	2,85	0,38

Fonte: Elaborado pelas autoras.

³ Um pacote estatístico utilizado em ciências sociais que permite realizar cálculos descritivos e inferenciais diversos, com rapidez. Os dados quantitativos são analisados, interpretados possibilitando sua discussão.

Na Tabela 1, verifica-se que, em geral, a média do desempenho acadêmico dos participantes está acima do ponto médio, indicando bom desempenho em todas as disciplinas, com destaque para Religião e Artes, que foram as duas disciplinas mais bem pontuadas. A média mais baixa do grupo de participantes foi para a disciplina de Matemática, que não ficou muito distante de Língua Portuguesa. Para verificar a correlação, foi realizada análise de correlação de Pearson, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – **Torre de Londres e correlação com cada disciplina**

Disciplinas	Torre de Londres	
	r	(p)
Português	0,114	(0,178)
Matemática	0,228**	(0,006)
História	-0,003	(0,969)
Geografia	0,045	(0,97)
Ciências	0,102	(0,229)
Artes	0,217**	(0,010)
Literatura	0,209*	(0,012)
Religião	0,108	(0,200)

p = 0,05

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A tabela 2 mostra que houve correlação positiva e significativa entre os resultados do teste de ToL e os desempenhos nas disciplinas de Matemática, Artes e Literatura. O que indica que a habilidade cognitiva de planejamento medida pelo teste está correlacionada a apenas algumas disciplinas do 3º ano do Ensino Fundamental.

4 Discussão

Os resultados encontrados evidenciaram correlação positiva e significativa entre o planejamento e o desempenho nas disciplinas de Matemática, Artes e Literatura. O planejamento é uma habilidade das FE que envolve a capacidade de, partindo de um ponto inicial, traçar um objetivo e definir as melhores formas de alcançá-lo. Além disso, permite organizar os passos necessários para chegar ao fim, sequenciando-os para programar comportamentos de ação. Esses comportamentos são supostamente analisados em sua eficácia e, caso necessário, o planejamento ainda é responsável pela mudança de execução (MIYAKE et al., 2000).

O desempenho dos alunos verificado pela média da pontuação nas disciplinas correlacionadas ao planejamento foi relativamente alto, considerando o ponto médio em geral. Contudo cabe analisar que a pontuação média em Matemática foi o pior desempenho quando comparado às demais médias de desempenho dos alunos do terceiro ano. A disciplina de Artes, de forma oposta, foi o melhor desempenho alcançado na média de pontos e a de Literatura a segunda melhor média de desempenho.

Sabe-se que a disciplina de Matemática é considerada como de papel fundamental quando se trata do desenvolvimento escolar, visto que tem sido utilizada como medida do próprio desempenho escolar (LIMA; TRAVAINI; CIASCA, 2009). Essa disciplina envolve, por exemplo, a resolução de problemas intimamente ligados às habilidades das FE sob o ponto de vista da cognição. Vasconcelos (2006) constatou que o processo de resolução de problemas implicados na área da matemática envolve várias habilidades das FE, incluindo a habilidade de planejamento por meio do levantamento de hipóteses, uso de estratégias, controle do próprio desempenho e verificação do resultado obtido. Como resultado, o autor considera o planejamento como um fator facilitador e preditor da capacidade de desempenho matemático.

A habilidade de planejamento é solicitada mediante situações nas quais são formulados planos de ação e metas a serem alcançadas conforme requerido aos alunos na tarefa do teste de ToL em que, para alcançar a solução correta, é preciso visualizar mentalmente a solução de passos corretos no alcance das tarefas apresentadas. Essas habilidades são ainda requeridas nas resoluções de situações problemas na área de Matemática. Com isso, a correlação entre a habilidade de planejamento com o desempenho em Matemática corrobora com o que aponta a literatura da área (BULL; EPSY; WIEBE, 2008; LIMA; TRAVAINI; CIASCA, 2009).

Os resultados apontam a correlação do planejamento com o desempenho nas disciplinas de Artes e Literatura. Especula-se que a correlação positiva se dá à medida que as habilidades de planejamento estão relacionadas à sequência de **ideias, de fatos** e à organização mental requerida para desempenhar bem as atividades dessas disciplinas. A habilidade de planejar adequadamente uma sequência de ações vias à efetivação final de um objetivo é importante para

muitos comportamentos no dia a dia do indivíduo (MIYAKE et al., 2000), o que leva a crer que a habilidade de planejamento esteja atuando como facilitadora em disciplinas como Literatura e Artes em que se alcançaram os maiores escores de pontuação de desempenho escolar.

Verifica-se que esses resultados também corroboram com o estudo de Blair e Razza (2007) e Duncan et al. (2007), que relacionaram habilidades de FE com aspectos da alfabetização, além da Matemática em crianças pequenas e verificam que as FE têm se mostrado preditoras de desempenho em conteúdos escolares que envolvem a linguagem.

Em síntese, os participantes da amostra apresentaram média de pontuação considerada boa para o teste ToL e também para o desempenho acadêmico em geral. O teste de ToL é considerado complexo de FE (MIYAKE et al., 2000), observa-se com o estudo realizado, a presença da habilidade de planejamento correlacionada de forma significativa com as disciplinas de Matemática, Artes e Literatura, indicando também a relação desse processo cognitivo com a aprendizagem das disciplinas.

5 Considerações Finais

De forma geral, considera-se os resultados da investigação importantes para verificar os processos e habilidades presentes nas aprendizagens e conteúdos em disciplinas escolares. Obtiveram-se correlações entre a habilidade de planejamento e desempenho em importantes disciplinas do 3º ano do Ensino Fundamental. Contudo, outros estudos devem ser empreendidos, mais especificamente sobre quais as habilidades das disciplinas que se relacionam com habilidades das FE.

Podem ser mais bem investigados, também, os conteúdos das disciplinas que não se correlacionaram com o planejamento na análise proposta no presente estudo. Nesse sentido, é importante esclarecer que a realização da análise de correlação empreendida não almejou apontar os motivos da correlação ou da não correlação.

A respeito dos alunos de 9 anos, ainda matriculados no 3º ano do Ensino Fundamental (N=22,15%), são os retidos ou repetentes e, de acordo com a Resolução 1086/2008, são os que apresentam déficits de aprendizagem. Não foi

possível verificar, especificamente, diante dos dados empíricos, se tal fato é comprovado devido aos participantes da amostra apresentarem média de pontuação considerada boa para o desempenho acadêmico em geral e para o teste ToL. Contudo pode-se especular que estas seriam as crianças que mais necessitam de investimento da escola em suas habilidades relacionadas às FE. Isso devido às pesquisas apontarem que o desenvolvimento de habilidades relacionadas às FE contribui para a aprendizagem (BULL; EPSY; WIEBE, 2008; VASCONCELOS, 2006).

Uma vez que o presente estudo corroborou que habilidades de funções executivas estão presentes na aprendizagem e contribuem para o bom desempenho escolar, sugere-se, como uma implicação educacional, que intervenções intencionais sejam realizadas nas salas de aula para o desenvolvimento das habilidades cognitivas desde os primeiros anos de escolarização, para, com isso, uma melhora do aproveitamento dos estudantes seja possível. Para isso, sugere-se também que seja realizado um trabalho de formação de professores e de conscientização relacionados às pesquisas cognitivas.

Referências

- BEST, J. R.; MILLER, P. H.; JONES, L. L. Executive functions after age 5: changes and correlates. *Developmental Review*, New York, v. 29, n. 3, p. 180-200, set. 2009. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2792574/>>. Acesso em: 8 mar. 2017.
- BLAIR, C.; RAZZA, R. P. Relacionando o controle esforçado, a função executiva e a crença falsa entendendo a capacidade emergente de matemática e alfabetização no jardim de infância. *Child Development*, Chicago, v. 78, n. 2, p. 647-663, 2007. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17381795>>. Acesso em: 10 set. 2017.
- BULL, R.; EPSY, K. A.; WIEBE, S. A. Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology*, Hillsdale, v. 33, n. 3, p. 205-228, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2729141/>>. Acesso em: 23 out. 2016.
- DUNCAN, G. J. et al. Preparação escolar e posterior realização. *Developmental Psychology*, Washington, v. 43, n. 6, p. 1428-1446, Nov. 2007. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18020822>>. Acesso em: 18 jul. 2017.
- ESTEBAN, M. T. Exigências democráticas/exigências pedagógicas: avaliação. *Tecnologia Educacional*, Rio de Janeiro, v. 148, p. 3-6, 2000.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUM, G. R. *Neurociência cognitiva: a biologia da mente*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

KLAHR, D.; ROBINSON, M. Formal assessment of problem-solving and planning processes in preschool children. *Cognitive Psychology*, New York, v. 13, n. 1, p. 113-148, Jan. 1981. Disponível em: <<http://psycnet.apa.org/record/1981-07682-001>>. Acesso em: 12 set. 2011.

LEON, C. B. R. et al. Funções executivas e desempenho escolar em crianças de 6 a 9 anos de idade. *Revista de Psicopedagogia*, São Paulo, v. 30, n. 92, 2013. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S01034862013000200005&script=sci_arttext>. Acesso em: 20 maio 2016.

LIMA, R. F.; TRAVAINI, P. P.; CIASCA, S. M. Amostra de desempenho de estudantes do ensino fundamental em testes de atenção e funções executivas. *Revista Psicopedagogia*, São Paulo, v. 26, n. 80, p. 188-99, 2009. Disponível em: <http://www.revistapsicopedagogia.com.br/80/file_80/edicao80.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2015.

MIYAKE, A. et al. The Unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, New York, n. 41, p. 49-100, 2000. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.485.1953&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2017.

MOURÃO JÚNIOR, C.; MELO, L. Integração de três conceitos: função executiva, memória de trabalho e aprendizado. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, Brasília, v. 27, n. 3, p. 309-314, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v27n3/06.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2015.

PHILIPS, L. H. et al. Mental planning and the Tower of London task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Aberdeen, v. 54, n. 2, p. 579-597, 2001. Disponível em: <http://homepages.abdn.ac.uk/louise.phillips/pages/dept/research%20bits/aging_website_files/papers/TOL%20plan.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2015.

SEABRA, A. G. et al. Teste da Torre de Londres. In: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M. (Org.). *Avaliação neuropsicológica cognitiva: atenção e funções executivas*. São Paulo: Memnon, 2012.

SULLIVAN, J.; RICCIO, C. A.; CASTILLO, C. R. Concurrent validity of the Tower Tasks as Measure of Executive Function in Adults: a meta-Analysis. *Applied Neuropsychology*, Mahwah, v. 16, n. 1, p. 62-75, 2009. Disponível em: <http://www.researchgate.net/publication/23996632_Concurrent_validity_of_the_tower_tasks_as_measures_of_executive_function_in_adults_a_meta-analysis>. Acesso em: 12 fev. 2015.

VASCONCELOS, L. Neuropsicologia da atividade matemática: aspectos funcionais. In: SIPEMAT, 2006, Recife. *Anais...* Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2006. Disponível em: <<http://www.lematec.net.br/CDS/SIPEMAT06/artigos/vasconcelos.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2017.

Recebido em 15/08/17

Aceite em 21/11/17