

Funções executivas na resolução de equação do 1º grau: um estudo com estudantes do 8º ano

RESUMO

Dyana Grazielli Altomani Braga

dyanabraga@alunos.utfpr.edu.br

orcid.org/0000-0003-1079-3537

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Londrina, Paraná, Brasil.

Jader Otavio Dalto

jaderdalto@utfpr.edu.br

orcid.org/0000-0001-7684-2480

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Londrina, Paraná, Brasil.

Este artigo refere-se a um estudo realizado com os estudantes do 8º ano de uma escola da rede pública de ensino na disciplina de Matemática, tendo como objetivo investigar a mobilização das Funções Executivas por estudantes do 8º ano na resolução de tarefas rotineiras de equação do 1º grau. A pesquisa é de natureza qualitativa, do tipo exploratório, e norteia-se pelas seguintes questões: quais Funções Executivas são mobilizadas na resolução de tarefas de equação do 1º grau? De que forma essas funções contribuem para o desempenho matemático? A fundamentação teórica baseou-se em artigos publicados em periódicos, com o intuito de embasar os conceitos de Funções Executivas e sua relação com o desempenho em Matemática. Os resultados indicaram que a resolução de tarefas rotineiras de equação do 1º grau promove a mobilização das Funções Executivas, especialmente a Memória de Trabalho, evidenciando que o estímulo das habilidades cognitivas possibilita ao professor criar oportunidades para que os estudantes pensem criticamente, construam novos conhecimentos e resgatem conhecimentos prévios, impactando positivamente o desempenho matemático.

PALAVRAS-CHAVE: Habilidades Cognitivas. Funções Executivas. Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

A Matemática, conforme Chevallard, Bosch e Gascón (2001, p.25) não se limita a um conteúdo a ser aprendido e ensinado; ela também desempenha um papel essencial na resolução de problemas e na compreensão de situações do cotidiano. Wielewski (2005, p.32) define a habilidade em Matemática como sendo “[...] as características psicológicas individuais (principalmente da atividade mental) que respondem às exigências de atividade Matemática escolar e que influenciam o sucesso no domínio da Matemática”. Segundo Franco e Fernandes (2020), o desempenho em Matemática é influenciado por diversos fatores, incluindo habilidades cognitivas, metodologias de ensino e competências socioemocionais.

Segundo Carvalho (2015, p.17), as Funções Executivas correspondem a um conjunto de habilidades cognitivas que permitem ao indivíduo controlar seus comportamentos e processos mentais em situações cotidianas. Diamond (2013) relata que as Funções Executivas devem ser estimuladas e interferem no desempenho escolar, podendo ser divididas em três habilidades essenciais: Memória de Trabalho (armazenamento e manipulação das informações), Controle Inibitório (inibição e autocontrole) e Flexibilidade Cognitiva (capacidade de mudar a postura de atenção e cognição), sendo essenciais para desenvolvimento das habilidades matemáticas. Para Coelho e Cavalheiro Handam (2020, p.10) “as três habilidades cognitivas estão conectadas e se complementam permitindo ao indivíduo refletir antes de agir, manipular ideias mentais, pensar sobre vários cenários e perspectivas, evitar distrações e solucionar problemas”.

Os estudos que abordam as relações entre Funções Executivas e o desempenho escolar mostram “a existência de uma relação entre estas duas variáveis, em particular no que se refere às habilidades em Funções Executivas e o desempenho escolar em Matemática (Flor *et al.*, 2020, p.273). Vasconcelos (2008) relata que a mobilização das Funções Executivas a partir da sustentação da atenção e inibição dos estímulos desnecessários, no armazenamento e manipulação da memória operacional e a adaptação pela Flexibilidade Cognitiva desempenham um importante papel para determinar o desempenho em Matemática. Dalto e Braga (2023) trazem um levantamento bibliográfico que confirmou a escassez de pesquisas nacionais sobre a interseção entre esses conceitos, especialmente no contexto da resolução de equações algébricas. Dessa forma, o presente estudo, um recorte da dissertação de mestrado de Braga (2024), busca contribuir para essa lacuna investigando a mobilização das Funções Executivas na resolução de tarefas rotineiras de equação do 1º grau.

Diante do exposto, a pesquisa teve por objetivo investigar a mobilização das Funções Executivas por estudantes do 8º ano na resolução de tarefas rotineiras de Equação de 1º grau. Para seu desenvolvimento, utilizou-se uma metodologia de natureza qualitativa, do tipo exploratória, com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental, numa escola da Rede Pública Estadual de Ensino. A pesquisa é norteada pelas questões: que Funções Executivas são mobilizadas na resolução de tarefas de Equação do 1º grau? De que maneira as Funções Executivas contribuem para o desempenho em Matemática por meio da resolução de tarefas de Equação do 1º grau? As análises buscaram identificar quais Funções Executivas são mobilizadas na resolução das tarefas e como essa mobilização impacta no desempenho matemático dos estudantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

No ensino da Matemática, a Álgebra desempenha um papel central, pois exige do estudante a capacidade de estabelecer relações, reconhecer padrões e compreender a estrutura das expressões matemáticas. Lins e Gimenez (1997) ressaltam que o ensino da Álgebra deve estar fundamentado em atividades que permitam a construção progressiva do pensamento algébrico, levando os estudantes a estabelecer conexões entre diferentes representações matemáticas. Radford (2014) argumenta que a generalização de padrões e a simbolização são aspectos essenciais do desenvolvimento do pensamento algébrico, favorecendo a formação de estratégias cognitivas para a resolução de equações.

Estudos como os de Uehara, Charchat-Fichman e Landeira-Fernandez (2013) e Fuster (2008) destacam que a mobilização das Funções Executivas está diretamente associada à eficiência na resolução de problemas matemáticos e ao desenvolvimento do pensamento algébrico. A mobilização das Funções Executivas na aprendizagem matemática tem sido amplamente investigada, dada sua relevância para o desempenho acadêmico e a construção do conhecimento lógico-matemático. Segundo Diamond (2013), as Funções Executivas compreendem um conjunto de habilidades cognitivas fundamentais para a regulação do comportamento e da aprendizagem, dividindo-se em três principais componentes: Memória de Trabalho, Controle Inibitório e Flexibilidade Cognitiva. Essas habilidades são essenciais para o pensamento matemático, permitindo a manipulação de informações, a resolução de problemas e a adaptação a novas demandas cognitivas.

Flor *et al.* (2020) demonstram que a Memória de Trabalho tem um papel crucial na execução de operações matemáticas, pois permite a retenção temporária de informações e a sua manipulação durante a resolução de problemas. Vasconcelos (2008) enfatiza que o Controle Inibitório é essencial para evitar distrações e manter o foco nas informações relevantes, enquanto a Flexibilidade Cognitiva possibilita a alternância entre diferentes estratégias de resolução. Dessa forma, a mobilização das Funções Executivas é um fator determinante para a eficiência na resolução de equações algébricas.

Estudos recentes reforçam a importância das Funções Executivas no contexto escolar. Gonçalves *et al.* (2017) evidenciam que a Memória de Trabalho está diretamente relacionada ao desempenho acadêmico em Matemática, independentemente do nível de ensino. Carvalho e Fernandes (2018) apontam que a Flexibilidade Cognitiva influencia significativamente as habilidades matemáticas, permitindo a adaptação a novas abordagens de resolução de problemas. Lima (2025) traz que essas habilidades cognitivas se relacionam ao controle dos comportamentos, a partir da atuação e regulação em diferentes processos cognitivos, emocionais e comportamentais, sendo uma habilidade necessária para a aprendizagem de Matemática.

Os estudos sobre a interação entre Funções Executivas e aprendizagem matemática indicam que a estimulação dessas habilidades pode impactar positivamente o desempenho dos estudantes. A pesquisa conduzida por Santana, Roazzi e Melo (2020) demonstrou que a mobilização das Funções Executivas ocorre durante a resolução de tarefas matemáticas, promovendo o desenvolvimento de estratégias cognitivas mais eficientes. O estudo de Belli e Manrique (2018) destaca

que o estímulo das competências socioemocionais nas aulas de Matemática pode favorecer a mobilização das Funções Executivas, promovendo a autorregulação e o pensamento crítico.

Diante do exposto, verifica-se que a integração entre aspectos cognitivos e o ensino da Matemática pode proporcionar um aprendizado mais significativo e eficaz. A mobilização das Funções Executivas na resolução de equações algébricas permite que os estudantes desenvolvam maior autonomia e habilidades de resolução de problemas, facilitando a construção do conhecimento matemático. Assim, compreender como essas habilidades são ativadas no contexto da resolução de tarefas matemáticas é fundamental para a elaboração de práticas pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e a melhoria do desempenho acadêmico.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de investigar a mobilização das Funções Executivas por estudantes do 8º ano na resolução de tarefas rotineiras, presentes nos livros didáticos, de equação do 1º grau, utilizando uma abordagem qualitativa e exploratória. A abordagem qualitativa permite uma compreensão mais profunda dos fenômenos educacionais, enfatizando a análise interpretativa dos dados coletados. Segundo Esteban (2010, p.27), a pesquisa qualitativa possibilita a transformação de práticas e cenários educacionais, permitindo a descoberta de novas estratégias pedagógicas. Fiorentini e Lorenzato (2012, p.20) trazem que a pesquisa exploratória é realizada quando o pesquisador deseja entender melhor um assunto ainda pouco estudado, contribuindo para reunir informações iniciais e mais detalhadas sobre o tema de estudo.

O estudo foi realizado com 29 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública de ensino. Nela, realizou-se a observação por meio de aplicação, resolução e discussão em grupos de tarefas de Equação do 1º grau, nas aulas de Matemática, de acordo com o planejamento curricular da disciplina de Matemática.

Para tanto, a pesquisa foi desenvolvida em cinco etapas: (i) pesquisa a partir de uma fundamentação teórica por meio de artigos publicados nos últimos cinco anos, a fim de embasar o conhecimento sobre Funções Executivas e desempenho de Matemática; (ii) levantamento bibliográfico sobre os procedimentos teóricos e metodológicos, o qual permite delinear o planejamento da pesquisa; (iii) elaboração e aplicação de um conjunto de tarefas, de acordo com a matriz curricular e planejamento da disciplina de Matemática; (iv) descrição e análise da aplicação, buscando evidenciar a mobilização das Funções Executivas nas aulas de Matemática durante a resolução e discussão em grupos de tarefas de Equação de 1º Grau; (v) reflexões a respeito do trabalho desenvolvido em sala de aula nas aulas de Matemática.

Dessa maneira, foram selecionadas por meio de livros didáticos quatro tarefas sobre o conteúdo de Equação do 1º grau, selecionadas com o intuito de retomada dos conceitos matemáticos desenvolvidos em tarefas similares, buscando desenvolver habilidades cognitivas e construir novos conhecimentos. Assim, por ser uma prática pedagógica, proporcionou aos estudantes uma atividade dinâmica, contribuindo para o engajamento e desempenho de Matemática.

As tarefas 01, 02, 03 e 06 trazem a ilustração com a intencionalidade de proporcionar uma organização e compreensão das informações do enunciado e resolução da situação-problema. A Tarefa 01 apresenta a ilustração da balança de dois pratos com objetos em equilíbrio, uma representação característica de Equação do 1º grau; a Tarefa 02 apresenta no enunciado uma ilustração, abordando uma tarefa rotineira; a Tarefa 03, no enunciado, consta na ilustração que descreve um diálogo entre duas pessoas, tendo na sequência perguntas direcionadas para resolução; e a Tarefa 06 traz a ilustração de uma gangorra, representação característica de Equação do 1º grau, reforçando as informações que já constam no enunciado. Já as tarefas 04 e 05 não apresentam ilustração, com a intencionalidade de estimular a compreensão leitora do enunciado para organização das informações e resolução da situação-problema. A tarefa 04 tem um desafio de um jogo com acerto e erro, não apresentando características rotineiras de tarefas sobre Equação do 1º grau; e a Tarefa 05 apresenta o enunciado de uma tarefa rotineira, sendo necessário para resolução ter conhecimentos sobre propriedade distributiva e operações matemáticas.

Dentre as tarefas aplicadas, por limitação de espaço, foi selecionada para este artigo a tarefa 01 do Grupo 1 e Grupo 6, para serem analisadas por meio da produção escrita dos participantes, registros de áudio e os relatos dos participantes, identificando por meio das análises a mobilização das Funções Executivas na resolução de tarefas rotineiras de Equação do 1º grau.

A coleta de dados ocorreu durante cinco aulas de Matemática, conforme o planejamento curricular da escola. Os estudantes foram organizados em sete grupos e receberam tarefas específicas de equações do 1º grau. As atividades foram desenvolvidas com o propósito de estimular as Funções Executivas (FE), sendo analisadas a Memória de Trabalho (MT), o Controle Inibitório (CI) e a Flexibilidade Cognitiva (FC). A MT foi observada na capacidade dos estudantes de armazenar e manipular informações durante a resolução das tarefas. O CI foi analisado a partir do foco e da capacidade dos estudantes de evitar distrações e manter a atenção na tarefa proposta. A FC foi identificada por meio da alternância entre diferentes estratégias de resolução e da adaptação a novos desafios cognitivos.

A análise dos dados baseou-se na identificação das estratégias utilizadas pelos estudantes durante a resolução das tarefas, bem como na verificação de como as FE foram mobilizadas durante a resolução das tarefas propostas. Dessa forma, a metodologia adotada permitiu compreender como as FE são ativadas durante a resolução de equações do 1º grau, fornecendo subsídios para a elaboração de estratégias pedagógicas que favoreçam a aprendizagem matemática.

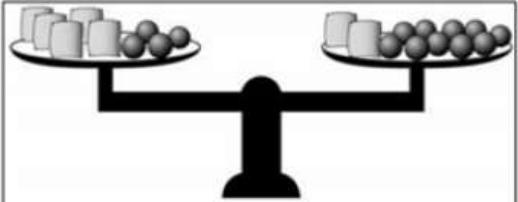
RESULTADOS E ANÁLISE

Em sala de aula, os alunos foram divididos em sete grupos, organizados de forma aleatória. Com o intuito de mobilizar as FE, em específico a MT, a pesquisadora optou por não relatar aos alunos os conceitos matemáticos que seriam necessários para resolução das tarefas. Dessa maneira, para resolução das tarefas, os alunos teriam que mobilizar as FE e resgatar os conceitos matemáticos de atividades similares, armazenados na memória de longo prazo.

A Tarefa 01 apresenta característica de tarefas rotineiras sobre a Equação do 1º grau, com a ilustração de uma balança de dois pratos com objetos em equilíbrio, conforme Figura 1.

Figura 1 – Tarefa 01

(OBMEP 2010) – A balança da figura está em equilíbrio com bolas e saquinhos de areia em cada um de seus pratos. As bolas são todas iguais e os saquinhos também. O peso de um saquinho de areia é igual ao peso de quantas bolas?



Fonte: OBMP 2010

Fonte: Autoria própria (2023)

Na resolução da Tarefa 01 pelo Grupo 1, composto pelo Participante G1-A, Participante G1-B, Participante G1-C e Participante G1-D, observou-se, pela produção escrita, conforme Figura 2, que a representação das incógnitas foi feita por meio das letras “S”, saquinhos de areia, e “B”, bolas, descrevendo a equação algébrica “ $5S+4B=2S+10B$ ”, obtendo a resposta parcialmente correta “ $3S=6B$ ”, pois os participantes não concluíram a resolução por apresentar duas incógnitas “S” e “B”.

Figura 2 – Resolução da Tarefa 01 pelo Grupo 1

Questão 01

(OBMEP 2010) – A balança da figura está em equilíbrio com bolas e saquinhos de areia em cada um de seus pratos. As bolas são todas iguais e os saquinhos também. O peso de um saquinho de areia é igual ao peso de quantas bolas?



Fonte: OBMP 2010

0 - Saquinhos
0 - Bolas

$$5S+4B=2S+10B$$

$$5S+4B-2S=10B$$

$$3S=10B-4B$$

$$3S=6B$$

6 | 2

Fonte: Autoria própria (2023)

A partir do registro de áudio, observaram-se conversas paralelas e risadas entre os participantes no início da resolução da tarefa proposta. No entanto, um participante do grupo solicitou a atenção do grupo, “*gente, pessoal*”, (Participante G1-A), fazendo a intervenção para que os demais participantes do Grupo 1 direcionassem o foco da atenção para resolução da tarefa proposta. Após a intervenção do Participante G1-A, todos os outros conseguiram controlar a atenção e os comportamentos, tendo o início da organização das informações do

enunciado, conforme registro de áudio: “*eu vou colocar S-saquinhas e B-bolinhas*” (Participante G1-A), representando os objetos “saquinhas e bolinhas” por letras “*S* e *B*”, demonstrando uma estratégia de recuperação de informações armazenadas na memória de longo prazo. Nesse momento, ao iniciar a resolução da Tarefa 01, os participantes demonstraram dificuldades em alguns conceitos matemáticos necessários para solucionar a situação-problema, conforme registros de áudio: “*então tem que dividir o número por dois, então tá errado aqui*” (Participante G1-B); “*tá calma gente, seis dividido por dois*” (Participante G1-C); “*não, onde que na tabuada do dois vai ter seis, espera, seis dividido por três, eu acho que é isso, o que vocês acham?*” (Participante G1-A); “*eu acho que tá certo, então é isso*” (Participante G1-D). Pelo que foi relatado anteriormente, percebe-se que, durante a resolução da Tarefa 01, os participantes do Grupo 1 realizaram discussão, apresentando mudanças de perspectivas, admitindo os erros e selecionando estratégias para solucionar a tarefa proposta, conforme registrado na produção escrita da Tarefa 01.

Mediante as observações do registro de áudio, percebe-se que os participantes (Participante G1-B, Participante G1-C e Participante G1-D) tiveram dificuldades em mobilizar o CI por meio da atenção seletiva, evidenciada pela falta de controle das distrações e seleção de estímulos externos, sendo necessário a intervenção do Participante G1-A para que os demais participantes conseguissem direcionar o foco da atenção para a resolução da tarefa proposta, mobilizando o CI.

A partir desse momento, por meio dos registros de áudio e da produção escrita, observou-se pelos registros escritos que os participantes iniciaram a manipulação das informações do enunciado, identificando as incógnitas, construindo significados pela manipulação dos símbolos e das operações matemáticas. Assim, por meio da resolução da tarefa proposta, conseguiram mobilizar a MT e solucionar a situação-problema, porém, durante a manipulação das informações, os participantes apresentaram algumas dúvidas nos conceitos matemáticos, como a tabuada e as operações matemáticas de divisão, e não concluindo a resolução por apresentar duas incógnitas “*S*” e “*B*”. Durante a resolução da Tarefa 01, os participantes conseguiram mobilizar a memória de longo prazo, pois recuperaram na memória uma estratégia de resolução já conhecida, utilizando a representação dos objetos pelas incógnitas “*S*” e “*B*”. A partir dos relatos escritos pelos participantes do Grupo 1 “*com a figura ficou mais fácil de entender*”, percebe-se que a ilustração da Tarefa 01 contribuiu para compreensão das informações do enunciado, por apresentar a balança de dois pratos com os objetos (saquinhas e bolas), permitindo a mobilização da MT visuoespacial e resolução da tarefa proposta.

Durante a resolução da Tarefa 01, por meio do registro de áudio, observou-se que todos os participantes mobilizaram a FC por meio das discussões em grupo, mudança de perspectivas, admitindo os erros e selecionando estratégias para solucionar a situação-problema.

Na resolução da Tarefa 01 pelo Grupo 6, composto pelo Participante G6-A, Participante G6-B, Participante G6-C e Participante G6-D, observou-se pela produção escrita, conforme Figura 3, que a representação das incógnitas foi por meio da incógnita “*x*”, descrevendo a equação algébrica “ $5x+4=2x+10$ ”, obtendo a resposta correta “*x=2*”, “*cada saquinho equivale a duas bolinhas*”.

Figura 3 – Resolução da Tarefa 01 pelo Grupo 6

Questão 01

(OBMEP 2010) – A balança da figura está em equilíbrio com bolas e saquinhos de areia em cada um de seus pratos. As bolas são todas iguais e os saquinhos também. O peso de um saquinho de areia é igual ao peso de quantas bolas?



Fonte: OBMEP 2010

$5x + 4 = 2x + 10$
 $5x - 2x = 10 - 4$
 $3x = 6$
 $x = \frac{6}{3}$
 $x = 2$

Cada saquinho equivale a 2 bolinhas.

Fonte: Autoria própria (2023)

Com base nos registros de áudio, observou-se que os participantes não apresentaram conversas paralelas ou distrações, controlando a atenção e os comportamentos, tendo o início da organização das informações do enunciado, conforme registros de áudio: “a gente pode simular que os pesos das bolinhas é 1” (Participante G6-A), “a gente tem que ver o peso dos saquinhos” (Participante G6-C), “daí seria cinco “x” mais quatro é igual a dois “x” mais dez”, “calma, tem que explicar para todo mundo aqui” (Participante G6-B), “como a gente tem que descobrir o peso do saquinho, a gente pode simular que o peso das bolinhas é um, aí a gente faz assim, o saquinho cinco “x”, porque tem cinco saquinhos em um prato, mais quatro com o das bolinhas, é igual a dois “x”, porque são dois saquinhos e mais dez, porque são dez bolinhas, aí cada um equivale a 1 no peso” (Participante G6-A), “tem que descobrir o peso da bolinha também” (Participante G6-D), “a gente vai fazer assim, está perguntando o peso de um saquinho de areia é igual a quantas bolinhas” (Participante G6-A).

Nesse momento, o Participante G6-A descreveu a resolução no rascunho, solucionando a tarefa proposta: “cada saquinho é igual a duas bolinhas”. Assim, a Participante G6-B analisou a resolução do Participante G6-A, encontrando alguns erros de sinal na manipulação dos números nas operações, finalizando a resolução: “agora tá certo”, “cada saquinho equivale a duas bolinhas” (Participante G6-B). Durante a resolução da Tarefa 01, os participantes do Grupo 6 realizaram discussão, apresentando mudanças de perspectivas, admitindo os erros e selecionando estratégias para solucionar a tarefa proposta, conforme registrado na produção escrita da Tarefa 01.

Pelas observações dos registros de áudio, percebe-se que os participantes (Participante G6-A, Participante G6-B, Participante G6-C e Participante G6-D) conseguiram direcionar a atenção para resolução da tarefa proposta, evidenciada pelo controle das distrações e seleção de estímulos externos, mobilizando o Cl.

Por meio dos registros de áudio e da produção escrita, observou-se que os participantes iniciaram a manipulação das informações do enunciado, identificando a incógnita, construindo significados pela manipulação dos símbolos e das operações matemáticas. Também, pelos registros de áudio, percebe-se que os participantes (Participante G6-A, Participante G6-B, Participante G6-C e Participante G6-C) solucionaram verbalmente a Tarefa 01 de forma correta, registrando por meio da produção escrita. Desse modo, com a resolução da tarefa proposta, os participantes do Grupo 6 conseguiram mobilizar a MT e solucionar a situação-problema. A partir dos relatos escritos pelos participantes do Grupo 6:

"tivemos mais facilidade na questão, tinha imagem e as contas são fáceis", "no grupo sempre concordamos com o resultado, pois fazíamos as contas juntos", percebe-se que a ilustração da Tarefa 01 contribuiu para compreensão das informações do enunciado, por apresentar a balança de dois pratos com os objetos (saquinhos e bolas), permitindo a mobilização da MT visuoespacial e resolução da tarefa proposta. Também, a atividade em grupo é vista pelos participantes como uma experiência favorável, contribuindo para a resolução da tarefa proposta.

Durante a resolução da Tarefa 01, pelos registros de áudio, observou-se que todos os participantes mobilizaram a FE por meio das discussões em grupo, mudança de perspectivas, admitindo os erros e selecionando estratégias para solucionar a situação-problema.

Diante do exposto, os resultados e análises indicaram que, dentre as três FE consideradas – CI, MT e FC –, a MT parece ter sido a mais evidente. Em relação à Tarefa 1, a presença de uma ilustração representando a situação descrita no enunciado parece ter facilitado a identificação das informações apresentadas, proporcionando a ativação da MT, especialmente no que se refere à codificação e manipulação de representações visuais e espaciais. Esse recurso visual foi empregado como suporte para a compreensão do conteúdo e das atividades relacionadas à resolução de equações do primeiro grau. Esse processo potencialmente favoreceu o resgate de conceitos previamente adquiridos, armazenados na memória de longo prazo, e sua aplicação na solução da situação-problema. Além disso, a representação gráfica da balança pode ter estimulado a realização de manipulações mentais da imagem, um mecanismo diretamente relacionado à MT visuoespacial. Para Gonçalves *et al.* (2017), Azar, Arán-Filippetti e Vargas-Rubilar (2019), Belli e Manrique (2018), Reviriego e Herreras (2018) e Santana, Roazzi e Melo (2020) a resolução de problemas matemáticos proporcionam a mobilização das FE, evidenciando a MT no desempenho escolar.

No início da resolução das tarefas propostas, percebe-se que os participantes do Grupo 1 apresentaram dificuldades em direcionar a atenção seletiva e mobilizar o CI, demonstrando a falta de controle das distrações e seleção de estímulos externos. Para tanto, Belli e Manrique (2018) relatam que o CI inibe os fatores distratores e motiva a autodisciplina e o autocontrole da atenção e das ações. Para Diamond (2013), o CI é o processo que controla as informações relevantes durante a execução de uma tarefa, permitindo o controle da atenção, do comportamento e das emoções para ignorar predisposições internas ou atrativos externos a fim de atuar de forma mais apropriada. Assim, parte das dificuldades relatadas e verificadas pelo Grupo 1 parece ter sido resultado das dificuldades no controle inibitório.

Pelos relatos dos participantes do Grupo 6, as atividades em grupo proporcionaram as discussões e seleção de estratégias para solucionar as tarefas propostas. Diante desses relatos apresentados, percebe-se que a resolução das tarefas em grupos pode ter favorecido a mobilização da FC, devido à troca de ideias, mudanças de estratégias e resoluções que muitas vezes divergiam entre os participantes, gerando as discussões, contribuindo para mobilização da FC. Para Diamond (2013), a FC indica a capacidade de modificar a maneira de atuar ou pensar, quando a forma de se comportar não está funcionando, alterando a perspectiva ou ponto de vista conforme as demandas do ambiente.

Diante do exposto, os resultados do estudo indicaram que a resolução de tarefas rotineiras de equação do 1º grau pode promover a mobilização das Funções Executivas, sendo a MT a mais evidente, além disso, observou-se que o estímulo das habilidades cognitivas possibilita ao professor criar oportunidades para que os estudantes desenvolvam o pensamento crítico e aprimorem suas estratégias de resolução de problemas. Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a importância da integração entre aspectos cognitivos e o ensino de Matemática, contribuindo para a elaboração de práticas pedagógicas que favoreçam a mobilização das Funções Executivas e, estimulando a autonomia e a capacidade de resolução de problemas pelos estudantes, consequentemente, a melhoria do desempenho matemático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresenta um recorte da dissertação de Braga (2024) que teve por objetivo investigar a mobilização das Funções Executivas na resolução de tarefas de equação do primeiro grau. Com base na análise dos registros escritos e de áudio dos Grupos 1 e 6 durante a resolução de uma das tarefas aplicadas - Tarefa 01, é possível identificar a mobilização das três Funções Executivas — Controle Inibitório (CI), Memória de Trabalho (MT) e Flexibilidade Cognitiva (FC) — em diferentes momentos e intensidades.

O Controle Inibitório foi acionado de forma mais evidente no Grupo 1 quando, diante de conversas paralelas e distrações, um dos participantes (G1-A) interveio para redirecionar o foco do grupo à tarefa, permitindo o início efetivo da resolução. Já no Grupo 6, o CI mostrou-se mais consolidado, visto que os estudantes mantiveram a atenção concentrada e o comportamento autorregulado durante todo o processo de resolução.

A Memória de Trabalho foi mobilizada por ambos os grupos em diferentes momentos, principalmente ao manipularem informações do enunciado, representando os elementos visuais da balança com incógnitas algébricas e executando operações matemáticas. Destaca-se ainda o uso da memória de longo prazo para recuperar estratégias já conhecidas de resolução, como a atribuição de letras para representar quantidades. Adicionalmente, a presença de imagens no enunciado potencializou a MT visuoespacial, auxiliando na compreensão conceitual da situação-problema.

Por fim, a Flexibilidade Cognitiva foi amplamente observada nos dois grupos, especialmente nas interações verbais em que os estudantes analisaram e reconsideraram ideias, admitiram erros e adaptaram estratégias conforme as dificuldades emergiam. Esse processo coletivo de reflexão e ajustamento, evidenciado por trocas de perspectivas e validação mútua das resoluções, exemplifica o papel central da FC na aprendizagem colaborativa e na construção do raciocínio matemático.

Diamond (2013) enfatiza que as Funções Executivas devem ser estimuladas, pois interferem no desempenho em Matemática, dividindo-se em três componentes principais: Controle Inibitório, responsável pela inibição de impulsos e autocontrole; Memória de Trabalho, que permite o armazenamento e manipulação de informações; e Flexibilidade Cognitiva, que possibilita a adaptação a novas estratégias de solução. Santana (2020, p.17) destaca que as Funções

Executivas influenciam diretamente o desempenho escolar, promovendo o autocontrole, a atenção seletiva, a organização e manipulação de ideias, além de habilidades cognitivas essenciais para a resolução de problemas matemáticos. Os artigos publicados apontam a relevância das Funções Executivas para o desempenho matemático, e este estudo contribui ao analisar sua mobilização no contexto de tarefas matemáticas em grupo, na rotina escolar.

Os resultados deste estudo demonstram que a resolução dessas tarefas exige a ativação das Funções Executivas, sendo que a Memória de Trabalho foi a mais evidente. Assim, as tarefas de equação do 1º grau podem ser uma estratégia eficaz para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Contudo, estudos futuros devem empregar instrumentos mais específicos, como testes neuropsicológicos, para aprofundar a avaliação das Funções Executivas e suas implicações pedagógicas, incluindo formações docentes voltadas para a mobilização dessas habilidades no ensino de Matemática.

Executive functions in solving 1st degree equation: a study with 8th grade students

ABSTRACT

This article refers to a study conducted with 8th-grade students from a public school in the subject of Mathematics, aiming to investigate the mobilization of Executive Functions by 8th-grade students in solving routine first-degree equation tasks. The research is qualitative in nature, of an exploratory type, and is guided by the following questions: which Executive Functions are mobilized in solving first-degree equation tasks? How do these functions contribute to mathematical performance? The theoretical framework was based on articles published in academic journals, with the purpose of supporting the concepts of Executive Functions and their relationship with performance in Mathematics. The results indicated that solving routine first-degree equation tasks promotes the mobilization of Executive Functions, especially Working Memory, showing that stimulating cognitive skills allows teachers to create opportunities for students to think critically, build new knowledge, and retrieve prior knowledge, thus positively impacting mathematical performance.

KEYWORDS: Cognitive Skills. Executive Functions. Mathematics Education.

REFERÊNCIAS

- AZAR, E. E.; ARÁN-FILIPPETTI, V.; VARGAS-RUBILAR, J. Estrato Socioeconómico Y Funcionamiento Ejecutivo: su relación con las competencias académicas en edad escolar. **Cuadernos de Neuropsicología: Panamerican Journal of Neuropsychology**, Chile, v.13, n.3, p.80-93, 2019. Disponível em: <https://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/386>. Acesso em: 13 maio 2023.
- BELLI, A.; MANRIQUE, A. L. Análise de uma situação-problema: competências socioemocionais e estimulação de funções executivas. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v.2, n.5, p. 171-187, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/67>. Acesso em: 13 maio 2023.
- BRAGA, D. G. A. **Mobilização das funções executivas na resolução de tarefas de equação do 1º grau**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2024.
- CARVALHO, C. A de M. **Funções executivas e desempenho acadêmico em alunos do 3º ano do Ensino Fundamental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Sapucaí, Pouso Alegre, MG, 2015.
- CARVALHO, C. S.; FERNANDES, D. C. Contribuições das funções executivas para o desempenho acadêmico. **Argumentos Pró-Educação**, Pouso Alegre, v.3, n.7, p.164-184, 2018.
- CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. **Estudar Matemáticas**: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 2001.
- COELHO, F. F., CAVALHEIRO HANDAM, A. Avaliação neuropsicológica das Funções Executivas em adultos com sintomas de Transtorno de Compulsão Alimentar Periódica. **Neuropsicología Latinoamericana**, [S. I.], v.12, n.1, 2020. Disponível em: https://neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/484. Acesso em: 13 maio 2023.
- DALTO, J. O.; BRAGA, D. G. A. Funções executivas e aprendizagem de Matemática: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, [S. I.], v.7, n.3, p.382-403, 2023. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/31001/22488>. Acesso em: 22 ago. 2023.
- DIAMOND, A. Executive functions. **Annual review of psychology**, n.64, p.135-168, 2013. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-psych-113011-143750>. Acesso em: 05 jul. 2022.
- ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2010.
- FIORENTINI, D; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- FLOR, C.; CAMPOS, A. P. S. de; MAIA, S. A. A.; SEABRA, A. G. Funções Executivas: correlação entre dois inventários e desempenho acadêmico em Matemática. **Aval. psicol.**, Campinas, v.3, p.268-276, 2020. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712020000300006. Acesso em: 22 maio 2023.

FRANCO, C.; FERNANDES, N. C. Correlatos cognitivos na aprendizagem da matemática: uma revisão da literatura. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v.34, n.68, p.1324-1340, dez. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/8c45McBBqSV9nbf6r7394fN/>. Acesso em: 04 jun. 2023.

FUSTER, J. M. **The prefrontal cortex anatomy, Physiology and Neuropsychology of the frontal lobe**. 4. ed. Filadélfia: Lippincott-Raven Publishers, 2008.

GONÇALVES, H. A.; VIAPIANA, V. F.; SARTORI, M. S.; GIACOMONI, C. H.; STEIN, L. M.; FONSECA, R. P. Funções executivas predizem o processamento de habilidades básicas de leitura, escrita e matemática? **Revista Neuropsicologia Latinoamericana**, Porto Alegre, v.9, n.3, p.42-54, 2017. Disponível em: https://www.neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/393/223. Acesso em: 13 maio 2023.

LIMA, A. B. Funções executivas e aprendizagem matemática: relações cognitivas e comportamentais. **Revista Brasileira de Psicologia e Educação**, São Paulo, v.20, n.1, p.34-49, 2025.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

RADFORD, L. The progressive development of early embodied algebraic thinking. **Mathematics Education Research Journal**, v.26, n.2, p.257-277, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/261014764_The_Progressive_Development_of_Early_Embodied_Algebraic_Thinking. Acesso em: 14 jun. 2023.

REVIRIEGO, E. D.; HERRERAS, E. B. Funciones ejecutivas y la competencia para resolver problemas matemáticos en Educación Primaria. **Cuadernos de Neuropsicología: Panamerican Journal of Neuropsychology**, v.12, n.1, p.42-57, 2018. Disponível em: <https://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/322>. Acesso em: 13 maio 2023.

SANTANA, A. N. **Funções Executivas e desempenho matemático em escolares**. 2020. Dissertação (Mestrado em Psicologia Cognitiva) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/38412/1/DISSERTAC3%87%C3%83O%20Alanny%20Nunes%20de%20Santana.pdf>. Acesso em: 13 maio 2023.

SANTANA, A. N.; ROAZZI, A; MELO, M R. A. Os três componentes executivos básicos e o desempenho matemático escolar. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v.101, n.259, p.649-69, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/ggLTY6LbGcwmQ4rjZVpf5YF/>. Acesso em: 13 maio 2023.

UEHARA, E.; CHARCHAT-FICHMAM, H.; LANDEIRA-FERNANDEZ, J. Funções executivas: um retrato integrativo dos principais modelos e teorias desse conceito. **Revista Neuropsicología Latinoamericana**, Calle, v.5, n.3, p.25-37, 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2075-94792013000300004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 22 ago. 2023.

VASCONCELOS, M. M. **Funções executivas e desempenho em Matemática**: uma abordagem cognitiva. São Paulo, SP: Editora XYZ, 2008. Acesso em: 22 ago. 2023.

WIELEWSKI, G. D. **Aspectos do pensamento matemático na resolução de problemas:** uma apresentação contextualizada da obra de Krutetskii. 2005. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005. Disponível em:

<https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/10914/1/Aspectos%20do%20Pens%20Matemati%20na%20RP-Security%20printing.pdf>. Acesso em: 13 maio 2023.

Recebido: 29 julho 2025.

Aprovado: 21 novembro 2025.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v9n3.20620>.

Como citar:

BRAGA, Dyana Grazielli Altomani; DALTO, Jader Otavio. Funções executivas na resolução de equação do 1º grau: um estudo com estudantes do 8º ano. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 9, n. 3, p. 740-754, set./dez. 2025. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/20620>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Dyana Grazielli Altomani Braga

Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ensino da Matemática. Avenida João Miguel Caram, 3131, bloco A, sala 101, Jd. Morumbi. Londrina, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

