

## **FUNÇÕES EXECUTIVAS: ANÁLISE DE DESEMPENHO ATRAVÉS DA TORRE DE HANÓI**

Lorena Silva de Andrade Dias<sup>1</sup>, Tatiana Comiotto<sup>2</sup>, Elisa Henning<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias – CCT – Bolsista PROBIC/UDESC.

<sup>2</sup> Orientadora, Departamento de Química – CCT – [comiotto.tatiana@gmail.com](mailto:comiotto.tatiana@gmail.com).

<sup>3</sup> Orientadora, Departamento de Matemática – CCT – [elisa.henning@udesc.br](mailto:elisa.henning@udesc.br).

Palavras-chave: Funções Executivas. Torre de Hanói. Testes Não-Paramétricos.

As funções executivas (FE) são compreendidas como habilidades que se relacionam “à capacidade das pessoas de se empenharem em comportamentos orientados a objetivos, ou seja, à realização de ações voluntárias, independentes, autônomas, auto-organizadas (sic) e direcionadas para metas específicas” (MENEZES et al., 2012, p. 34). Ainda de acordo com a mesma autora, as FE podem ser compreendidas como habilidades que tornam um indivíduo apto à resolução de problemas onde é preciso tomar decisões, decidir estratégias e adequar comportamentos. Diferentes autores propõem que as funções executivas se dividem em diferentes aspectos, contudo, algumas pesquisas apontam que elas são formadas por três principais componentes: controle inibitório, memória de trabalho (ou operacional) e flexibilidade cognitiva (MENEZES et al., 2012). Os principais componentes das FE desenvolvem-se ao longo dos anos da infância e da adolescência, simultaneamente com o avanço educacional do indivíduo. Desta forma, nota-se que no ambiente escolar as funções executivas têm um papel primordial para que o aluno obtenha êxito em cada fase de sua vida estudantil. Quando prejudicado o desenvolvimento das FE de um indivíduo é gerado um comprometimento da qualidade de sua vida e, também, na daqueles com quem ele interage. De acordo com o Núcleo Ciência pela Infância (NCPI), desempenho acadêmico, capacidade de adquirir capital humano, realização profissional, boa saúde física e mental e a não adoção de comportamentos de risco, são fatores dependentes do bom desenvolvimento das funções executivas (NCPI, 2016). Este projeto teve como objetivo identificar diferenças nas funções executivas de alunos de desenvolvimento típico, do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio de escolas particular e pública, utilizando como instrumento de avaliação a Torre de Hanói, em seu formato on-line. Considerando que o ambiente exerce influência sobre o desenvolvimento das funções executivas, optou-se pela realização desta pesquisa em duas escolas: uma de administração particular (Colégio Univille) e, a outra, pública (EEB Profª Valdete Inês Piazeria Zindars). A aplicação do jogo da Torre de Hanói se deu em três etapas: com 3, 4 e 5 discos. Assim, seguindo a lei  $2^n - 1$ , a quantidade mínima é de 7, 15 e 31 movimentos, respectivamente. Em cada fase do processo foi solicitado ao participante a realização de cada arranjo três vezes. A avaliação teve por objetivo identificar o número de movimentos e o tempo gasto para a execução

de cada etapa da tarefa, onde era esperado que o participante reduzisse tanto o número de jogadas quanto o tempo de atividade a cada arranjo realizado. Supõem-se que, por meio das repetições, o aluno automatize o processo de solução do jogo, tornando-se apto a adaptar suas estratégias a fim de obter um melhor resultado a cada nova tentativa (SANT'ANNA, 2007). Ainda, optou-se por repetir cada etapa três vezes, pois a réplica é importante para controlar a variabilidade e, também, para que toda a atividade pudesse ser realizada dentro do intervalo disponibilizado pelas escolas – que variaram de 45 a 50 minutos. Os dados, referentes a realização da atividade, foram obtidos por meio do instrumento de coleta de dados: um documento onde foi solicitado que o participante informasse as iniciais de seu nome, idade e série, além de informar a quantidade de movimentos e o tempo gastos na execução de cada etapa. Finalizado o processo de obtenção dos dados, uma análise estatística foi realizada utilizando os softwares Microsoft Excel 2016 e R (R CORE TEAM, 2017) e interface RStudio – um programa cuja linguagem de programação foi desenvolvida para gráficos e cálculos estatísticos. Considerando que os dados obtidos dizem respeito ao tempo de execução e a quantidade de movimentos realizados para a execução de cada arranjo, optou-se por calcular essas variáveis separadamente. Como em todas as análises foi observada a não normalidade na distribuição dos dados, utilizou-se o Teste U de Mann-Whitney para verificar se “há evidências para acreditar que valores de um grupo A são superiores aos valores do grupo B” (UFSC, [2015?]). De forma geral, quando realizado as comparações entre os 9º anos e entre as fases escolares, foi observado não haver diferença estatisticamente significativa que apontasse um grupo com melhor desempenho em relação ao outro. Já quando analisados os dados referentes as movimentações dos 3º anos e entre escolas, foi identificado não haver diferenças entre o desempenho. Contudo, com esses mesmos grupos, notou-se que na análise da variável tempo, os alunos da escola particular obtiveram desempenho aparentemente melhor do que os alunos da escola pública. Saindo do processo de comparações de desempenho entre as turmas e as instituições, quando analisado a *performance* dos participantes em relação a cada arranjo executado, era esperado que estes os realizassem com o menor número de jogadas possíveis e diminuindo seu tempo de tarefa a cada repetição. Essa expectativa se baseia na ativação dos componentes das funções executivas que, entre outras formas, dá-se da seguinte maneira: a memória operacional nas repetições, a flexibilidade cognitiva na adoção de nova estratégia ao mudar a quantidade de discos, e o controle inibitório ao permanecer na tarefa mesmo com o nível de dificuldade aumentando. Em relação a quantidade de movimentos, notou-se uma melhora especialmente na Etapa 2, quando os alunos conseguiram diminuir o número de movimentos a cada réplica. No entanto, na Etapa 1 houve uma regularidade na média de movimentos e, na Etapa 3, ocorreu o contrário do esperado já que os alunos aumentaram sua quantidade de jogadas a cada arranjo. Já sobre o tempo de execução de cada arranjo, foi possível observar uma melhora no quadro geral, pois, na sua maioria, a cada arranjo os participantes foram hábeis em diminuir seu tempo médio a cada repetição realizada. Assim, dentro dos quesitos estudados e de acordo com os resultados obtidos, não foi observado diferenças que destacassem o desempenho de um grupo como superior em relação ao outro, indicando que diferenças nas funções executivas entre os grupos pode não ser tão significativa conforme conjecturado.

### Referências:

MENEZES, A. et al. Definições teóricas acerca das funções executivas e da atenção. In: SEABRA, Alessandra Gotuzo; DIAS, Natália Martins (Org.). **Avaliação Neuropsicológica Cognitiva: atenção e funções executivas**. São Paulo: Memnon, 2012.

NCPI. **Funções executivas e desenvolvimento na primeira infância**: habilidades necessárias para a autonomia. 1. ed. São Paulo: Fundação Maria Cecília Souto Vidigal, 2016.

R Core Team (2017). **R**: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SANT'ANNA, B. A. et al. **Torre de Hanói**: proposta de utilização do instrumento para sujeitos de 13 a 16 anos. Periódicos Eletrônicos em Psicologia, São Paulo, v. 5, n. 2, 2007. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/ph/v5n2/v5n2a04.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2017.

UFSC. **Teste de Mann-Whitney**. 2015?. Disponível em: <[https://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Testes\\_de\\_Hipoteses/Testes\\_ao\\_parametricos\\_Mann-Whitney.pdf](https://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Testes_de_Hipoteses/Testes_ao_parametricos_Mann-Whitney.pdf)>. Acesso em: 01 maio 2018.