

## As Intervenções do Treino Cognitivo e Gamificação em Resposta às Dificuldades de Aprendizagem

Francisco de Assis Silva Oliveira

Mestrado em Ensino  
Universidade Federal Fluminense (UFF).  
Santo Antônio de Pádua, RJ – Brasil.  
francisco25aoliveira@hotmail.com

Daniel Costa de Paiva

Departamento de Ciências Exatas, Biológicas e da  
Terra, Mestrado em Ensino  
Universidade Federal Fluminense  
Santo Antônio de Pádua, RJ – Brasil.  
profdanielpaiva@gmail.com

**Resumo**—Esse trabalho tem como objetivo apresentar a técnica de estimulação cognitiva (ou treino cognitivo) através de jogos didáticos, como alternativa de ensino para crianças que apresentam dificuldades (por transtornos cognitivos ou não) em matemática em ambiente de gamificação. Dado este fator, pesquisadores pertencentes ao programa de pós-graduação em Ensino, e do grupo de pesquisa TECGrupo.com (Tecnologia, Educação e Cognição), aplicaram um estudo baseado no modelo de Bruyne. A amostra tratou de alunos e professores do 3º ano do ensino fundamental matriculados em instituições públicas e municipais. Assim, com a meta de buscar alternativas diferenciadas para lidar com as dificuldades de aprendizagem matemática no ambiente escolar, o estudo aponta como resultado que o treino cognitivo por meio de jogos, gerou melhores desempenhos de aprendizagem, comportamento em ambiente escolar e avanço de práticas docentes.

**Palavras-chave**—Jogos e Estimulação Cognitiva; Aprendizagem Matemática; Ensino.

### I. INTRODUÇÃO

Como um aparato a proposta de ensino alternativo, a Neuropsicologia e neurociência cognitiva, em acordo com a educação, têm aplicado e difundido diversos métodos ou recursos voltados à prática da estimulação cognitiva, como uma resposta ao desafio de aprendizagem em espaço escolar [1]. Nesta linha, a prática da estimulação cognitiva, como método de preparação prévia a aprendizagem, torna-se uma estratégia didático-pedagógica viável ao tratamento de problemas atrelados à dificuldade de aprendizagem ou transtornos cognitivos que eventualmente podem ser identificados no espaço acadêmico [7, 12].

Nesta perspectiva, as intervenções cognitivas interpretadas como exercícios mentais [], ou estratégias cognitivas com potencial de melhorar ou, preservar o funcionamento de determinado domínio do processo de aprendizagem [14].

Sob esta condição, neste estudo, houve o objetivo de investigar as dificuldades na matemática básica, através de experiências didáticas apoiadas com o uso de jogos especializados na estimulação de faculdades cognitivas básicas, como: memória e atenção.

Esta pesquisa experimental didática foi desenvolvida durante o período de construção de uma avaliação métodos didático por meio do programa de pós-graduação em Ensino, vinculado à Universidade Federal Fluminense, e do grupo de pesquisa TECGrupo.com (Tecnologia,

Educação e Cognição), composto, sobretudo, com profissionais educadores e clínicos especializados na cognição e tecnologia educacional, sendo executada por quatro pesquisadores.

### II. DIDÁTICA, JOGOS E A ESTIMULAÇÃO COGNITIVA

No amplo campo de intervenções não farmacológicas em políticas inclusivas do ensino, a intervenção cognitiva vem ocupando significativo espaço dentre os estudos dedicados aos mecanismos cognitivos específicos que são submetidas em tarefas padronizadas, como método de estímulo [13, 11].

Dentre os tipos de intervenção cognitiva [5], a literatura utiliza termos para descrever técnicas de intervenção, sendo que: a estimulação cognitiva [3] e, o treino cognitivo; tratando-se de exemplos de nomenclaturas mais comuns [2]. Neste sentido, a elaboração de um referencial taxonômico foi iniciada por Clare [4]. A partir disto, a comunidade de investigação e pesquisa acerca do tema, descreve: 1) Estimulação Mental: (conhecido como brain training), como procedimento de realização de repetidas tarefas padronizado, sendo muito comum no formato informatizado ou de jogos [4]; e o 2) Treino cognitivo: como modalidade de intervenção centrada na prática direcionada por um conjunto de tarefas padrões que sobre funções cognitivas [6], individual ou coletiva, como: memória, atenção, resolução de problemas, raciocínio, velocidade de processamento, etc.

Apesar destes dois tipos de método de estimulação cognitiva, os treinos cognitivos podem assumir diferentes formatos, variando em relação a: 1. Condução: sessões individuais ou coletivas [10]; 2. Habilidades-alvo: intervenção multidomínio - para estimular habilidades cognitivas distintas - ou unimodal [7]; 3. Tipologia de estímulos: trabalho manual ou computadorizado [8]; 4. Medidas cognitivas: para cobrir habilidades-alvo de intervenção para investigar efeitos de transferência proximal, ou para investigar os efeitos de transferência distal [9]; 5. Acompanhamento: exames ou tarefas de acompanhamento em longo prazo para verificar efeitos de durabilidade temporal da intervenção realizada [13, 16].

Nestes aspectos, no campo educacional recentes estudos voltam-se ao âmbito das discussões neuroeducacionais que vem ampliando constantemente os debates acerca de técnicas didático-pedagógicas conciliadas ao desenvolvimento cognitivo dos indivíduos [15].

### III. TREINO COGNITIVO, GAMIFICAÇÃO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: ESTUDO DE CASO

#### A. Metodologia

Baseado na contribuição do desenvolvimento de praticas estimuladoras da cognição [17], este, trata-se de um estudo de caso que foi desenvolvido no período de dois meses, no ano de 2018, em instituições escolares municipais do ensino fundamental. Com um total de 41 alunos do ensino fundamental I, pelos quais foram submetidos a atividades e experiências didáticas baseadas no uso da gamificação no espaço escolar. Neste aspecto, o estudo tem como base a seguinte metodologia (Figura 1):

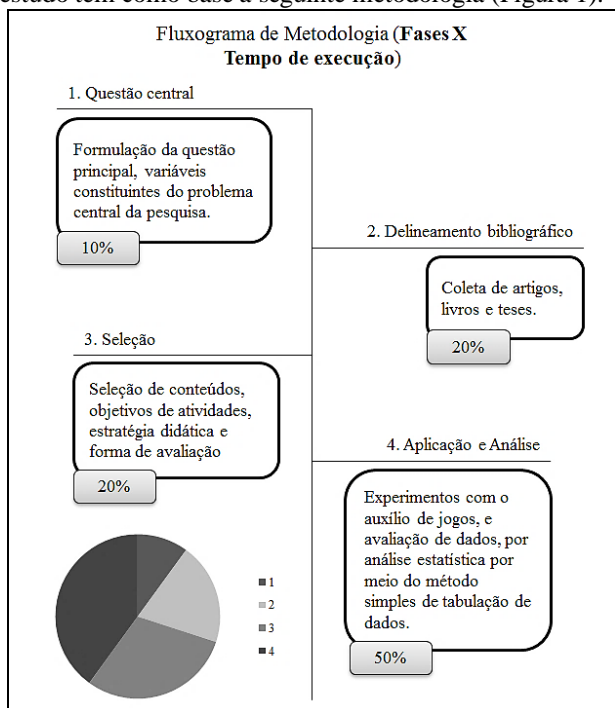


Figura 1. Fluxograma metodológico do estudo experimental e analítico construído. Fonte: Autoria Própria.

Nestas condições, e durante as experiências didáticas, foram aplicados atividades de treino da memória, atenção, e percepção conciliadas ao ensino matemático conceitual, em um período de três meses, com duas horas semanais em cada classe, no 2º semestre de 2018. Com uma metodologia de pesquisa baseada no método de Bruyne [3], a fases constituíram-se em:

- Formulação da questão principal, e variáveis constituintes do problema central da pesquisa.
- Fase de construção da base bibliográfica, com coleta de artigos, livros e teses.
- Posteriormente, houve a seleção de conteúdos, objetivos de atividades, estratégia didática e forma de avaliação; sendo este um planejamento experimental baseado em jogos estimuladores cognitivos.
- A fase de Aplicação, com experimentos com o auxílio de jogos, junto de uma avaliação de dados, com o apoio dos softwares Excel e Google Formulários, foram aplicados junto de ferramentas gráficas e análise estatística por meio do método simples de tabulação de dados e análise

comparativa de desempenho, acompanhadas por dados de entrevistas concedidas, e observações de traços comportamentais dos alunos.

Em estado de experimentação, os pesquisadores empregaram um jogo matemático, baseado na associação de conceitos pelo estímulo da memória, percepção, atenção e capacidade de inibição. Por meio de grupos pequenos, os alunos dividiam-se para cumprir a tarefa de encontrar o número pelo qual respondia a uma questão que exigia o raciocínio lógico, e associativo (Tabela 1).

TABELA I. EXEMPLO DE DESAFIOS QUE ERAM DITADOS AOS ALUNOS DURANTE A ATIVIDADE DE TREINO COGNITIVO DIDÁTICO.

Q1. Estou entre (4) e o (9). Quando divido pela metade, resultado em (3), além de ser um numeral ímpar. Que numero sou eu?
Q2. Estou entre (1) e o (5). Quando adicionado a (3), resultado em (5), além de ser um numeral par e divisível por (2). Quem eu seria?

O pesquisador responsável por fazer o desafio ao grupo de alunos (que se alternavam a cada rodada) ditava umas das questões impressas em cartões em voz alta aos alunos, de forma a estimular a percepção e atenção do aluno. Tendo em grupo, recebido a mensagem do cartão, os alunos discutam sobre a questão e em meio ao um aglomerado de cartões de números ilustrativos (Figura 2) no outro lado da sala, tentavam identificar o algarismo que respondia ao desafio feito a eles, em determinado tempo estabelecido a fim de acumular pontos e vantagens ao longo das partidas.

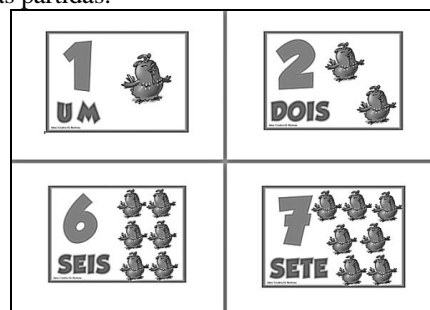


Figura 2. Recursos aplicados nas experiências de estimulação cognitiva. Fonte: Autoria Própria.

Nesta atividade, os alunos em grupo, e aproveitado todo o espaço da sala de aula, trabalhavam sua capacidade cognitiva de planejamento, previsão, associação, percepção e atenção, além de provoca-los ao uso intenso da memória.

Baseado neste treino cognitivo estabelecido didaticamente, os alunos de forma espontânea e de certa forma autonomia, delineavam sua estratégia e formas de cumprimento da tarefa exercitando desta forma, sua capacidade de organização e auto gerência no processo de aprendizagem.

#### IV. RESULTADOS

O processo analítico dos dados fundamentou-se um processo de observação e registro de indícios do

desenvolvimento de aprendizagem dos alunos com o auxílio do jogo utilizado.

Baseado em respostas mais recorrentes aos questionários aplicados aos alunos, é destacada uma alteração da visão dos mesmos em relação aos métodos de ensino, à aprendizagem construída e ao ambiente escolar com o auxílio dos jogos como método de treino cognitivo e, de ensino. Dadas à análise, percebe-se que o método e a aula baseada em treinos cognitivos, gamificação, e com jogos; foram aprovados por 95% dos alunos devido a sua melhor compreensão de conceitos matemáticos e cálculos básicos. Conseqüentemente, 70% consideram que sua aprendizagem se aperfeiçoou com ao apoio das ferramentas, enquanto que sua satisfação em relação à sala de rua alcançou um índice de 85% de aprovação.

Entretanto, são demonstrados índices recorrentes e mais relevantes a uma questão discursiva no questionário, cujo objetivo era analisar pontos importantes do conjunto de características didático-pedagógicas percebidos pelos alunos.

Segundo o levantamento, 50% dos alunos afirmam que passaram a ter melhor desempenho em cálculos de adição e subtração, enquanto que 20% ressaltam melhora na capacidade de trabalho com a multiplicação, além de um conjunto de 30% perceberam que houve uma melhora no modo de assimilação do conteúdo da disciplina de matemática, por um aperfeiçoamento realizado sobre a capacidade de interpretação de enunciados propostos, e a capacidade de resolução de problemas didáticos lógico-matemáticos.

Com coleta de dados documentais (registros de notas de testes, trabalhos e avaliações realizadas ao longo do ano letivo de 2018), constatou-se sob uma análise comparativa, uma significativa contribuição sobre o desempenho destes alunos (Figura 3).

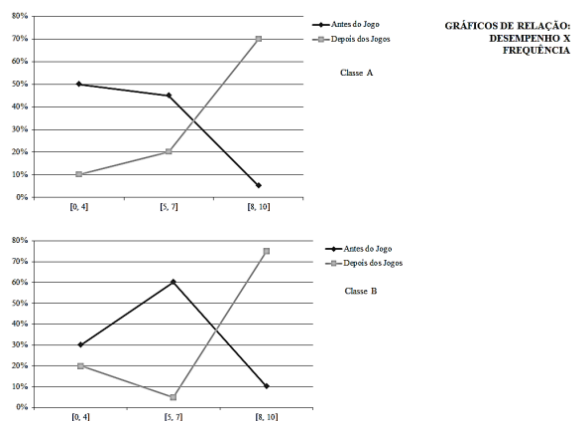


Figura 3. Desempenhos dos alunos em matemática antes e após os jogos. Fonte: Autoria própria.

De acordo com dados, nota-se que o desempenho da aprendizagem na disciplina de matemática durante e após as experiências didáticas obtiveram desenvolvimento do emprego da cognição no espaço escolar. A classe: A; conquista índices significativos de desempenho nestas atividades com um conjunto de 70% dos alunos, que alcançam notas entre 8,0 a 10,0. Da mesma forma, a classe: B; apresenta uma alta proporção de alunos (75%) que alcançam os mesmos índices.

Em uma análise comparativa, os alunos da classe A e B, apresentaram uma tendência de 65% a mais no alcance de desempenhos classificados como bom, após a inserção do jogo e do método de gamificação em espaço escolar.

Diante desta avaliação, através de relatos emitidos por professores durante a realização de entrevistas, houve a identificação de indícios da mudança comportamental de alunos no ambiente didático.

Com a ajuda dos jogos na construção da aprendizagem do conteúdo, surgiram maiores possibilidades de emprego da atenção, maior interesse em atividades propostas pelos professores, e a aprendizagem no âmbito acadêmico. Desta forma, intercepta-se um indício de maior motivação pela matemática com o emprego da metodologia de treino cognitivo e gamificação em ambiente escolar.

Em suma, os dados sugerem, portanto, que ao longo da experiência, o treino cognitivo com o jogo contribuiu para o desenvolvimento de funções cognitivas essenciais. Segundo a expectativa de Palácios (2004), que essa metodologia de ensino baseada no treino cognitivo, provoca do desenvolvimento do estímulo necessário à memória e atenção, e áreas cerebrais como o lobo pré-frontal e lobo parietal.

Assim, este método poder ser associado a um maior desenvolvimento neural, sendo que o professor não precisa, necessariamente, alterar seu plano didático-pedagógico já estabelecido, mas, pode optar por cumprir-lo com recursos que promovam o desenvolvimento da cognição.

## V. CONCLUSÃO

Em relação à aprendizagem dos conceitos e cálculos simples, ressalta-se que assim como demonstrado nos resultados levantados durante o estudo, as aulas baseadas no treino cognitivo e o jogo aplicado, permitiram que os educandos desenvolvessem o princípio de raciocínio necessário a melhor compreensão de conceitos lógico-matemáticos e melhor desempenho na aprendizagem dos mesmos no ambiente escolar. Conseqüentemente, ao final da aplicação das experiências didáticas, observou-se envolvimento dos alunos com as atividades propostas, demonstrando maior interesse e segurança na realização de operações simples da matemática e em atividades avaliativas da disciplina.

Os participantes do estudo contribuíram com sugestões de jogos e participações didático-pedagógicas que pudessem impulsionar o processo de estimulação da cognição em sala de aula. A equipe pedagógica das escolas, envolvida demasiadas vezes em atividade de reforço voltado aos alunos, ficaram satisfeitas diante dos resultados que foram surgidos ao longo da aplicação do projeto, sugerindo assim, uma socialização do material produzido com a pesquisa na comunidade educacional local.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. G. Araujo, D. C. de Paiva, F. A. S. Oliveira. A contribuição da investigação sobre a aprendizagem para processos de estudo. In: II SEMINÁRIO DE PESQUISA Desenvolvimento Curricular, Formação de Professores e Tecnologias em Educação Matemática, Santo Antônio de Pádua, RJ. II SEMINÁRIO DE PESQUISA Desenvolvimento Curricular, Formação de Professores e Tecnologias em Educação Matemática, 2017.

- [2] K. P. Bessa. Dificuldades de Aprendizagem em Matemática na Percepção de Professores e Alunos do Ensino Fundamental. 2007. 14 f. Trabalho de Conclusão de Curso. – Graduação em Licenciatura em Matemática da Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2007.
- [3] M. A. V. Bicudo, L. M. S. Chamie. Compreendendo e interpretando as dificuldades sentidas pelos alunos ao estarem com a Matemática. *Revista Zetetiké*, Campinas, ano 2, n. 2, p. 61–69. 1994.
- [4] P. Bruyne, J. Herman, M. Schoutheete. *Dinâmica da pesquisa em ciências sociais: os polos da prática metodológica*. Rio de Janeiro: Francisco Alves. 1977.
- [5] L. Clare, R. T. Woods. Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage Alzheimer’s disease: A review, *Neuropsychological Rehabilitation*, 14(4), 385-401. 2004.
- [6] L. M. L. Campos. A rotulação de alunos como “portadores de distúrbios ou dificuldades de aprendizagem: uma questão a ser refletida”. São Paulo: FDE, Série Ideias, 1997.
- [7] S. A. Capellini et al. Formação de interlocutores para a construção da linguagem escrita: manual de orientação a pais e professores de crianças com dificuldades escolares, *Temas sobre Desenvolvimento*, v. 9, n. 50, p. 33- 39, 2000.
- [8] D. T. Coelho. *Dislexia, disgrafia, disortografia e discalculia*. Portugal. Porto: Areal Editores, 2012.
- [9] J. Correa. *Era uma vez... Um vilão chamado Matemática: um estudo intercultural da dificuldade atribuída à Matemática*. Rio de Janeiro: Monografia (Especialização) Curso de Especialização em Educação Matemática, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1998.
- [10] V. Fonseca. *Uma Introdução às Dificuldades de Aprendizagem*. Lisboa. Editorial Notícias. 1984.
- [11] M. A. Junqueira. *Educação matemática: dificuldades na construção de competências e habilidades em Geometria no ensino fundamental. Três Corações* Dissertação (Mestrado em Educação) Universidade Vale do Rio Verde. 2003.
- [12] E. L. Lima. Sobre o ensino da matemática. *Revista do Professor de Matemática*, n. 28, 1995.
- [13] F. A. Oliveira; D. C. Paiva. Ensino, aprendizagem, e a inclusão escolar pelo método de gamificação. In: *CEDUCE V Colóquio Internacional Educação, Cidadania e Exclusão*, Campina Grande, PB. Anais V CEDUCE, 2018.
- [14] J. Palacios. *Mudança e Desenvolvimento Durante a Idade Adulta e a Velhice*. In: Salvador, C. C.; Palácios, J; Marchesi, A. *Desenvolvimento Psicológico e Educação*. Artmed, 2004.
- [15] M. Rosenzweig et al. Effects of environmental complexity and training on brain chemistry and anatomy: A replication and extension. *Journal of Comparative and Physiological*, v. 55(4), p. 429-437, 1962.
- [16] E. Soares. *Memória e envelhecimento: Aspectos neurológicos e estratégias preventivas*, 2006.
- [17] G. M. O. Wood. *Efeitos do nível de autoeficácia cognitiva percebida e de programas de treinamento cognitivo sobre a capacidade de memória de trabalho de indivíduos idosos* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 2000