

Efeitos de um Programa de Revisão Estruturado com Técnicas Neurocientíficas sobre o Desempenho de Estudantes em Avaliação SAEB

Hugo Kenji Pereira Harada
hugo.harada@adaptativa.com.br

Barbara Nepomuceno
barbara@wilivro.com.br

Jordana Soares Sampaio
jordana@wilivro.com.br

Heliton Ribeiro Tavares
heliton@ufpa.br

Resumo

Este artigo investiga os efeitos de um programa de revisão dos descritores do 5º ano do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) sobre o desempenho de estudantes em uma prova composta por descritores do 9º ano. O programa, com duração de sete meses, baseou-se em evidências da neurociência da aprendizagem, incorporando as técnicas de aprendizagem intercalada, aprendizagem espaçada e o efeito de testagem. Os participantes foram divididos em dois grupos: experimental e controle. Os resultados indicaram que o grupo experimental apresentou desempenho estatisticamente superior tanto em Matemática quanto em Língua Portuguesa, sendo o efeito mais pronunciado em Matemática.

Palavras-chave: neurociência da aprendizagem; SAEB; matemática; língua portuguesa; educação básica.

1 Introdução

A aprendizagem na educação básica brasileira ainda enfrenta desafios significativos relacionados à consolidação de conhecimentos fundamentais ao longo da trajetória escolar. Em especial, a defasagem de conteúdos acumulada entre os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental compromete o desempenho em avaliações externas como o SAEB. Diante disso, este estudo propõe avaliar o impacto de um programa de revisão estruturada dos descritores do 5º ano sobre o desempenho de alunos em uma avaliação com descritores do 9º ano.

Alunos foram submetidos a um programa de revisão implementado no **Sistema Adaptativo de Fortalecimento da Aprendizagem (SAFA)** que se fundamenta em três princípios consagrados da neurociência cognitiva: a aprendizagem intercalada, a aprendizagem espaçada, e o efeito de testagem. O SAFA é organizado em ciclos dentro dos quais o conteúdo de um pequeno número de descritores SAEB é revisado de maneira alternada para promover a *aprendizagem intercalada*. Essa abordagem contrasta com a aprendizagem maciça na qual um único tópico é estudado extensivamente antes de passar para o próximo. Pesquisas indicam que a alternância melhora a capacidade de discriminar entre conceitos similares e promove uma compreensão mais profunda, resultando em melhor desempenho em avaliações (ROHRER, 2007). Após ser abordado em um ciclo, o mesmo descritor só é revisitado no ciclo seguinte conforme o princípio da *aprendizagem espaçada* (MOULTON, 2006). Os benefícios do *efeito da testagem (retrieval practice)*, aprimoramento da retenção de informações por meio da prática ativa de recuperação em oposição à simples reexposição ao conteúdo, são obtidos nos repetidos testes de múltipla escolha aos quais os alunos são submetidos após a discussão dos descritores. Testes são aplicados intra-ciclos, após cada descritor individual ser abordado, e entre-ciclos, no formato de simulado, onde todos os descritores abordados em um ciclo são abordados.

2 Metodologia

Participaram deste estudo 590 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental do município de Tauá, distribuídos em dois grupos: o grupo experimental, composto por 163 alunos que participaram de um programa de revisão de sete meses dos descritores de português e matemática do 5º ano do SAEB, estruturado segundo a metodologia SAFA; e o grupo controle, composto por 427 alunos que não passaram por essa intervenção. Ao término do período de revisão, todos os estudantes realizaram uma prova composta por 22 questões de múltipla escolha, selecionadas a partir de itens alinhados aos descritores do 9º ano do SAEB. Todos os itens foram previamente revisados e validados por especialistas.

Como a distribuição dos escores dos dois grupos não atendeu aos critérios de normalidade segundo o teste de *Shapiro-Wilk* ($p < 0,05$), utilizou-se o teste de *soma de postos de Wilcoxon para amostras independentes*, também conhecido como teste de *Mann-Whitney*, para a comparação dos desempenhos. A análise foi conduzida com um intervalo de confiança de 95%, correspondente a um nível de significância de 5%.

3 Resultados e discussão

O grupo experimental apresentou desempenho significativamente superior ao grupo de controle em Língua Portuguesa e Matemática. Embora em Língua Portuguesa, essa diferença tenha sido mais discreta que em Matemática.

O fato da diferença de desempenho em Língua Portuguesa não ser tão acentuada como o foi em Matemática pode ser explicado por dois fatores principais. Primeiro, a aprendizagem da Língua Portuguesa ocorre de forma contínua e informal no cotidiano dos estudantes, por meio da exposição a diversos meios (televisão, redes sociais, interações verbais, etc.), o que promove uma aprendizagem incidental mesmo na ausência de um programa formal (SILVA, 2009; FERNANDES, 2010). E segundo, pela similaridade entre as matrizes de língua portuguesa do 5º e 9º anos (INEP, 2023).

Já no caso de Matemática, esta área do conhecimento possui uma estrutura cumulativa de aprendizagem na qual o domínio de conceitos mais avançados depende diretamente da consolidação de conteúdos anteriores. A ausência desses pré-requisitos dificulta a progressão, o que não ocorre com a mesma intensidade na Língua Portuguesa (GAGNÉ, 1980; WIETHAUS, 1985). Por este motivo, a revisão de pré-requisitos mostrou-se uma estratégia bastante eficaz na melhora de resultados.

Esses dados corroboram a hipótese de que intervenções estruturadas, especialmente em disciplinas com alta dependência de sequências lógicas como a matemática, tendem a gerar impactos mais expressivos em curto prazo.

Tabela 1 Comparação de desempenho

Grupos	Área do conhecimento	Média de acertos Desvio padrão Mediana	p-valor do teste
Grupo experimental	Matemática	11,19 4,22 11	0.0012
Grupo de controle		9,83 4,14 10	
Grupo experimental	Língua Portuguesa	12,64 5,21 14	0.0289
Grupo de controle		11,98 4,47 12	

4 Limitações e sugestões de estudos futuros

Apesar dos resultados promissores, este estudo apresenta algumas limitações que merecem consideração crítica. Primeiramente, a amostra foi composta por estudantes de um único contexto escolar ou regional, o que pode limitar a generalização dos resultados para outras realidades educacionais. Fatores socioeconômicos, culturais e institucionais podem influenciar significativamente o impacto das intervenções, e, portanto, devem ser controlados em estudos futuros.

Além disso, o efeito observado em Matemática pode ter sido influenciado por uma maior aderência dos professores ou dos próprios estudantes à intervenção nessa disciplina, algo que não foi mensurado sistematicamente. A ausência de um instrumento para avaliar o engajamento e a fidelidade de implementação da intervenção configura-se como uma limitação metodológica relevante.

Outro ponto diz respeito à duração da intervenção. Sete meses podem ser insuficientes para observar mudanças mais profundas ou sustentáveis, especialmente em Língua Portuguesa, cujos efeitos podem emergir de forma mais gradual.

Por fim, não foram avaliados fatores motivacionais, emocionais ou metacognitivos dos alunos, que podem mediar os efeitos das técnicas neurocientíficas empregadas. A ausência de medidas qualitativas ou psicométricas complementares reduz a capacidade explicativa dos resultados.

5 Conclusões e Considerações Finais

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a implementação de um programa de revisão estruturado dos descritores do 5º ano do SAEB, fundamentado nos princípios da neurociência da aprendizagem (aprendizagem intercalada, espaçada e efeito de testagem), demonstrou eficácia em ambas as áreas do conhecimento avaliadas. Os resultados indicaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos experimental e controle tanto em Matemática ($p = 0,0012$) quanto em Língua Portuguesa ($p = 0,0289$), embora com magnitudes distintas.

Em Matemática, o efeito da intervenção foi mais pronunciado, corroborando a hipótese de que a natureza cumulativa e hierárquica desta disciplina torna a revisão de pré-requisitos uma estratégia particularmente eficaz. A estrutura sequencial do conhecimento matemático, na qual conceitos avançados dependem diretamente da consolidação de conteúdos anteriores, explica a maior sensibilidade desta área às intervenções de recuperação de aprendizagem.

Em Língua Portuguesa, embora a diferença tenha sido estatisticamente significativa, o efeito foi mais sutil. Isso pode ser atribuído à natureza contínua e informal da aprendizagem linguística, que ocorre através da exposição cotidiana a diversos meios de comunicação, bem como à maior similaridade entre as matrizes de avaliação do 5º e 9º anos nesta disciplina.

Os achados reforçam o potencial de programas de revisão estruturada baseados em evidências neurocientíficas como estratégias viáveis de recomposição de aprendizagens na educação básica, oferecendo uma alternativa de baixo custo de implementação com impacto mensurável no desempenho estudantil. Estudos futuros poderão investigar os efeitos de longo prazo dessas intervenções, bem como sua aplicabilidade em outras disciplinas, contextos socioeducacionais e faixas etárias, contribuindo para o desenvolvimento de políticas educacionais fundamentadas em evidências científicas.

6 Referências

ROHRER, D., & TAYLOR, K. (2007). The shuffling of mathematics problems improves learning. *Instructional Science*, 35(6), 481–498.

MOULTON, C-A. E., et al. (2006). Teaching surgical skills: what kind of practice makes perfect. *Annals of Surgery*, 244, 400-409.

BROWN, P. C., et al. (2014). *Make it stick: The science of successful learning*. The Belknap Press of Harvard University Press.

FERNANDES, M. J. O ensino não formal na aprendizagem de português língua estrangeira. 2010. Trabalho de Mestrado — Universidade de Lisboa. Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/bitstream/10451/15883/1/ulfl174693_tm.pdf>. Acesso em: 24 maio 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). *Matrizes e escalas*. Brasília: INEP, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/matrizes-e-escalas>. Acesso em: 26 maio 2025.

GAGNÉ, R. M. *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1980.

SILVA, A. M. *Aprender a ler: da aprendizagem informal à aprendizagem formal*. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Minho. Disponível em: <<https://repositorium.uminho.pt/bitstream/1822/10477/1/Aprender%20a%20ler%20Da%20aprendizagem%20informal%20%C3%A0%20aprendizagem%20formal.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2025.