

INTERVENÇÃO PRECOCE NO ENSINO FUNDAMENTAL: PROMOÇÃO DE FUNÇÕES EXECUTIVAS E SEUS EFEITOS EM LEITURA

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Coordenadoria de Fomento à Pesquisa - Pró-reitoria de Pesquisa e
Pós-Graduação

Camila Ribeiro Giaquinto ¹
Apoio: *PIBIC Mackenzie*

Alessandra Gotuzo Seabra ²

Universidade Presbiteriana Mackenzie ¹

Universidade Presbiteriana Mackenzie ²

10381691@mackenzista.com.br
Alessandra.seabra@mackenzie.br

RESUMO

Este estudo, inserido na Rede Recupera-Brasil, avaliou a eficácia de uma intervenção escolar em Funções Executivas (FE) aplicada por professores versus um controle ativo de Matemática em alunos do 1º–3º ano do Ensino Fundamental I (N=180). O desenho foi pré–pós, com formação docente e implementação em sala (40–60 min, 3x/semana, mai–out/2024). As medidas incluíram ditado (PED-vr), compreensão de sentenças (SCSE) e indicadores de FE (FDT, TSD, Corsi). Realizou-se ANCOVA sobre os deltas, com fatores Grupo (FE vs. Matemática) e Ano, e QI abreviado (WASI) como covariável. Observou-se ganhos semelhantes entre grupos em ditado (total, palavras e pseudopalavras) e efeitos robustos de Ano, compatíveis com o progresso escolar. No SCSE, houve padrão por série (vantagem do controle no 2º ano e do grupo FE no 3º). A memória de trabalho verbal basal (TSD) correlacionou-se positivamente com ganhos em ditado; o WASI não previu mudanças, sugerindo processos específicos da tarefa. Conclui-se que intervenções factíveis e de baixo custo fortalecem processos executivos proximais e podem sustentar ganhos acadêmicos, com dose e fidelidade adequadas. Palavras-chave: funções executivas; intervenção escolar; linguagem escrita; memória de trabalho; anos iniciais.

ABSTRACT

This study, within the Rede Recupera-Brasil initiative, assessed a teacher-delivered Executive Functions (EF) intervention versus an active Mathematics control among first- to third-grade students (N=170). Using a pre–post design with teacher training and in-class delivery (40–60 min, three times weekly, May–October/2024), outcomes included spelling under dictation (PED-vr), sentence comprehension (SCSE), and EF indicators (FDT, Digit Span, Corsi). ANCOVA on gain scores included Group (EF vs. Math) and Grade (1st–3rd) as factors, with abbreviated IQ (WASI) as covariate. Groups showed comparable improvements in dictation (total, real words, pseudowords), alongside robust Grade effects consistent with expected progression. For SCSE, a grade-specific pattern emerged (Math control advantage in 2nd grade; EF advantage in 3rd). Baseline verbal working memory (Digit Span) correlated positively with dictation gains, whereas WASI did not predict change, suggesting task-specific mechanisms. Overall, feasible, low-cost school interventions may strengthen proximal EF processes that scaffold subsequent academic gains, given adequate dosage and implementation fidelity. Keywords: executive functions; school-based intervention; writing/literacy; working memory; early grades.

1. INTRODUÇÃO

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a COVID-19 como uma pandemia (Schmidt et al., 2020). Esta trouxe diversas consequências para a população, de caráter social, econômico, cultural e político. No campo da educação, as instituições de ensino foram obrigadas a interromper suas atividades presenciais e adequarem-se a atendimentos remotos, ocasionando dados alarmantes para o ensino. De acordo com uma pesquisa produzida em parceria pelo UNICEF e CENPEC Educação, foi apontado que, em novembro de 2020, mais de 2 milhões de crianças com idade entre 6 e 10 anos não tiveram acesso à educação no Brasil (Unicef, 2021). Neste contexto, milhares de estudantes, inclusive em fase de alfabetização, passaram a desenvolver suas atividades escolares em domicílio. Porém, por mais que a educação tenha se reinventado nos diversos formatos durante a pandemia para tentar suprir as necessidades educacionais, buscando alternativas que diminuíssem os prejuízos dos estudantes, existiram diversas falhas nesse processo, tais como a falta de internet, a dificuldade no aprendizado online, recursos limitados, dificuldade de atenção, dificuldade de motivação e a ausência da mediação do professor em um contexto presencial (Unicef, 2021). Além destes, outro fator que merece ser evidenciado está na discrepância dos níveis socioeconômicos, que contribuiu para que as condições de ensino fossem muito diferentes. Enquanto algumas crianças tiveram auxílio de internet, de computador, de um professor tutor, outras tiveram que dividir um único celular com outros parentes ou sequer possuíam o celular. Segundo o IBGE, ao fim de 2019, 4,3 milhões de estudantes brasileiros entraram na pandemia sem acesso à internet, seja por falta de dinheiro para contratar o serviço ou comprar um aparelho, ou por indisponibilidade do serviço nas regiões onde viviam (Folhapress, 2021). Ou seja, analisando o contexto de vulnerabilidade socioeconômica e cultural, provavelmente ocorreu uma lacuna ainda maior, fato pelo qual aparece a necessidade de o ensino digital exigir condições mínimas de conexão de internet e materiais eletrônicos que deem acesso aos sistemas escolares. Desse modo, estima-se que essa população vá precisar receber ainda mais intervenções para desenvolver habilidades e reduzir os prejuízos em desenvolvimento socioemocional, acadêmico e comportamental (Fonseca et al., 2020).

Entende-se que na escola a todo momento as crianças fazem atividades que demandam do funcionamento de suas habilidades cognitivas. Por exemplo, ter que prestar atenção no professor e inibir os estímulos presentes, como sua vontade de conversar com o colega contra a necessidade de prestar atenção no professor, se atentar à visualização e cópia das informações, ou até mesmo sua capacidade de resolver imprevistos. Habilidades nas quais, possivelmente,

não foram exercitadas no ensino remoto (Fonseca et al., 2020). Entre as dificuldades apresentadas, destacam-se as funções executivas (FE), habilidades cognitivas superiores que possibilitam ao indivíduo adaptar-se a novas situações (Burgess; Simons, 2005), manter informações na mente, inibir respostas automáticas e alternar o foco de atenção entre aspectos diferentes de determinada tarefa (Blair, 2018). Em pesquisa realizada em uma escola pública do Distrito Federal com crianças de 1º e 2º ano de Ensino Fundamental, os resultados referentes às habilidades executivas evidenciaram que 48,72% das crianças tiveram alerta ou déficit em fluência verbal e 29,91% em controle inibitório (Ribeiro et al., 2024).

A relação entre FE e escolarização tem sido cada vez mais estudada em pesquisas internacionais (Gathercole et al., 2004; Rosário et al., 2007) e nacionais (Corso et al., 2013; Fonseca, Lima, Ims, Coelho & Ciasca, 2015; León et al., 2013). Crianças com boa capacidade de autocontrole são capazes de analisar as exigências da tarefa e escolher os recursos necessários para solucioná-la, incluindo pedir ajuda, se necessário, de forma a alcançar seu objetivo (Rosário et al., 2007). Além disso, como discutido por Zelazo, Blair e Willoughby (2016), há relações relevantes entre as FE e a alfabetização, já que a criança precisa das FE na aprendizagem das habilidades básicas, além de identificar e manipular as diferentes possibilidades de combinações entre elas. Há também evidências de que aprender a soletrar requer memória de trabalho, para manter ativas várias representações de correspondência grafema-fonema em mente; nesse processo, os leitores também precisam de controle inibitório, para inibir uma representação sobre outra. Além disso, a memória de trabalho também é fundamental para a compreensão das linguagens falada e escrita (Diamond, 2013, 2016).

Além das habilidades descritas, a matemática foi uma das áreas mais afetadas no pós-pandemia, o que reforça a urgência de estratégias pedagógicas de baixo custo e alta viabilidade para os anos iniciais. Evidências recentes indicam que intervenções estruturadas em rotinas de jogos não digitais, alinhadas a três eixos da cognição numérica, como senso numérico, processamento numérico e cálculo, podem promover ganhos em aritmética (total, processamento e cálculo) e em span de dígitos, com alto engajamento discente, quando comparadas a práticas tradicionais (Seabra et al., 2025). Essa proposta é particularmente pertinente em redes públicas e contextos de vulnerabilidade, por utilizar materiais simples e favorecer a agência do estudante no processo de recuperação das aprendizagens (Seabra et al., 2025). No mesmo contexto de recuperação, levantamentos feitos em escolas públicas brasileiras mostram que, após a pandemia, muitos alunos apresentam quedas em FE, como memória de trabalho, inibição e fluência verbal, junto com desempenho abaixo do esperado em leitura e

escrita (Seabra et al., 2025). Esses resultados, obtidos com testes padronizados (Hayling, Span de Dígitos, Fluência Verbal, Five Digit Test e TDE-II), indicam que habilidades mais imediatas, como atenção/controle e memória de trabalho, costumam responder primeiro às intervenções; os ganhos escolares aparecem depois (Seabra et al., 2025).

Esse projeto faz parte de uma pesquisa maior, multicêntrica, a Rede Recupera-Brasil, com apoio da CAPES, que reúne pesquisadores de diferentes universidades brasileiras para avaliar o impacto da pandemia no contexto escolar e desenvolver intervenções multiprofissionais de baixo custo. No âmbito dessa rede, essa pesquisa vai analisar dois braços principais de intervenção: um voltado a funções executivas e outro focado em matemática, ambos com avaliações pré e pós-intervenção, e análises ajustadas por desempenho prévio e indicadores cognitivos (Seabra et al., 2025; Seabra et al., 2025). A presente pesquisa insere-se nesse esforço, com foco na formação de professores e na aplicação de atividades de FE em sala de aula, analisando seus efeitos em habilidades acadêmicas e cognitivas relevantes. Ou seja, o presente estudo buscou investigar a eficácia de um programa de intervenção em FE sobre as habilidades da linguagem escrita, comparando-o a outro programa de intervenção em matemática, ambos já desenvolvidos e com validade de conteúdo analisada em estudos anteriores, aplicado do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental. O foco é analisar se a formação de professores e a implementação de atividades estruturadas de FE em sala de aula geram impactos positivos sobre leitura e escrita, em comparação a um programa de matemática. Ao contemplar habilidades cognitivas e acadêmicas, o estudo pretende oferecer evidências aplicáveis à formulação de políticas e práticas educacionais que respondam, de forma prática e acessível, às lacunas acentuadas pelo contexto pandêmico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A escolarização nos anos iniciais depende da articulação entre habilidades cognitivas autorregulatórias e competências acadêmicas. Entre as primeiras, destacam-se as funções executivas (FE), um conjunto de processos de alto nível que sustentam ações dirigidas a objetivos, monitoramento do comportamento e adaptação a demandas novas (Hughes et al., 2010). Na literatura, três componentes nucleares são amplamente descritos: memória de trabalho, controle inibitório e flexibilidade cognitiva (Diamond, 2013). A memória de trabalho viabiliza a manutenção e a manipulação temporária de informações relevantes; a inibição

permite suprimir respostas automáticas ou distratoras; e a flexibilidade sustenta a alternância de regras e perspectivas diante de mudanças nas exigências da tarefa (Diamond, 2013, 2016). Esses componentes operam de forma integrada: o sucesso em tarefas escolares típicas como copiar e revisar, seguir instruções multipartes, resolver problemas, alternar entre atividades que precisam de coordenação entre manter o foco, inibir interferências e reconfigurar estratégias quando necessário (Blair, 2018; Rosário et al., 2007). No domínio da linguagem escrita, as FE têm papel bem documentado. A memória de trabalho verbal apoia a codificação fonológica durante o ditado (manter sequências sonoras ativas enquanto se selecionam grafemas), a recuperação e estabilização de representações ortográficas no léxico e a monitorização online de erros; o controle inibitório ajuda a suprimir alternativas grafêmicas concorrentes (p. ex., padrões irregulares), e a flexibilidade favorece o ajuste entre rotas lexical e sublexical conforme a palavra demanda (Zelazo, Blair & Willoughby, 2016; Diamond, 2013, 2016). Essa moldura teórica é coerente com achados que relacionam span de dígitos (indicador de memória de trabalho verbal) ao avanço em tarefas de ditado e leitura, especialmente em períodos de alfabetização inicial, quando a carga de processamento fonológico é elevada.

A matemática nos anos iniciais, por sua vez é baseada em três eixos complementares de cognição numérica: (i) *senso numérico* (sensibilidade a quantidade, comparação de magnitudes e estimativa), (ii) processamento numérico (compreensão/produção de números, sequenciação, escrita e leitura de numerais) e (iii) cálculo (uso de símbolos operatórios, fatos aritméticos e procedimentos) (Seabra et al., 2025a). Esses eixos demandam integração com FE: manter etapas do cálculo na mente, inibir respostas impulsivas (p. ex., “somar tudo”), alternar estratégias (contagem, decomposição, recuperação de fatos), e monitorar o próprio desempenho. Não surpreende, portanto, que indicadores executivos (como span verbal) apareçam associados tanto à decodificação/ortografia quanto a aspectos da aritmética básica, por compartilharem exigências de manutenção e manipulação de unidades simbólicas (fonemas, dígitos) ao longo de múltiplos passos.

Na prática, as intervenções escolares em funções executivas (FE) e matemática têm seguido princípios que cabem na rede pública: pouca logística, baixo custo, uso de materiais simples (sem tecnologia) e muita prática, com atividades lúdicas e rotinas bem definidas. Em FE, programas com atividades estruturadas, aplicadas em sala pelos próprios professores, têm mostrado ganhos nos componentes executivos e efeitos positivos na aprendizagem (Dias & Seabra, 2013, 2015, 2017; Cardoso & Fonseca, 2016; Pureza & Fonseca, 2017; Cardoso et al.,

2020). Em abordagem interdisciplinar, materiais recentes organizaram módulos por área, incluindo FE, para uso direto dos docentes, priorizando treino no contexto da escola e transferência para as rotinas (PIIEF-I; Seabra et al., 2023). Em matemática, sequências com jogos não digitais trabalham senso numérico, processamento e cálculo, valorizando engajamento, prática espaçada e feedback imediato; isso favorece tanto a aprendizagem de procedimentos quanto a automatização de fatos aritméticos, em alinhamento com as demandas de FE (Seabra et al., 2025). Do ponto de vista teórico-metodológico, dado o interesse deste projeto em investigar os efeitos de programas de intervenção em funções executivas sobre linguagem escrita, é útil distinguir alvos proximais e alvos distais para interpretar resultados de campo (Zelazo; Blair; Willoughby, 2016; Diamond; Ling, 2016). Os alvos proximais são marcadores processuais diretamente treinados, como atenção seletiva, inibição, memória de trabalho e flexibilidade cognitiva (Diamond, 2013; Zelazo; Blair; Willoughby, 2016). Em geral, respondem em intervenções de curto e médio prazo, especialmente quando há prática frequente, tarefas bem estruturadas e feedback imediato, preferencialmente em atividades conduzidas em sala (Diamond; Ling, 2016; Rodrigues, 2024). Os alvos distais correspondem a resultados acadêmicos mais amplos, como fluência e compreensão leitora, produção escrita mais organizada e precisão e automatização em cálculo (Diamond, 2013; Zelazo; Blair; Willoughby, 2016). Esses efeitos tendem a surgir gradualmente ao longo de um trimestre ou de um ano letivo, pois dependem de uma cadeia de mediações: a intervenção fortalece processos executivos, o que sustenta mais tempo em tarefa, melhor autorregulação e seleção de estratégias; com isso, o estudante aproveita melhor as oportunidades de prática deliberada e os ganhos se transferem para o desempenho escolar (Blair, 2013; Diamond, 2013). Assim, é esperado observar primeiro ganhos em funções executivas e, depois, melhorias educativas mais amplas; expectativas realistas e janelas temporais adequadas evitam leituras apressadas de ausência de efeito quando o efeito proximal já está em curso e preparando o terreno para a transferência distal (Dias; Seabra, 2017; Cardoso et al., 2020; Seabra et al., 2025).

Destaca-se, ainda, que, embora a equipe do projeto tenha realizado a formação dos docentes e verificado a elegibilidade e o balanceamento dos grupos na linha de base, variações entre anos escolares e professores, rotinas de sala, tempo em tarefa e fidelidade de implementação tendem a moderar o efeito de um mesmo programa, gerando heterogeneidade de impacto em contextos reais de escola. A literatura de implementação mostra que diferenças em adesão ao protocolo, dose (frequência e duração), qualidade da entrega, responsividade dos alunos e diferenciação do programa explicam variações substanciais nos resultados (O'donnell,

2008; Carroll et al., 2007; Durlak; Dupre, 2008). Por essa razão, as análises modelaram a estrutura hierárquica dos dados e mensuraram a magnitude dos efeitos com tamanhos de efeito e intervalos de confiança, evitando conclusões baseadas apenas em valores de *p* (Raudenbush; Bryk, 2002; Wasserstein; Lazar, 2016; Lakens, 2013). Ou seja, as diferenças observadas entre anos refletem variação de implementação no nível docente, não falhas de desenho, formação ou verificação de grupos, e apontam para melhorias focalizadas no nível da sala de aula, como reforço de dose, coaching leve e monitoramento formativo de fidelidade (Durlak; Dupre, 2008; Fixsen et al., 2005).

Em síntese, o referencial teórico que orienta este estudo integra três pilares: a interdependência entre FE e aprendizagem nos anos iniciais; a racionalidade didática de sequências lúdicas e estruturadas conduzidas por professores, com foco em alvos proximais e viabilidade de implementação; e a expectativa de que ganhos em FE, sobretudo em memória de trabalho verbal e atenção seletiva, atuem como mecanismos que antecedem e sustentam mudanças subsequentes em indicadores acadêmicos, como a linguagem escrita, sempre considerando as variações do contexto escolar (Dias & Seabra, 2017; Cardoso & Fonseca, 2016; Cardoso et al., 2020; Seabra et al., 2023; Seabra et al., 2025; Seabra et al., 2025).

3. METODOLOGIA

3.1. Participantes

A pesquisa foi conduzida em uma escola de EF I da Rede Municipal de Educação da cidade de Embu das Artes, com a qual já havia parceria estabelecida. Participaram da intervenção alunos e professores de 1º, 2º e 3º ano do Ensino Fundamental. Ao todo, houve 6 professores participantes e 170 alunos. Esses participantes foram divididos em 2 grupos: Grupo experimental em FE (com 3 professores, sendo um de 1º ano, um de 2º ano e um de 3º ano, juntamente com seus alunos) e Grupo controle ativo de matemática (com 3 professores, sendo um de 1º ano, um de 2º ano e um de 3º ano, juntamente com seus alunos). Como critérios de exclusão, não foram incluídos na análise de dados os resultados das crianças com algum transtorno do neurodesenvolvimento (já diagnosticado conforme registros escolares) ou com quociente de inteligência abaixo de 70. Ressalta-se que essas crianças participaram normalmente da intervenção em sala de aula ministrada pelos professores, porém seus dados não foram considerados nas análises estatísticas do estudo.

3.2. Instrumentos

Foram usados os instrumentos descritos a seguir.

Prova de Escrita sob Ditado – versão reduzida (PED-vr): avalia a escrita de crianças de 6 a 11 anos por meio de um ditado composto por 36 itens psicolinguísticos que variam em regularidade (regulares, regra e irregulares), lexicalidade (palavras reais e pseudopalavras), extensão (dissílabos e trissílabos) e frequência (alta e baixa frequência). Permite identificar dificuldades ortográficas e de correspondência fonema-grafema (Seabra & Capovilla, 2013).

Subteste de Compreensão de Sentenças Escritas (SCSE): faz parte do Teste Contrastivo de Compreensão Auditiva e de Sentenças Escritas e avalia a habilidade da criança de compreender sentenças quando as lê, escolhendo a figura, dentre cinco alternativas, que corresponde melhor à frase escrita (Seabra & Capovilla, 2010).

Subtestes de Vocabulário e Raciocínio Matricial do WASI: versão abreviada da Escala Wechsler de Inteligência, utilizada para triagem do quociente de inteligência. Foram aplicados apenas dois subtestes — Vocabulário e Raciocínio Matricial - para obtenção do QI abreviado (Yates et al., 2006).

Teste dos Cinco Dígitos (FDT): medida de funções executivas baseada em variações do paradigma Stroop numérico, composta por quatro partes que avaliam velocidade de processamento, controle inibitório (inibir a resposta automática) e alternância entre regras. Útil para identificar dificuldades de atenção seletiva e flexibilidade cognitiva (Sedó, de Paula & Malloy-Diniz, 2015).

Tarefa Span de Dígitos (TSD): avalia memória de curto prazo verbal (ordem direta) e memória de trabalho (ordem inversa) por meio da repetição de sequências de dígitos de comprimento crescente, registrando amplitude e acertos; sensível a dificuldades em manutenção e manipulação de informação verbal (Dias & Mecca, 2019).

Tarefa de Blocos de Corsi (TSB-C): avalia memória de trabalho visuoespacial por reprodução de sequências de toques em blocos dispostos no espaço, nas condições direta (span visuoespacial) e inversa (manipulação/controle executivo); amplamente utilizada para mapear dificuldades visuoespaciais (Kessels et al., 2000).

3.3. Procedimento

Inicialmente, o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Todas as crianças foram avaliadas, após autorização da escola, dos pais e o próprio assentimento. Essa avaliação teve início no mês de março de 2024 e foi finalizada no mês de abril de 2024. Em

seguida, foram definidas, de forma aleatória, os anos escolares que compuseram o grupo experimental (GE) e o grupo controle (GC). No mês de maio, os professores do GE participaram de uma capacitação de 4 horas de duração acerca das FE e do programa que deveriam seguir. Os professores do GC tiveram a mesma formação, mas em matemática. Após a capacitação, ministrada no primeiro semestre de 2024, as intervenções foram implementadas pelos professores do GE, em sala de aula, durante cerca de 40 a 60 minutos por dia, três vezes por semana. Semanalmente, os professores preencheram um semanário informando quais atividades foram aplicadas. Também foi constituído um grupo de WhatsApp para solucionar possíveis dúvidas. Quinzenalmente, foram realizadas reuniões com os pesquisadores para acompanhamento da aplicação das atividades. A intervenção foi conduzida até o mês de outubro de 2024. No final do ano letivo e da intervenção, nos meses de novembro e dezembro, todas as crianças (GC e GE) foram reavaliadas com os mesmos instrumentos utilizados na avaliação pré-intervenção. Semanalmente, os professores preencheram um semanário dizendo quais atividades foram aplicadas. Também foi constituído um grupo de WhatsApp para solucionar possíveis dúvidas. Quinzenalmente, havia reunião com os pesquisadores para acompanhamento da aplicação das atividades. A intervenção foi conduzida até o mês de outubro de 2024. No final do ano letivo e da intervenção, nos meses de novembro e dezembro, todas as crianças (GC e GE) foram reavaliadas com os mesmos instrumentos da avaliação pré-intervenção.

3.4. Análise dos dados

Em 2025, todos os testes pré e pós-intervenção foram analisados e tabulados. Inicialmente, de forma a verificar os ganhos obtidos pelos dois grupos nas medidas de linguagem escrita, foram conduzidas Análises de Covariância (ANCOVA), tendo como fatores entre-sujeitos o grupo (GE e GC) e o ano escolar (1, 2 ou 3), como variáveis dependentes os deltas ou diferenças de desempenhos nos testes de leitura (ou seja, desempenho no pós-teste – no pré-teste), e como covariante o QI abreviado no WASI. Também foram realizadas correlações entre os instrumentos de funções executivas, de um lado, e os de linguagem escrita, de outro lado.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram conduzidas as Análises de Covariância. A seguir, para cada medida, são apresentadas três tabelas: a tabela de estatísticas descritivas com médias (M) e desvios-padrão (DP) por anos escolares (1º, 2º e 3º), a tabela com resultados da ANCOVA, e a tabela de comparação de pares. Nos casos com padrão dependente da série (interação), realizaram-se comparações simples de Grupo dentro de cada Ano (GFE vs. GM).

As Tabelas 1 a 3 sumarizam os resultados para a medida de Ditado – escore total.

Tabela 1. — Médias (M) e DP por Ano — Ditado Total

Grupo	Ano	N	Média	DP
GFE	1	24	-42.000	50.293
	2	21	-27.333	21.282
	3	17	-11.529	16.655
GM	1	22	-75.364	69.492
	2	28	-35.821	53.255
	3	14	-16.214	14.677

Tabela 2. - ANCOVA - Ditado Total.

	Soma dos quadrados	gl	Quadrado médio	F	p	η^2
Grupo	7.232.557	1	7232557	3410	0.067	0.024
Ano	39.317.420	2	19658710	9268	< .001	0.129
Grupo_Ano	4963051	2	2481526	1170	0.314	0.016
WASI_PP	30.924	1	30924	0.015	0.904	1.017×10 ⁻⁴

ANCOVA = *Análise de Covariância*.

Tabela 3 – Comparações pós hoc Grupo×Ano— Ditado Total

Ano	Comparação	Média	DP	t	p
1	GFE 1 vs GM 1	33.29	13,60	2,44	0,149
2	GFE 2 vs GM 2	8,68	13,39	0,64	0,987
3	GFE 3 vs GM 3	4,78	16,64	0,28	1,000

MD = diferença de médias (GFE – GM); EP = erro-padrão; p ajustado pelo teste de Tukey (HSD). Valores em negrito na coluna de p indicariam significância, se aplicável.

Ao comparar GFE e GM dentro de cada ano para Ditado Total, não aparecem diferenças entre os grupos: ambos melhoram de forma semelhante no ganho total de escrita sob ditado. O que muda é entre as séries (1º, 2º e 3º anos), refletindo o avanço esperado com a escolaridade e a maior exposição a leitura e escrita. Em termos práticos, a ausência de interação e ausência de

efeito de grupo sugerem que as duas propostas de intervenção fornecem suporte equivalente para ampliar o desempenho geral no ditado.

As Tabelas 4 a 6 sumarizam os resultados para a medida de Ditado de Palavras.

Tabela 4— Médias (M) e DP por Ano— Ditado Palavras

Grupo	Ano	N	Média	DP
GFE	1	24	-28.417	33.545
	2	21	-19.238	13.776
	3	17	-6.765	12.582
GM	1	22	-50.864	47.901
	2	28	-23.393	37.435
	3	14	-10.571	10.523

Tabela 5. - ANCOVA - Ditado Palavras.

	Soma dos quadrados	gl	Quadrado médio	F	p	η^2
Grupo	3080047	1	3080047	3.063	0.083	0.021
Ano	18643654	2	9321827	9.270	< .001	0.130
WASI_PP	6850	1	6850	0.007	0.934	4.764×10^{-5}
Grupo_Ano	2403636	2	1201818	1.195	0.306	0.017

ANCOVA = *Análise de Covariância*.

Tabela 6– Comparações pós hoc Grupo× Ano— Ditado Palavras

Ano	Comparação	Média	DP	t	p
1	GFE 1 vs GM 1	22,41	9,37	2,39	0,167
2	GFE 2 vs GM 2	4,24	9,22	0,46	0,997
3	GFE 3 vs GM 3	3,85	11,45	0,33	0,999

Nota. MD = diferença de médias (GFE – GM); DP = Desvio padrão

Nas comparações dentro de cada ano, não há diferença entre GFE e GM para o ganho na escrita de palavras reais. Assim como no total, a variação mais clara é entre os anos escolares, coerente com a ideia de que, com o tempo, as crianças consolidam melhor as representações ortográficas e ampliam o repertório lexical. Como na medida anterior, aqui também se observa que duas propostas de intervenção fornecem suporte equivalente para ampliar o desempenho no ditado de palavras.

As Tabelas 7 a 9 sumarizam os resultados para a medida de Ditado de Pseudopalavras.

Tabela 7. Médias (M) e DP por Ano — Ditado Pseudopalavras

Grupo	Ano	N	Média	DP
GFE	1	24	-13.583	17.318
	2	21	-8.095	9.077
	3	17	-4.765	5.772
GM	1	22	-24.500	22.153
	2	28	-12.429	16.342
	3	14	-5.643	6.259

Tabela 8. ANCOVA - Ditado Pseudopalavras

	Soma dos quadrados	gl	Quadrado médio	F	p	η^2
Grupo	872.982	1	872.982	3.834	0.053	0.027
Ano	3.819.642	2	1.909.821	8.388	< .001	0.118
WASI_PP	8.665	1	8.665	0.038	0.846	2.683×10^{-4}
Grupo_Ano	495.219	2	247.609	1.087	0.340	0.015
ANCOVA = Análise de Covariância.						

Tabela 9. – Comparações pós hoc Grupo× Ano — Ditado Pseudopalavras

Ano	Comparação	MD	EP	t	p
1	GFE 1 vs GM 1	10,87	4,45	2,44	0,151
2	GFE 2 vs GM 2	4,43	4,38	1,01	0,913
3	GFE 3 vs GM 3	0,93	5,45	0,17	1.000

Nota. MD = diferença de médias (GFE – GM); DP = Desvio padrão

Ao analisar GFE vs. GM dentro de cada ano, também não são observadas diferenças no ganho de pseudopalavras (que exigem conversão som–letra mais “pura”, sem apoio do vocabulário). O efeito significativo aparece entre os anos, o que faz sentido: com mais escolaridade, as crianças costumam automatizar melhor as regras de correspondência grafofonêmica. Novamente se observa que duas formas de intervenção fornecem suporte equivalente para ampliar o desempenho no ditado de palavra.

As Tabelas 10 a 12 sumarizam os resultados para a medida do Subteste de Compreensão de Sentenças Escritas (SCSE).

Tabela 10. - Médias (M) e DP por Ano - Subteste de Compreensão de Sentenças Escrita

Grupo	Ano	N	Média	SD
GFE	1	19	6.316	9.961
	2	21	-4.048	6.786
	3	20	5.050	11.213
GM	1	21	10.762	12.091
	2	26	12.423	12.735
	3	30	-3.767	6.484

Tabela 11. – ANCOVA - Subteste de Compreensão de Sentenças Escrita

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2
Grupo	515.251	1	515.251	5.142	0.025	0.027
Ano	1.448.968	2	724.484	7.230	0.001	0.077
WASI_PP	266.652	1	266.652	2.661	0.105	0.014
Grupo_Ano	3.654.300	2	1.827.150	18.234	< .001	0.193
Residuals	13.026.878	130	100.207			

ANCOVA = Análise de Covariância.

Tabela 12. – Comparações pós hoc Grupo× Ano - Subteste de Compreensão de Sentenças Escrita

Ano	Comparação	MD	EP	t	p
1	GFE 1 vs GM 1	-4,63	3,17	-1,46	0,690
2	GFE 2 vs GM 2	-16,02	2,95	-5,43	<0,001
3	GFE 3 vs GM 3	8,86	2,89	3,06	0,031

Nota. MD = diferença de médias (GFE – GM); DP = Desvio padrão

Nesta análise o resultado foi diferente e depende do ano. No 1º ano, não há diferença entre os grupos. No 2º ano, observa-se vantagem para o GM; já no 3º ano, a vantagem é do GFE. Isso indica um padrão específico por série: a eficácia relativa das intervenções sobre a compreensão de sentenças muda conforme as demandas do ano escolar.

Em seguida às Análises de Covariância, foram conduzidas as análises de correlação de Pearson, de modo a investigar se as medidas de FE do pré-teste estavam relacionadas aos ganhos (deltas) nas medidas de linguagem escrita. Observaram-se apenas três correlações significativas, ambas com medidas de ganhos em memória de trabalho verbal (TSD Total OI)

Tabela 13. Análises de correlação entre testes

Variavel		FDT_INIBIÇÃO 1	FDT_ Alternância 1	TSD_Total OI_1	CORSI_Total_OI_1
6. Ditado_Tot	r	-0,05	-0,15	0,24**	0,07
	p-value	0,546	0,093	0,006	0,427
7. Ditado_Pal	Pearson's r	-0,04	-0,16	0,23**	0,07
	p-value	0,623	0,069	0,008	0,425
8. Ditado_Pse	Pearson's r	-0,07	-0,12	0,24**	0,06
	p-value	0,417	0,187	0,006	0,45
9. SCSE	Pearson's r	-0,07	0,08	-0,2	-0,15
	p-value	0,433	0,351	0,016	0,077

Nota: FDT = *Teste dos Cinco Dígitos* (componentes: Inibição parte 1, Alternância, parte 1);

TSD = *Tarefa Span de Dígitos* (memória de trabalho verbal); TSB-C (Corsi) = *Tarefa Span de*

Blocos de Corsi (memória de trabalho visuoespacial); SCSE = *Subteste de Compreensão de*

Sentenças Escritas; WASI = Escala Wechsler Abreviada de Inteligência;

Quando analisada a correlação entre Ditado Total $\times$ TSD Total OI ($r = 0,242$; $p = 0,006$), observa-se correlação positiva estatisticamente significativa entre a memória de trabalho verbal inicial (TSD Total) e os ganhos no ditado total, de magnitude pequena a moderada ($r = 0,242$; $p = 0,006$). Em termos funcionais, crianças que iniciaram o estudo com maior capacidade de manter e manipular sequências fonológicas parecem ter se beneficiado mais do processo de escrita sob ditado. A memória de trabalho verbal facilita a retenção temporária de cadeias sonoras, o planejamento ortográfico e a monitorização de erros ao longo da transcrição (Kellogg, 1996; Olive, 2004; Swanson; Berninger, 1996; De Vita Et Al., 2021) o que pode se traduzir em progressos mais visíveis quando combinamos palavras e pseudopalavras numa medida global. Embora a correlação não implique causalidade, o padrão sugere que a memória de trabalho verbal atua como um ponto de apoio para a aprendizagem em escrita, possivelmente tornando mais eficiente a aplicação de regras grafema-fonema e a recuperação de representações ortográficas durante a tarefa (Gathercole et al., 2004).

Houve correlação positiva entre TSD Total na linha de base e ganhos no ditado de palavras, também de pequena a moderada magnitude ($r = 0,238$; $p = 0,008$). Especificamente para palavras reais, a memória de trabalho verbal contribui tanto para sustentar a forma fonológica enquanto a criança escreve, quanto para acessar e estabilizar representações ortográficas já conhecidas no léxico (Kellogg, 1996; Perfetti, 2007) Esse suporte é especialmente útil para lidar com padrões ortográficos menos transparentes, escolhas morfográficas (prefixos/sufixos) e monitorização de acentos/irregularidades. Assim, o resultado é coerente com a ideia de que, à medida que a criança tem mais “espaço mental” para manter a palavra ativa, ela consegue integrar mais eficientemente informação fonológica, ortográfica e morfológica, convertendo isso em ganhos mensuráveis no desempenho (Zelazo; Blair; Willoughby, 2016)

Também se verificou correlação positiva entre TSD Total na linha de base e ganhos no ditado de pseudopalavras, com efeito pequeno a moderado ($r = 0,242$; $p = 0,006$). Como pseudopalavras não possuem representação lexical prévia, sua escrita depende fortemente da rota sublexical ou fonológica: segmentar, manter e combinar unidades fonêmicas para mapeá-las em grafemas.

CONCLUSÃO

Os achados deste estudo evidenciam que intervenções escolares de baixo custo, aplicadas diretamente pelos professores, podem gerar ganhos significativos em processos proximais. No braço de funções executivas, observou-se melhora em atenção seletiva ($p = 0,025$; $\eta^2_p = 0,027$) e uma interação Grupo $\times$ Ano bastante expressiva em compreensão de sentenças escritas (SCSE- Δ ; $\eta^2_p = 0,193$), sugerindo que o impacto depende fortemente do ecossistema de sala, incluindo rotinas, tempo em tarefa, manejo de comportamento e fidelidade de aplicação (O'donnell, 2008; Carroll et al., 2007; Durlak; Dupre, 2008). Em leitura por ditado, efeitos consistentes de Ano ($p < 0,001$; η^2_p em torno de 0,12–0,13) confirmaram a influência do contexto, ainda que o efeito global de Grupo não tenha se consolidado no curto prazo, com tendência de impacto em pseudopalavras. Além disso, correlações entre memória de trabalho verbal na linha de base e ganhos em ditado ($r \approx 0,24$; $p \leq 0,008$) ofereceram um mecanismo explicativo robusto (Gathercole et al., 2004; Kellogg, 1996; Perfetti, 2007), reforçando que não se trata apenas de habilidade verbal geral, já que o WASI não previu os ganhos, mas sim de processos específicos mobilizados durante a tarefa. Esses resultados sustentam a tese de que processos executivos respondem antes (Diamond, 2013; Zelazo; Blair; Willoughby, 2016), enquanto os produtos acadêmicos se consolidam gradualmente quando há dosagem adequada e boa implementação (Dias; Seabra, 2017; Cardoso; Fonseca, 2016). Inserido no contexto da Rede Recupera-Brasil, esse trabalho soma-se a um esforço multicêntrico de alcance nacional que busca oferecer soluções pedagógicas acessíveis e escaláveis para mitigar perdas educacionais (Seabra et al., 2025). Com os follow-ups de médio prazo já em andamento, será possível verificar a manutenção dos efeitos proximais e o surgimento de efeitos distais ao longo do ano, o que reforça a relevância de programas que conciliam realismo escolar e desenho instrucional bem definido. Nesse sentido, é viável e desejável que todos os estudos de intervenção mantenham atenção não apenas aos efeitos imediatos, mas também às condições de implementação e à observação longitudinal, garantindo que ganhos processuais possam de fato se traduzir em melhorias acadêmicas sustentadas, com foco em equidade e escala.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, D. Hierarchical Linear Modeling (HLM): An introduction to key concepts.: **ERIC**, 2012.
- BLAIR, C. As funções executivas na sala de aula. In: TREMBLAY, R. E.; BOIVIN, M.; PETERS, R. D. V. (org.). *Enciclopédia sobre o Desenvolvimento na Primeira Infância*. Montreal: **CEECD**, 2013.
- BLAIR, C. Educating executive function. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science**, v. 8, n. 1–2, e1403, 2018.
- CAPOVILLA, F. C.; SEABRA, A. G. Teste Contrastivo de Compreensão Auditiva e de Leitura. In: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M.; CAPOVILLA, F. C. (org.). *Avaliação Neuropsicológica Cognitiva: Leitura, escrita e aritmética*. v. 3. São Paulo: **Memnon**, 2013. p. 22–44.
- CARDOSO, C. O.; DIAS, N. M.; SEABRA, A. G.; FONSECA, R. P. Program of neuropsychological stimulation of cognition in students: Emphasis on executive functions – development and evidence of content validity. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 11, n. 1, p. 88–99, 2017.
- CARDOSO, C. O.; FONSECA, R. P. Programa de Estimulação Neuropsicológica da Cognição em Escolares: ênfase nas Funções Executivas. Ribeirão Preto: **BookToy**, 2016.
- CARDOSO, C. O.; SERRA, R. G.; FONSECA, R. P. *RePENcE: Regulação Emocional*. Ribeirão Preto: **BookToy**, 2020.
- CORSO, H. V.; SPERB, T. M.; SALLES, J. F. Comparação entre maus compreendedores e bons leitores em tarefas neuropsicológicas. **Psicologia em Pesquisa**, v. 7, n. 1, p. 37–49, 2013.
- UNICEF. Crianças de 6 a 10 anos são as mais afetadas pela exclusão escolar na pandemia. : UNICEF, 2021. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/criancas-de-6-10-anos-sao-mais-afetadas-pela-exclusao-escolar-na-pandemia>. Acesso em: 20 ago. 2024
- DIAMOND, A. Executive functions. **Annual Review of Psychology**, v. 64, p. 135–168, 2013.
- DIAMOND, A. Funções executivas. In: TREMBLAY, R. E.; BOIVIN, M.; PETERS, R. D. V. (org.). *Enciclopédia sobre o Desenvolvimento na Primeira Infância*. Montreal: **CEECD**, 2013.
- DIAMOND, A.; LING, D. S. Conclusions about interventions for improving executive functions. **Developmental Cognitive Neuroscience**, v. 18, p. 34–48, 2016.
- DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas – PIAFEx. São Paulo: **Memnon**, 2013.

DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. Intervention for executive functions development in early elementary school children: effects on learning and behaviour, and follow-up maintenance. **Educational Psychology**, v. 37, n. 4, p. 468–486, 2017.

DIAS, N. M.; SEABRA, A. G. The promotion of executive functioning in a Brazilian public school: a pilot study. **The Spanish Journal of Psychology**, v. 18, p. 1–14, 2015.

FONSECA, R. P. et al. Da proximidade ao distanciamento social: desafios de sustentar a lógica da atenção psicossocial em tempos de pandemia. **Health Residencies Journal (HRJ)**, v. 1, n. 1, p. 48–64, 2020.

FONSECA, R. P.; SGANZERLA, G. C.; ENÉAS, L. Fechamento das escolas na pandemia de COVID-19: impacto socioemocional, cognitivo e de aprendizagem. **Debates em Psiquiatria**, 2020.

GATHERCOLE, S. E.; PICKERING, S. J.; KNIGHT, C.; STEGMANN, Z. Working memory skills and educational attainment: evidence from National Curriculum assessments at 7 and 14 years of age. **Applied Cognitive Psychology**, v. 18, p. 1–16, 2004.

HUGHES, G.; LEWINS, A.; SILVER, C. Analysing survey data: handling open-ended questions (OEQ's) using CAQDAS. [s.l.]: **CAQDAS Networking Project**, 2010.

PUREZA, J. R.; FONSECA, R. P. Development and content validity of the CENA Program for educational training on the neuropsychology of learning, with an emphasis on executive functions and attention. **Dementia & Neuropsychologia**, v. 11, n. 1, p. 79–87, 2017.

RIBEIRO, M. R. de C. P.; CELESTE, L. C.; REIS, V. de O. M. Funções neuropsicológicas de escolares na reabertura das escolas brasileiras na pandemia da COVID-19. **CoDAS**, v. 36, n. 2, p. e20220334, 2024.

RODRIGUES, L. F. M. Uma década de PIAFEx: um sumário do programa dez anos após sua publicação. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, 2024.

ROSÁRIO, P. S. L.; NÚÑES, J. C.; GOLZÁLEZ-PIENDA, J. Autorregulação em crianças sub-10: Projecto Sarilhos do Amarelo. Porto: **Porto Editora**, 2007.

SCHMIDT, B. et al. Saúde mental e intervenções psicológicas diante da pandemia do novo coronavírus (COVID-19). **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 37, p. e200063, 2020.

SEABRA, A. G.; CAPOVILLA, F. C. Prova de escrita sob ditado: versão reduzida. In: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M.; CAPOVILLA, F. C. (org.). Avaliação Neuropsicológica Cognitiva: Leitura, escrita e aritmética. São Paulo: **Memnon**, 2013.

SEABRA, A. G.; CAPOVILLA, F. C. Teste de Competência de Leitura Silenciosa de Palavras – TCLPP. São Paulo: **Memnon**, 2023.

SEABRA, A. G. et al. Programa de Intervenção Interdisciplinar para Ensino Fundamental I – PIIIEF-I. São Paulo: **Mackenzie**, 2023.

SEABRA, A. G.; SANTOS, M. C. C.; RA, G. E.; AMORIM, G. Z. P.; DIAS, N. M.; CARREIRO, L. R. R. Game-based mathematics intervention for early elementary school years. In: **EDULEARN25 Conference Proceedings**, Palma de Mallorca, Spain, 30 jun.–2 jul. 2025. **IATED Academy**, 2025. p. 6350–6356.

SEABRA, A. G.; DIAS, C. L. L.; DIAS, C. G. F.; GIAQUINTO, C. R.; AMORIM, G. Z. P.; ZEBALLOS, B. A. G.; SAWAYA, C.; CARREIRO, L. R. R. Executive functions, reading and writing post-pandemic performance in Brazilian students from the 5th to the 9th grade. In: **EDULEARN25 Conference Proceedings**, Palma de Mallorca, Spain, 30 jun.–2 jul. 2025. **IATED Academy**, 2025. p. 6376–6384.

SEDÓ, M.; DE PAULA, J. J.; MALLOY-DINIZ, L. F. O Teste dos Cinco Dígitos. São Paulo: **Hogrefe**, 2015.

FOLHAPRESS. *Segundo IBGE, 4,3 milhões de estudantes brasileiros entraram na pandemia sem acesso à internet*. **Folhapress**, 2021. Disponível em: <https://www.acidadeon.com/tudoep/tudo-noticias/segundo-ibge-43-milhoes-de-estudantes-brasileiros-entraram-na-pandemia-sem-acesso-a-internet/>. Acesso em: 20 ago. 2024

URELIANO, F. E. B. S.; QUEIROZ, D. E. D. As tecnologias digitais como recursos pedagógicos no ensino remoto: implicações na formação continuada e nas práticas docentes. **Educação em Revista**, v. 39, p. e39080, 2023.

WILLIAMS, P. G.; LERNER, M. A.; COUNCIL ON EARLY CHILDHOOD; COUNCIL ON SCHOOL HEALTH. School readiness. **Pediatrics**, v. 144, n. 2, p. e20191766, 2019.

YATES, D. B. et al. Apresentação da Escala de Inteligência Wechsler abreviada (WASI). **Avaliação Psicológica**, v. 5, n. 2, p. 227–233, 2006.

ZELAZO, P. D.; BLAIR, C. B.; WILLOUGHBY, M. T. Executive function: implications for education. Washington, DC: **National Center for Education Research, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education**, 2016.