

O uso de mapas mentais no processo de ensino-aprendizagem da matemática: uma revisão sistemática da literatura

The use of mind maps in the teaching-learning process of mathematics: a systematic literature review

Denise Sayuri Oda Nampo¹
Fernando Kenji Nampo²
Susimeire Vivien Rosotti de Andrade³

Resumo

Esta pesquisa investigou a influência dos mapas mentais no ensino-aprendizagem da Matemática, por meio de uma revisão sistemática de estudos primários observacionais com grupo controle, quasi-experimentais e experimentais. As buscas foram realizadas em oito bases de dados utilizando os descritores “Mapa Mental” e “Matemática” e seus sinônimos. Das 1.628 referências identificadas, 11 estudos foram incluídos. Com base na Teoria Histórico-Cultural, os resultados indicaram que os mapas mentais favorecem a compreensão de conceitos matemáticos, o raciocínio, a resolução de problemas e o desenvolvimento de habilidades matemáticas, contribuindo para o desempenho acadêmico. Além disso, mostraram-se uma estratégia de baixo custo, flexível e eficaz para organizar, revisar e sintetizar conhecimentos, além de facilitar a compreensão e a memorização. Esses achados reforçam seu potencial como recurso pedagógico no ensino da Matemática.

Palavras-chave: ferramenta didática; desempenho acadêmico; resultados de aprendizagem; conteúdos matemáticos.

Abstract

This study investigated the influence of mind maps on the teaching and learning of Mathematics through a systematic review of primary observational studies with control groups, as well as quasi-experimental and experimental studies. Searches were conducted in eight electronic databases using the descriptors “Mind Map” and “Mathematics” and their synonyms. Of the 1.628 references identified, 11 studies were included. Based on Cultural-Historical Theory, the findings indicated that mind maps promote the understanding of mathematical concepts, reasoning, problem-solving, and the development of mathematical skills, thereby contributing to academic performance. Furthermore, they proved to be a low-cost, flexible, and effective strategy for organizing, reviewing, and synthesizing knowledge, while also facilitating comprehension and retention. These findings reinforce the potential of mind maps as a pedagogical resource for Mathematics education.

Keywords: didactic tool; academic performance; learning outcomes; mathematical content.

¹ Universidade Federal da Integração Latino-Americana | denise.nampo@unila.edu.br

² Universidade Federal da Integração Latino-Americana | fernando.nampo@unila.edu.br

³ Universidade Estadual do Oeste do Paraná | susimeire.andrade@unioeste.br

Introdução

A Matemática é frequentemente concebida como uma disciplina dissociada da realidade cotidiana; contudo, seus fundamentos encontram-se intrinsecamente vinculados às experiências diárias, e seu domínio constitui requisito essencial para a plena participação do indivíduo na esfera econômica e social (BRASIL, 2020; Caraça, 1975).

Dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) indicam que apenas 27% dos alunos brasileiros atingem o nível básico em Matemática, situando o país entre a 62ª e a 69ª posição entre 81 nações avaliadas (BRASIL, 2023). Diante da relevância da Matemática e das dificuldades observadas no aprendizado, revela-se imprescindível investigar estratégias pedagógicas capazes de potencializar o processo de ensino-aprendizagem nessa área.

Uma possibilidade acessível, dinâmica e interativa, que vem sendo cada vez mais explorada na área da educação, é o uso de mapas mentais. Essa estratégia possui o potencial de estimular o protagonismo discente e favorecer práticas educativas mais inclusivas, configurando-se, assim, uma alternativa frente aos métodos de ensino tradicionais ainda amplamente hegemônicos.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo responder à seguinte pergunta de pesquisa: “Qual a influência do uso de mapas mentais no desempenho acadêmico em Matemática, de estudantes da Educação Básica?”, e buscou investigar a influência dessa ferramenta no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos. Para tanto, foi conduzida uma revisão sistemática da literatura, com o intuito de identificar estudos primários que avaliaram a influência dos mapas mentais no desempenho acadêmico em Matemática.

Os resultados dessa revisão serão discutidos à luz da Teoria Histórico-Cultural, a qual constitui um referencial teórico consistente para analisar de que forma os mapas mentais podem contribuir para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

A aprendizagem sob a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural

Na Teoria Histórico-Cultural, a mediação e a internalização são dois conceitos chave. A mediação é a intervenção de elementos — instrumentos ou signos — que regulam a relação entre o sujeito e o mundo. Os instrumentos (machado, martelo, vara etc.) são objetos sociais criados para transformar o ambiente; os signos (palavras, escrita, símbolos matemáticos, gestos, desenhos) são instrumentos psicológicos que regulam o comportamento e permitem representar elementos ausentes no espaço e tempo presentes (Oliveira, 1997; Pino, 1991; Vigotski, 2000). E a internalização descreve a transformação de signos externos em recursos internos, essenciais para o desenvolvimento das funções superiores (Vigotski, 2000). Essa transição é observada, por exemplo, quando crianças passam a utilizar mentalmente estratégias que antes dependiam de apoio físico ou visual.

Para Vigotski, o homem é um ser ativo, histórico e social, cujo desenvolvimento das funções psicológicas resulta da interação entre aspectos biológicos e culturais, por meio da internalização de sistemas de signos, um processo crucial no qual as funções psíquicas biológicas transformam-se em funções psíquicas superiores (Prestes, 2010). O desenvolvimento não é uma mera soma de mudanças isoladas, mas um processo dialético caracterizado por transformações qualitativas, interação entre fatores internos e externos e superação de obstáculos (Vigotski, 2000).

Em uma análise comparativa de diversos experimentos, Vigotski concluiu que o uso de signos, como dar nós em barbante ou marcar um pedaço de madeira, como artifício mnemônico, estende “a operação de memória para além das dimensões biológicas do sistema nervoso humano” (Vigotski, 2000, p. 53). Nesse contexto, as funções psicológicas superiores — como atenção voluntária, memória ativa, pensamento abstrato e ações intencionais — têm origem cultural e se desenvolvem por meio da apropriação de conhecimentos acumulados por gerações, mediados por sistemas de signos (Prestes, 2010).

Outro conceito central é o das Zonas de Desenvolvimento. A Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) refere-se aos conhecimentos e habilidades já consolidados, que permitem ao indivíduo realizar tarefas de forma autônoma. Já a Zona de Desenvolvimento Potencial (ZDPot) abrange aquilo que o sujeito ainda não domina, mas pode aprender com a colaboração de outras pessoas. Entre essas duas zonas, encontra-se a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), espaço de transição, no qual a aprendizagem ocorre por meio da mediação de indivíduos mais experientes. O que hoje está na ZDP pode, com o tempo, integrar a ZDR, demonstrando que a mediação cria possibilidades para o desenvolvimento (Prestes, 2010; Vygotsky, 2005).

O termo colaboração adotado por Vigotski, ao discutir a avaliação da zona de desenvolvimento proximal, refere-se “a qualquer situação em que se está proporcionando à criança alguma interação com outra pessoa relacionada ao problema a ser resolvido” (Chaiklin, 2011, p. 669). Aprendizagem não é um ato isolado, mas um processo contínuo e mediado, que depende de interações significativas entre o sujeito e o outro ser social, capaz de fornecer os instrumentos necessários para a apropriação de conceitos.

Para Vigotski (2001), aprendizagem e desenvolvimento são processos distintos, porém interdependentes, assim, “a aprendizagem só é boa quando está à frente do desenvolvimento”, pois “motiva e desencadeia para a vida toda uma série de funções que se encontravam em fase de amadurecimento e na zona de desenvolvimento imediato” (Vigotski, 2001, p. 334).

O ensino dos conceitos científicos difere radicalmente do ensino calcado em conceitos espontâneos, engendrando transformações nas atitudes do sujeito em face do objeto, uma vez que, em última instância, os conceitos científicos são mediados por outros conceitos em um sistema de conexões internas que apresenta o objeto ao pensamento de forma cada vez mais multilateral e profunda. (Martins, 2017, p. 25).

Nesse sentido, uma proposta pedagógica que ofereça aos estudantes instrumentos conceituais, capazes de promover transformações qualitativas em seu desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral, articulando os conhecimentos científicos aos saberes do cotidiano, do contexto local e das interações globais, confere à didática e às didáticas disciplinares seu papel como ciência profissional do professor, em estreita relação com o currículo (Libâneo, 2019).

O papel da escola, nesse modelo, é criar condições para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, por meio das relações interpessoais e da utilização de instrumentos e signos (Facci, 2004). A atividade educativa é vista como trilateral — envolvendo professor, aluno e meio social — e deve ser intencional, visando transformar a capacidade de compreensão e ação consciente do estudante (Oliveira, 1997). O professor atua como organizador do ambiente social de aprendizagem e como regulador das interações com os estudantes (Vigotski, 2003).

O desenvolvimento de habilidades cognitivas — como resolução de problemas, raciocínio visuoespacial, leitura e escrita — apresenta correlação positiva com o desempenho acadêmico e contribui diretamente para a aprendizagem em Matemática (dos Santos; Fernandes, 2016; Gunderson *et al.*, 2012; Perveen, 2010; Sualimon *et al.*, 2023; Tripathi; Tiwari, 2023; Zhang; Lin, 2015).

Nessa perspectiva, Moura (2017) ressalta que a atividade de ensino do professor tem como finalidade possibilitar a apropriação de conceitos com significado social. Para isso, o docente organiza suas ações, de tal modo que o conceito aprendido se torne instrumento simbólico para compreender e intervir no mundo. A seguir, apresentaremos o mapa mental como uma possibilidade para a organização do processo de ensino-aprendizagem e promoção da apropriação de conceitos.

Mapa mental e o processo de ensino-aprendizagem

O mapa mental, criado por Tony Buzan na década de 1960, pode ser descrito como uma ferramenta de anotação não linear que organiza o pensamento em formato de teia ou rede, favorecendo a organização de conteúdo de uma forma visualmente estimulante. A ideia central é usar o mínimo de símbolos para representar ideias relevantes. A ideia principal é posicionada no centro, preferencialmente com uma imagem, e as ideias associadas são dispostas radialmente com palavras-chave e cores variadas (Buzan; Abbott, 2012; Buzan; Buzan, 1994).

À luz da Teoria Histórico-Cultural, compreendemos o mapa mental como uma linguagem de comunicação e, portanto, um signo, um elemento mediador e auxiliar no processo de apropriação de conceitos científicos. O domínio do signo não é espontâneo, mas disponibilizado por outro ser social que já o domina (Vigotski, 2000). Assim, o mapa mental, como ferramenta didática mediadora, amplia as possibilidades de representação e organização de conceitos.

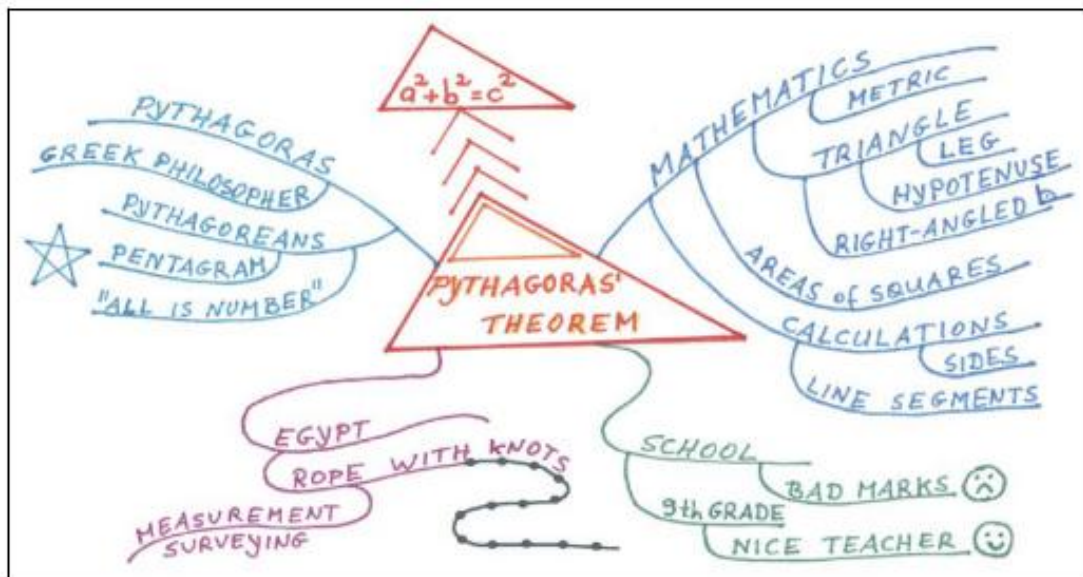
Algumas aplicações do mapa mental para o ensino da Matemática incluem:

1. **Criação do mapa mental no início da aula/semestre:** Para estabelecer uma visão geral dos tópicos a serem estudados (Ayal *et al.*, 2016; Ilmi; Bentri, 2019).
2. **Introdução de novos conceitos:** O novo conceito no centro, com ramificações para conhecimentos associados, ajudando a visualizar relações e consolidar o conhecimento (Brinkmann, 2003a; 2003b; Entrekin, Virginia S., 1992; Loc; Loc, 2020; Sămărescu, 2020; Sezer; Polat, 2022)
3. **Recordar e resumir conteúdo:** Construído em sala de aula, individual ou colaborativamente, com o professor guiando a associação de ideias para sintetizar o conteúdo (Ayal *et al.*, 2016; Brinkmann, 2003a; 2003b; Loc; Loc, 2020; Sezer; Polat, 2022).
4. **Tarefa para casa:** Para consolidar o conteúdo aprendido (Loc; Loc, 2020).
5. **Avaliação do conhecimento:** Permite ao professor identificar conexões erradas e realizar correções oportunas (Araujo; Gadanidis, 2020; Brinkmann, 2003a; 2003b; Yorulmaz; Uysal; Sidekli, 2021).

Adicionalmente, Brinkmann (2003a; 2003b) e Entrekin (1992) sugerem que os mapas mentais podem organizar informações, auxiliar na memorização (devido às características visuais), conectar conhecimentos novos e consolidados (com a liderança do professor), estimular a criatividade (permitindo estilos individuais de construção e aprimoramento), e

mostrar a conexão da Matemática com o mundo. Um mapa mental sobre o Teorema de Pitágoras, por exemplo, permite destacar como conceitos matemáticos podem ser visualmente organizados (Figura 01).

Figura 01 - Mapa mental sobre Teorema de Pitágoras



Fonte: Brinkmann (2003a).

É importante notar que a estrutura de um mapa mental é individual e reflete o conhecimento prévio do estudante, o que sugere que o aluno deve confeccionar seu próprio mapa mental (Brinkmann, 2003a; 2003b; Entekin, 1992). Dois mapas mentais sobre o mesmo assunto podem ser bastante diferentes, evidenciando a individualidade na construção.

Embora o mapa mental não garanta o domínio de um processo algorítmico, ele fornece subsídios para lembrar as relações e etapas de um processo matemático.

Metodologia

Foram consideradas elegíveis as pesquisas primárias observacionais com grupo controle, quasi-experimentais ou experimentais que avaliaram a influência da utilização de mapas mentais no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos por estudantes da Educação Básica ou equivalente.

O protocolo de pesquisa foi registrado na plataforma *Open Science Framework* (OSF) sob o título "*The use of mind maps for mathematics teaching and learning: a systematic review*".

Os critérios de elegibilidade foram estruturados com base no acrônimo PICO (Participantes, Intervenção, Comparação, Desfecho):

(P) Participantes: Estudos com 75% ou mais da amostra composta por estudantes da Educação Básica ou equivalente, ou que permitissem a extração de dados dessa amostra separadamente.

(I) Intervenção: Atividade pedagógica envolvendo a utilização de mapas mentais.

(C) Comparação/Controle: Grupo controle privado da utilização de mapas mentais (podendo ser ensino usual ou outra intervenção).

(O) **Desfecho:** Avaliação da aprendizagem da Matemática, independentemente do método avaliativo.

A busca por estudos foi realizada em 26 de fevereiro de 2024, utilizando a combinação dos descritores “Mapa Mental” e “Matemática” e seus sinônimos em português, espanhol e inglês (Quadro 01). Não foram impostos limites quanto à data, local ou idioma de publicação. As bases de dados consultadas foram: *Web of Science*, *Scopus*, *Educational Resources Information Center* (ERIC), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *PsycINFO*, *JSTOR Mathematics & Statistics*, *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações* (BDTD) e *Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior* (CAPES).

Quadro 01 – Estratégia de busca por base eletrônica

Base eletrônica	Campos	Descritores
Web of science	All fields	("mind maps" OR "mind mapping" OR "mental map" OR "mental mapping") AND (math OR mathematical OR mathematics OR geometry OR geometrical OR arithmetic OR arithmetical OR trigonometry OR algebra OR algebraic OR calculus OR calculation)
Scopus	Article title, abstract, key words	("mind maps" OR "mind mapping" OR "mental map" OR "mental mapping") AND (math OR mathematical OR mathematics OR geometry OR geometrical OR arithmetic OR arithmetical OR trigonometry OR algebra OR algebraic OR calculus OR calculation)
ERIC	All fields	("mind maps" OR "mind mapping" OR "mental map" OR "mental mapping") AND (math OR mathematical OR mathematics OR geometry OR geometrical OR arithmetic OR arithmetical OR trigonometry OR algebra OR algebraic OR calculus OR calculation)
Scielo	All fields	("mapa mental" OR "mapeamento mental" OR "mind map" OR "mind mapping" OR "mapas mentales") AND (Math OR Mathematics OR mathematical OR arithmetical OR geometrical OR trigonometric OR algebraic OR algebra OR calculation OR calculus OR geometry OR geometric OR addition OR division OR multiplication OR numbers OR subtraction OR trigonometry OR Matemática OR aritmética OR cálculo OR geometria OR trigonometria OR adição OR divisão OR multiplicação OR subtração OR números)
PsycInfo	All fields	("map* mental" OR "mind map*" OR "mental map*") AND (mat* OR arithmetic* OR geometr* OR trigonometr* OR algebra* OR calcul*)
JSTOR		("map* mental" OR "mind map*" OR "mental map*") AND (mat* OR arithmetic* OR geometr* OR trigonometr* OR algebra* OR calcul*)
BDTD	All fields	("mapa* menta*" OR "mapeamento* menta*") AND matemática
Portal de Periódicos CAPES	All fields	("mapa mental" OR "mapeamento mental" OR "mind map" OR "mind mapping" OR "mapas mentales") AND (Math OR Mathematics OR mathematical OR arithmetical OR geometrical OR trigonometric OR algebraic OR algebra OR calculation OR calculus OR geometry OR geometric OR trigonometry OR Matemática OR aritmética OR cálculo OR geometria OR trigonometria)

Fonte: Os autores (2025).

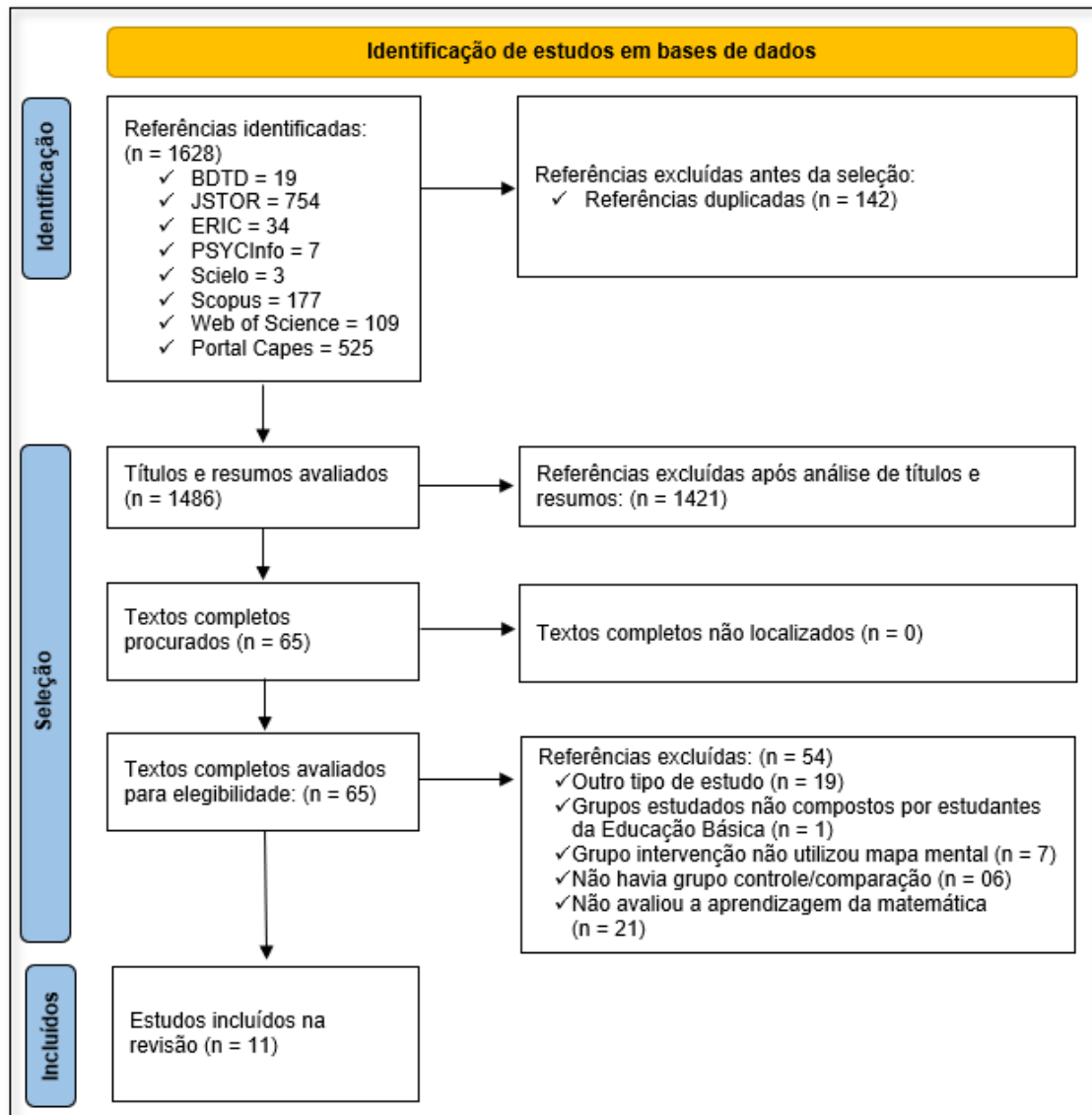
Os resultados das buscas foram importados para o gerenciador de referências Zotero (Corporation for Digital Scholarship, 2023), e as duplicatas foram excluídas. As referências foram então, exportadas para uma planilha eletrônica para análise de títulos e/ou resumos, excluindo-se as claramente inelegíveis. Todos os estudos que geraram dúvidas foram mantidos.

A etapa seguinte envolveu a coleta e análise dos textos completos das referências potencialmente elegíveis, para identificar a conformidade com os critérios de elegibilidade. Após a inclusão, os dados foram extraídos para uma planilha eletrônica pré-formatada.

A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada utilizando-se a ferramenta *Risk-of-bias tool for randomized trials - version 2* (RoB 2.0) da *Cochrane Collaboration* (Eldridge *et al.*, 2021). Todas as etapas de seleção, extração de dados e avaliação da qualidade metodológica foram realizadas por dois avaliadores independentes, com discrepâncias resolvidas por consenso.

Resultados e discussão

Figura 02 – Diagrama de fluxo da Revisão Sistemática



Fonte: Os autores (2025), adaptado de Page *et al.* (2021).

A busca inicial retornou 1.628 referências. Após a exclusão de 142 duplicatas, 1.486 estudos foram avaliados por título e/ou resumo, resultando na exclusão de 1.421 referências. Dos 65 textos completos analisados, 54 foram considerados inelegíveis por não atenderem aos critérios de elegibilidade. Ao final, 11 estudos foram incluídos nesta revisão sistemática (Figura 02).

Os estudos incluídos envolveram estudantes da educação infantil, do 7º e 8º anos do ensino fundamental e do 1º e 2º anos do ensino médio. A maioria dos estudos foi realizada na Indonésia (9 estudos), um no Vietnã e um na Turquia. Notavelmente, nenhuma pesquisa brasileira atendeu aos critérios de inclusão, indicando uma escassez de estudos comparativos sobre o uso de mapas mentais no ensino de Matemática no Brasil. Os desfechos avaliados nos 11 estudos foram: resultados de aprendizagem em Matemática (Faelasofi, 2016; Fahrudin, 2017; Loc; Loc, 2020; Rahayu; Suyitno; Sugiharti, 2012; Rohman, 2016; Yohanie, 2015), capacidade de resolução de problemas matemáticos (Anshori; Syaiful; Sofyan, 2020; Ningsih, 2023), capacidade de compreensão de conceitos matemáticos (Aleupah; Gella; Bien, 2023), capacidade de raciocínio matemático (Ayal *et al.*, 2016) e habilidades em Matemática (Polat; Yavuz; Tunc, 2017). Os mapas mentais foram empregados, como estratégias de ensino, para registrar e ressaltar conceitos, debater soluções, aprimorar compreensão e memorização, revisar, resumir, ensinar conteúdo e organizar ideias. As características dos estudos incluídos estão sumarizadas no Quadro 02.

Quadro 02 – Características dos estudos incluídos.

Estudo	Ano	Grupo Intervenção				Grupo Controle				Resultado
		Interven- ção	n	Pré- teste	Pós- teste	Contro- -le	n	Pré- teste	Pós- teste	
Aleupah (2023)	8º EF ⁴	Estratégia de ensino utilizando o mapa mental	30	78,87 (dp 11,68)	89,1 (dp 10,23)	Privado da intervenção	30	63,33 (dp 10,23)	73,46 (dp 3,74)	A compreensão de conceitos matemáticos no grupo intervenção foi melhor do que no grupo controle (p<0,05)
Anshori (2020)	2º EM	Ciclo 7E (LC7E) + mapa mental	36	54,94	87,05	Ciclo 7E (LC7E)	34	54,40	79,83	O grupo intervenção apresentou resultados superiores em comparação ao controle.
Ayal (2016)	8º EF	Estratégia de ensino utilizando o mapa mental	65	9,46 (dp 2,60)	26,8 (dp 4,22)	Ensino convencional	65	7,63 (dp 1,38)	22,18 (dp 3,28)	O raciocínio matemático do grupo intervenção foi superior ao do grupo controle (p=0.000<0,05)

⁴ EF: Ensino Fundamental; EM: Ensino Médio; Ed. Inf.: Educação Infantil; dp: desvio padrão; N/A: não aplicável ou não informado; p: O valor de p indica a probabilidade de que a diferença observada entre os grupos seja ao acaso.

Quadro 02 – Características dos estudos incluídos (cont.)

Estudo	Ano	Grupo Intervenção				Grupo Controle				Resultado
		Interven- ção	n	Pré- teste	Pós- teste	Contro- -le	n	Pré- teste	Pós- teste	
Faelasofi (2016)	7º EF	Estratégia de ensino utilizando o mapa mental	32	N/A	76,04	Aula expositiva	32	N/A	64	Os resultados médios de aprendizagem do grupo intervenção foram superiores aos do grupo controle ($p < 0,05$).
Fahrudin (2017)	8º EF	Aprendizagem Quântica + Mapa Mental	37	N/A	76,43 (dp = 9,32)	Técnica Jigsaw de aprendizagem	38	N/A	62,73 (dp 12,41)	Os resultados médios de aprendizagem do grupo intervenção foram superiores aos do grupo controle
Loc (2020)	1º EM	Estratégia de ensino utilizando o mapa mental	37	N/A	8,38	Ensino tradicional	36	N/A	6,42	Os resultados médios de aprendizagem do grupo intervenção foram superiores aos do grupo controle ($p < 0,00001$).
	1º EM		35	N/A	8		34	N/A	5,8	
Ningsih (2023)	7º EF	Estratégia de ensino utilizando o mapa mental	30	24,27 (dp = 6,43)	69,97 (dp = 6,810)	Ensino tradicional	30	25,5 (dp = 5,62)	61,37 (dp = 4,62)	As habilidades de resolução de problemas matemáticos dos alunos do grupo intervenção foram melhores do que as do grupo controle ($p = 0,003 < 0,05$)
Polat (2017)	Ed. Inf.	Estratégia de ensino utilizando mapa mental	15	16,17	19	Desenhar figuras	15	14,83	12	As habilidades em Matemática e Ciências foram melhores no grupo intervenção em comparação ao grupo controle ($p < 0,05$).

Quadro 02 – Características dos estudos incluídos (cont.)

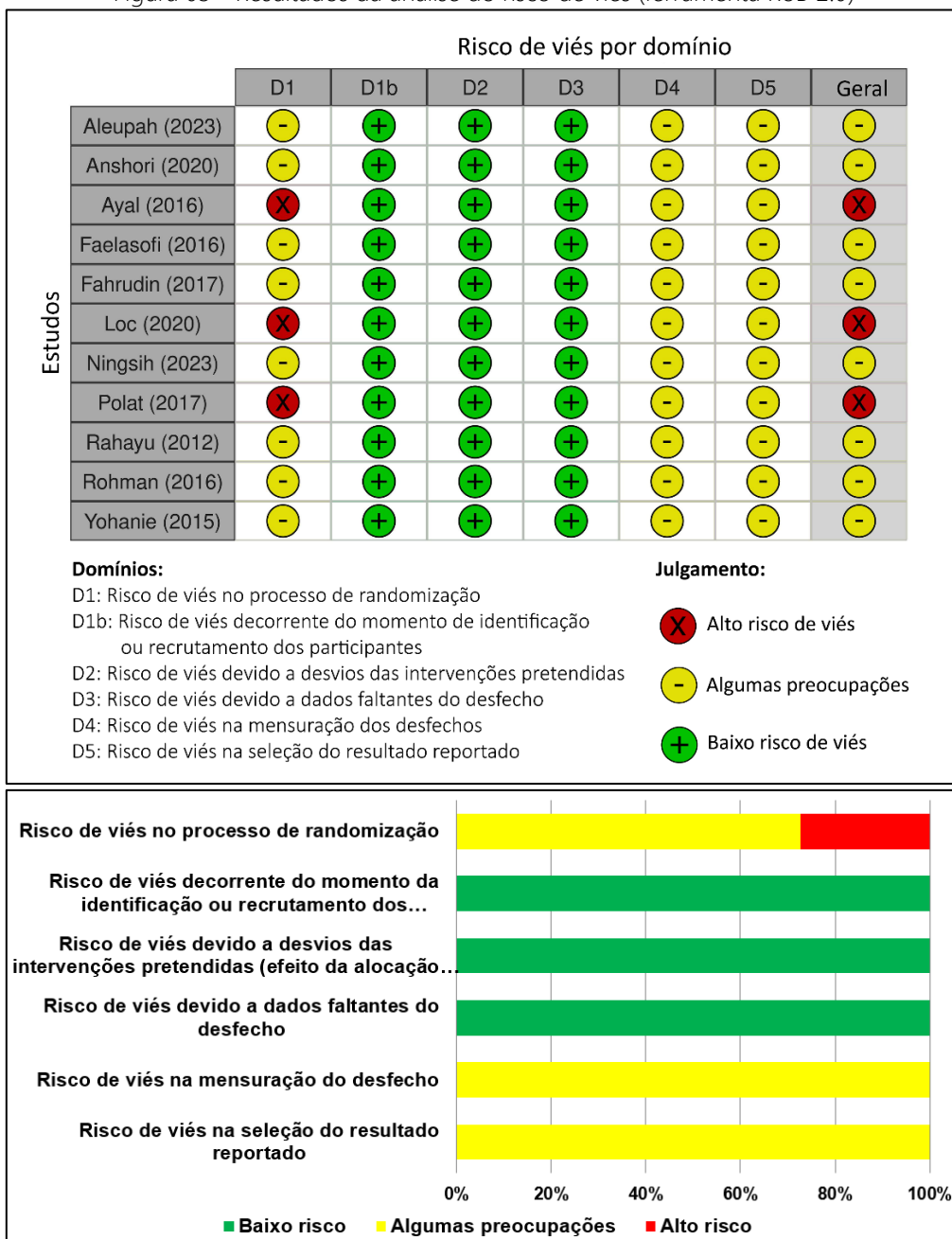
Estudo	Ano	Grupo Intervenção				Grupo Controle				Resultado
		Interven- ção	n	Pré- teste	Pós- teste	Contro- -le	n	Pré- teste	Pós- teste	
Rahayu (2012)	8º EF	Mapa mental assistido por CDs de aprendizagem	26	N/A	N/A	Aprendizagem por instrução direta	25	N/A	N/A	A aprendizagem da Matemática e o alcance dos critérios mínimos para aprovação foram melhores no grupo intervenção do que no grupo controle.
Rohman (2016)	1º EM	Script Cooperativo com mapas mentais	25	60,33	78,88	Aprendizagem por instrução direta	20	N/A	73,8	Os resultados médios de aprendizagem do grupo intervenção foram superiores aos do grupo controle ($p < 0,05$).
Yohanie (2015)	1º EM	Mapa mental c/ abordagem científica	N/A	N/A	63,13	Aprendizagem por instrução direta	N/A	N/A	55,11	Os resultados médios de aprendizagem do grupo intervenção foram superiores aos do grupo controle ($p < 0,05$).

Fonte: Os autores (2025).

Na análise da qualidade metodológica utilizando a ferramenta RoB 2.0, todos os estudos incluídos apresentaram "algumas preocupações" em pelo menos dois dos cinco domínios avaliados. Os domínios mais afetados foram o processo de randomização (D1), a mensuração do desfecho (D4) e a seleção do resultado reportado (D5).

Em relação ao processo de randomização (D1), nenhum estudo relatou sigilo de alocação dos participantes, o que gerou "algumas preocupações" ou "alto risco" de viés, impossibilitando determinar se a escolha do grupo foi influenciada. No Domínio 4 (mensuração do desfecho), a ausência de menção sobre o cegamento dos avaliadores levou à classificação dos estudos em "algumas preocupações", uma vez que a avaliação pode ter sido influenciada pelo conhecimento da intervenção recebida. No Domínio 5 (seleção do resultado reportado), a falta de informação sobre a existência de um protocolo de pesquisa e a análise de dados conforme um plano predefinido resultou em "algumas preocupações" para todos os estudos. A Figura 03 apresenta os resultados detalhados da análise do risco de viés.

Figura 03 - Resultados da análise do risco de viés (ferramenta RoB 2.0)



Fonte: Os autores (2025), adaptado da ferramenta Robvis (McGuinness; Higgins, 2021).

Os estudos incluídos foram classificados em duas categorias de abordagem pedagógica: Colaborativas e Individuais. Foram classificadas como “Colaborativas”, as pesquisas que desenvolveram o mapa mental em grupos com pelo menos dois participantes. Deste modo, os estudos que destacaram a possibilidade de os estudantes interagirem entre si para resolver um problema de forma conjunta foram agrupados nessa categoria.

As pesquisas que não mencionaram a abordagem adotada ou que indicaram que o mapa mental foi construído individualmente foram classificadas como “Individuais”. Vale salientar que nenhum dos estudos primários utilizou a Teoria Histórico-Cultural como base teórica. As análises a seguir são reflexões desta revisão sob a luz dessa teoria.

Os estudos que utilizaram o mapa mental de forma colaborativa (Aleupah; Gella; Bien, 2023; Ayal et al., 2016; Faelasofi, 2016; Ningsih, 2023; Rahayu; Suyitno; Sugiharti, 2012; Rohman, 2016; Yohanie, 2015) evidenciaram que a organização do ensino estimulou o pensamento crítico e a construção do conhecimento por meio da interação social, corroborando a Teoria Histórico-Cultural. Os mapas mentais funcionaram como mecanismos mediadores, favorecendo discussões e reflexões colaborativas sobre o conteúdo, o que impacta positivamente em funções psicológicas como percepção e atenção (Vigotski, 2000). A atuação do professor como orientador, guiando discussões e incentivando inferências, explorou a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), permitindo que o conhecimento fosse construído com auxílio, alinhado à visão de Vigotski (2001) de que a colaboração impulsiona o desenvolvimento. A apresentação dos mapas mentais em grupo promoveu a troca de ideias e a expansão das representações visuais.

Quatro estudos utilizaram o mapa mental de forma individual (Anshori; Syaiful; Sofyan, 2020; Fahrudin, 2017; Loc; Loc, 2020; Polat; Yavuz; Tunc, 2017). Mesmo em abordagens individuais, a Teoria Histórico-Cultural é relevante. Os mapas mentais, como signos, atuam como "meios auxiliares para a solução de tarefas psicológicas" (Martins, 2017, p. 16), mobilizando os estudantes a expandir suas ZDPs. A estrutura visual dos mapas mentais auxiliou na organização do conhecimento e a atividade de mapeamento mental, com a mediação do professor, apoiou o desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais.

Em todos os estudos, a ideia de Vigotski de que a aprendizagem é mediada e o desenvolvimento cognitivo ocorre em um contexto social de interação e uso de instrumentos e signos é claramente refletida. Os mapas mentais, como elementos mediadores, não apenas auxiliaram os estudantes na organização e compreensão dos conceitos, mas também expandiram suas ZDPs, permitindo-lhes avançar em seus conhecimentos.

Em geral, todos os estudos incluídos nesta pesquisa forneceram evidências dos benefícios dos mapas mentais no desempenho acadêmico em Matemática de estudantes em diferentes níveis da Educação Básica. A análise dos resultados revela que o uso de mapas mentais influenciou positivamente todos os desfechos analisados: compreensão de conceitos matemáticos, capacidade de raciocínio e resolução de problemas, habilidades em Matemática e na aprendizagem dessa disciplina. Os mapas mentais foram utilizados para organizar ideias, melhorar a compreensão e memorização, e destacar relações lógicas e causais, corroborando as aplicações citadas por Brinkmann (2003a; 2003b) e Entekin (1992).

Contudo, é importante salientar que, embora os resultados tenham sido favoráveis, todos os estudos apresentaram limitações metodológicas (vieses relacionados ao sigilo de alocação, mensuração do desfecho e seleção do resultado reportado), o que sugere cautela na interpretação, uma vez que estudos mais robustos poderiam alterar as conclusões desta pesquisa.

Pontos fortes e limitações da pesquisa

Os pontos fortes desta pesquisa incluem a extensa busca realizada nas principais bases de dados relacionadas à educação e ao ensino da Matemática, sem limitações de idioma ou data, e o uso de descritores abrangentes, minimizando a perda de estudos relevantes. Além disso, as etapas desta revisão foram realizadas por dois avaliadores independentes, o que reduziu o risco de viés na seleção de referências e erros na extração de dados e avaliação da qualidade metodológica (Buscemi *et al.*, 2006).

Como limitações, destaca-se a falta de clareza e de informações detalhadas nos estudos incluídos, o que dificultou a análise aprofundada dos achados e a comparação precisa entre os estudos. A heterogeneidade de desfechos, populações e métodos de aplicação dos mapas mentais impediu a realização de uma metanálise.

Implicações para a pesquisa e para a prática educacional

Para pesquisas futuras, é crucial um maior rigor metodológico nas investigações primárias sobre o tema, com maior transparência na divulgação dos dados. Deste modo, recomendamos a realização de estudos randomizados controlados que considerem: o mascaramento dos avaliadores para a mensuração do desfecho; a alocação dos participantes antes da randomização por *cluster* ou a aleatorização individual; o adequado dimensionamento amostral; o registro de protocolos *a priori*; a realização de pré-testes para grupos comparáveis na linha de base; e maior transparência nas informações (descrição detalhada de intervenções, testes, duração, dados populacionais e processos de seleção).

Quanto às implicações para a prática educacional, os mapas mentais se apresentam como uma ferramenta didática promissora para estruturar o pensamento, melhorar a visualização das relações entre conceitos matemáticos e auxiliar na memorização do conteúdo. Embora os estudos analisados apresentem vieses, os resultados indicam que os mapas mentais podem ser utilizados em favor do ensino-aprendizagem da Matemática, sobretudo como uma alternativa pedagógica de baixo custo e fácil implementação, adaptável a diferentes estilos de aprendizagem.

Considerações finais

Esta pesquisa objetivou investigar a influência do uso de mapas mentais no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos, respondendo à pergunta: “Qual a influência do uso de mapas mentais no desempenho acadêmico em Matemática, de estudantes da Educação Básica?”. Não foram identificadas revisões sistemáticas anteriores que abordassem esta questão, preenchendo, assim, uma lacuna na literatura.

A revisão sistemática da literatura, focada em estudos experimentais, quasi-experimentais e observacionais com grupo controle, forneceu uma visão abrangente sobre o impacto dos mapas mentais. A base teórica de Lev Semenovich Vigotski, com sua ênfase na interação social, contexto cultural e mediação por instrumentos e signos, foi fundamental para compreender o mapa mental como um elemento mediador do processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Os resultados indicam que os mapas mentais oferecem benefícios significativos para o ensino-aprendizagem da Matemática. Eles podem ser utilizados de forma colaborativa ou individual para organizar, revisar e resumir conhecimentos, melhorar a compreensão e memorização de conteúdos, e como uma ferramenta didática visualmente interessante para destacar relações entre conceitos matemáticos.

A maioria dos estudos analisados utilizou o mapa mental de forma colaborativa, na qual a ferramenta funcionou como um elemento mediador que, em conjunto com o apoio dos colegas e a mediação do professor, permitiu que os estudantes se apropriassem de conceitos e fossem desafiados a ir além de seu conhecimento inicial. As pesquisas evidenciaram que o

uso do mapa mental teve uma influência significativamente maior no desempenho acadêmico em Matemática quando comparado a abordagens de ensino tradicionais.

A ideia central de Vigotski de que a aprendizagem é mediada e que o desenvolvimento cognitivo ocorre em um contexto social de interação e uso de instrumentos e signos foi claramente evidenciada nos estudos incluídos. A organização do ensino pelo professor, por meio de mapas mentais, auxiliou os estudantes na compreensão dos conceitos matemáticos, impulsionando seu avanço no conhecimento. Deste modo, o mapa mental se apresenta como uma alternativa pedagógica de baixo custo e fácil implementação, capaz de atender a estudantes com diferentes estilos de aprendizagem.

Consideramos apropriado que os profissionais da educação reflitam sobre os resultados desta pesquisa e avaliem a viabilidade de incorporar o uso de mapas mentais como uma ferramenta didática no ensino-aprendizagem da Matemática, adaptando-o às particularidades de seus contextos. Como implicação para pesquisas futuras, esta investigação aponta para a necessidade de estudos primários sobre o tema com maior rigor metodológico e transparência na divulgação dos dados, a fim de aprofundar a compreensão da influência dos mapas mentais no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Referências

ALEUPAH, Marly K; GELLA, Netty J Marlin; BIEN, Yusak I. Ability to Understand Mathematical Concepts of Students through Mind Mapping Method. *International Journal of Humanities Education and Social Sciences*, v. 2, n. 4, p. 1186–1192, 2023.

ANSHORI, Muhammad Iqbal; SYAIFUL; SOFYAN, Hendra. Pengaruh Learning Cycle 7E disertai Mind Mapping Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika ditinjau dari Adversity Quotient. *Jurnal Pendidikan Matematika*, v. 11, n. 2, p. 226–241, 2020.

ARAUJO, Rosa Cendros; GADANIDIS, George. Online collaborative mind mapping in a mathematics teacher education program: a study on student interaction and knowledge construction. *ZDM - Mathematics Education*, v. 52, n. 5, SI, p. 943–958, 2020.

AYAL, Carolina S et al. The Enhancement of Mathematical Reasoning Ability of Junior High School Students by Applying Mind Mapping Strategy. *Journal of Education and Practice*, v. 7, n. 25, p. 50–58, 2016.

BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA 2022): Resultados*. Brasília, 2023.

BRASIL, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Relatório Brasil no PISA 2018*. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020.

BRINKMANN, Astrid. Graphical Knowledge Display: Mind Mapping and Concept Mapping as Efficient Tools in Mathematics Education. *Mathematics Education Review*, n. 16, p. 35–48, 2003a.

BRINKMANN, Astrid. Mind Mapping as a Tool in Mathematics Education. *Mathematics Teacher*, v. 96, n. 2, p. 96–101, 2003b.

BUSCEMI, Nina et al. Single data extraction generated more errors than double data extraction in systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, v. 59, n. 7, p. 697–703, 2006.

- BUZAN, Tony; ABBOTT, Susanna. *The Ultimate Book of Mind Maps*. Londres: HarperCollins Publishers, 2012.
- BUZAN, Tony; BUZAN, Barry. *The Mind Map Book: How to use radiant thinking to maximize your brain's untapped potential*. Nova Iorque: Plume, 1994.
- CARAÇA, Bento de Jesus. *Conceitos fundamentais da Matemática*. Lisboa: 1975.
- CHAIKLIN, Seth. A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino. *Psicologia em Estudo*, v. 16, n. 4, p. 659–675, 2011.
- CORPORATION FOR DIGITAL SCHOLARSHIP. *Zotero* (Version 6.0.36), 2023. Disponível em: <https://www.zotero.org>. Acesso em: 26 fev. 2025.
- DOS SANTOS, Acácia Aparecida; FERNANDES, Eliane Sousa de Oliveira. Habilidade de escrita e compreensão de leitura como preditores de desempenho escolar. *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 20, n. 3, p. 465–473, 2016.
- ELDRIDGE, Sandra et al. Revised Cochrane risk of bias tool for randomized trials (RoB 2) Additional considerations for cluster-randomized trials (RoB 2 CRT) Cluster-randomized trials in the context of the Risk of Bias tool Bias arising from the randomization process, 2021.
- ENTREKIN, Virginia S. Mathematical mind mapping. *The Mathematics Teacher, Reston*, v. 85, n. 6, p. 444–445, 1992.
- FACCI, Marilda Gonçalves Dias. *Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor? Um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana*. Campinas: Autores Associados, 2004.
- FAELASOFI, Rahma. Penerapan Metode Mind Mapping pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal e-DuMath*, v. 2, n. 2, p. 185–192, 2016.
- FAHRUDIN, Ahmad. Perbedaan Hasil Belajar Matematika Siswa Yang Diajarkan Menggunakan Quantum Learning Teknik Mind Mapping Dengan Cooperative Learning Teknik Jigsaw Di SMP Negeri 18 Tangerang. *Jurnal Manajemen Dan Jurnal Akuntansi*, v. 01, n. 2, p. 51–68, 2017.
- GUNDERSON, Elizabeth A. et al. The relation between spatial skill and early number knowledge: the role of the linear number line. *Developmental Psychology*, v. 48, n. 5, p. 1229–1241, 2012.
- ILMI, Rahmatul; BENTRI, Alwen. RME Approach and Mind Map Method to Enhance Mathematical Cognition of Elementary School Students. *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing, 2019. p. 12138.
- LIBÂNIO, José Carlos. Finalidades educativas escolares em disputa, currículo e didática. In: *Em defesa do direito à educação escolar: didática, currículo e políticas educacionais em debate*. Goiânia: UFG, 2019. p. 1–36.
- LOC, Nguyen Phu; LOC, Mai Tan. Using mind map in teaching mathematics: An experimental study. *International Journal of Scientific and Technology Research*, v. 9, n. 4, p. 1149–1155, 2020.
- MARTINS, Ligia Marcia. Psicologia Histórico-Cultural, Pedagogia Histórico-Crítica e Desenvolvimento Humano. In: *Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico: do nascimento à velhice*. Campinas: Autores Associados, 2017.

- MCGUINNESS, Luke A; HIGGINS, Julian P. T. Risk-of-bias VISualization (robvis): An R package and Shinyweb app for visualizing risk-of-bias assessments. *Research Synthesis Methods*, v. 12, p. 55–61, 2021.
- MOURA, Manoel Oriosvaldo. A objetivação do currículo na atividade pedagógica. Obutchénie. *Revista de Didática e Psicologia Pedagógica*, v. 1, n. 1, p. 98–128, 2017.
- NINGSIH, Eva Fitria. Pengaruh pembelajaran mind mapping terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Lebesgue: *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, v. 4, n. 1, p. 23–36, 2023.
- OLIVEIRA, Marta Kohl.. *Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento - Um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione, 1997.
- PAGE, Matthew J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, v. 10, n. 1, p. 1–11, 2021.
- PERVEEN, Kousar. Effect Of The Problem-Solving Approach On Academic Achievement Of Students In Mathematics At The Secondary Level. *Contemporary Issues in Education Research - CIER*, v. 3, n. 3, p. 9, 2010.
- PINO, Angel. O conceito de mediação semiótica em Vygotsky e seu papel na explicação do psiquismo humano. *Caderno CEDES*, n. 24, p. 32–43, 1991.
- POLAT, Ozgul; YAVUZ, Ezgi Aksin; TUNC, Ayse Betul Ozkarabak. The effect of using mind maps on the development of maths and science skills. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, v. 12, n. 1, p. 32–45, 2017.
- PRESTES, Zoia Ribeiro. *Quando não é quase a mesma coisa: A Análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil. Repercussões*, 2010.
- RAHAYU, Ratri; SUYITNO, Amin; SUGIHARTI, Endang. Keefektifan Pembelajaran Kooperatif Model Mind Mapping Berbantuan CD Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar. *Unnes Journal of Mathematics Education*, v. 1, n. 1, 2012.
- ROHMAN, Nur. Perbedaan Pengaruh Model Pembelajaran Cooperative Script Berbantuan Peta Pikiran Dengan Direct Instruction Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Program Linear. *JIPM - Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, v. 5, n. 1, p. 50–55, 2016.
- SĂMĂRESCU, Nicoleta. Mind maps in electronic and classical format in mathematics teaching. In: *The 16th International Scientific Conference eLearning and Software for Education*. Bucarest, Carol, Romênia: National Defence University Publishing House, 2020. p. 584–588.
- SEZER, Türker; POLAT, Özgül. Supporting Pre-Schoolers' Acquisition of Geometric Knowledge through Mind Mapping. *Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*, v. 26, n. 3, p. 86–105, 2022.
- SUALIMON, Jamiu Temitope et al. Effect of Problem-Solving Method on Pupils' Academic Achievement In Mathematics. *El-Ibtidaiy: Journal of Primary Education*, v. 6, n. 2, p. 165–175, 2023.
- TRIPATHI, Varsha; TIWARI, Shruti. Correlation of problem solving ability and academic achievement in mathematics among school students of secondary level. *Journal of Advance Zoology*, v. 44, n. 2, p. 2794–2800, 2023.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. *A formação social da mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, Liev Semionovich. *Psicologia Pedagógica*. Edição Comentada. São Paulo: Artmed, 2003.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. *Pensamento e Linguagem*. eBooksBrasil.com, 2005.

YOHANIE, Dian Devita. Eksperimentasi Pembelajaran Matematika Dengan Model Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Siswa Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa Kelas X Sma Negeri 8 Kediri. *Jurnal Math Educator Nusantara*, v. 1, n. 1, p. 47–55, 2015.

YORULMAZ, Alper; UYSAL, Hümeýra; SIDEKLI, Sabri. The Use of Mind Maps Related to the Four Operations in Primary School Fourth-Grade Students as an Evaluation Tool. *Journal of Education and Learning - EduLearn*, v. 15, n. 2, p. 257–266, 2021.

ZHANG, Xiao; LIN, Dan. Pathways to arithmetic: The role of visual-spatial and language skills in written arithmetic, arithmetic word problems, and nonsymbolic arithmetic. *Contemporary Educational Psychology*, v. 41, p. 188–197, 2015.