

O POTENCIAL DIDÁTICO DO “ERRO” NO ENSINO DA MATEMÁTICA

THE DIDACTIC POTENTIAL OF “ERROR” IN MATHEMATICS TEACHING

Mônica Jacomedes ⁱ

Silvia Brilhante Guimarães ⁱⁱ

RESUMO: Este ensaio objetiva discutir o potencial didático do erro no ensino e aprendizagem da Matemática, destacando-o como ferramenta de investigação, diagnóstico e desenvolvimento cognitivo. A investigação, foi orientada pelas seguintes questões: Qual o papel do erro no processo de ensino e aprendizagem de matemática?; É possível transformar o erro em algo didaticamente produtivo? Para coleta de dados optou-se por um levantamento bibliográfico que envolveu: a) a identificação, de estudos que abordam os erros na matemática como processo de ensino e aprendizagem; b) verificar nestes estudos se foi possível transformar o erro em algo didaticamente produtivo. A pesquisa está fundamentada em autores como Piaget (1976,1978); Vinocur (1998); Pinto (2000); Correia (2010); Spinillo *et al.* (2014); Cury (2017); Jo Boaler (2018); Silva (2019); Oliveira (2020), que abordam diferentes aspectos do erro: função no desenvolvimento cognitivo, estratégias de análise, categorização, papel no ensino. O estudo permitiu considerar que os erros são comuns, inevitáveis e têm papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem de matemática, pois fornecem informações importantes sobre o que está interferindo no ato de aprender do estudante. E também, que ao analisar os erros, identificar padrões e organizá-los, o docente tem a oportunidade de compreender as dificuldades específicas de cada um e, a partir disso, adotar abordagens pedagógicas adequadas para resolvê-las. Essa concepção didática do erro, favorece um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo, no qual todos os estudantes têm a oportunidade de superar obstáculos e desenvolver suas habilidades matemáticas.

Palavras-chave: Potencial didático do erro. Erro em Matemática. Ensino e aprendizagem de Matemática.

ABSTRACT: This essay aims to discuss the didactic potential of error in the teaching and learning of Mathematics, highlighting it as a tool for investigation, diagnosis, and cognitive development. The study was guided by the following questions: What is the role of error in the process of teaching and learning mathematics? Is it possible to transform error into something didactically productive? For data collection, a bibliographic survey was conducted involving: (a) the identification of studies that address errors in mathematics within the teaching and learning process; and (b) verification of whether these studies were able to transform error into something didactically productive. The research is grounded in authors such as Piaget (1976, 1978); Vinocur (1998); Pinto (2000); Correia (2010); Spinillo et al. (2014); Cury (2017); Jo Boaler (2018); Silva (2019); and Oliveira (2020), who address different aspects of error: its role in cognitive development, strategies of analysis, categorization, and its implications for teaching. The study allowed us to consider that errors are common, inevitable, and play a fundamental role in the process of teaching and learning mathematics, as they provide important information about what is interfering with the student's learning. Furthermore, analyzing errors, identifying patterns, and organizing them gives teachers the opportunity to understand each student's specific difficulties and, based on that, adopt appropriate pedagogical approaches to address them. This didactic conception of error fosters a more inclusive and equitable learning environment in which all students have the opportunity to overcome obstacles and develop their mathematical abilities.

Keywords: Didactic potential of error; Error in Mathematics; Mathematics teaching and learning.

1 INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem está intrinsecamente ligado à realização de erros, que representam desafios naturais na busca pelo conhecimento. Essas falhas, muitas vezes vistas como obstáculos, também podem ser entendidas como oportunidades de crescimento e reflexão. Elas fazem parte do desenvolvimento cognitivo e ajudam a identificar as dificuldades enfrentadas pelos estudantes.

Abordar o erro é um dos desafios significativos tanto por professores quanto por estudantes durante o processo de ensino e aprendizagem da matemática. A dualidade entre “a resposta está certa ou errada” ainda está presente nas concepções dos professores. A ênfase na resposta correta faz com que o erro seja visto como algo a ser evitado a qualquer custo. Embora reconheça-se que cometer erros é uma ocorrência inevitável na prática escolar, não há um consenso absoluto sobre a melhor maneira de lidar com eles (Spinillo *et al.*, 2014).

No ensino da matemática, com frequência, o erro é interpretado meramente como sinal de fracasso, sendo a resposta usual apenas a sua correção, desconsiderando o percurso de aprendizagem do estudante. Ele é entendido como algo negativo e a correção é vista como a única forma de aprendizado (Spinillo *et al.*, 2014).

A prática mais frequente consiste em trocar um procedimento considerado inadequado por outro tido como correto, sem buscar compreender as razões que originaram o erro nem oferecer suporte para que o estudante entenda sua própria falha e aprenda a superá-la de forma autônoma (Pacheco; Medeiros, 2009). Essa postura pode comprometer a confiança em sua capacidade de aprender matemática (Brito; Souza, 2015). Assim, o erro deixa de ser reconhecido como um elemento que pode favorecer a construção do conhecimento matemático.

Conforme apontam Carmo e Crescenti (2023), as concepções tradicionais mais recorrentes na educação brasileira associam o erro a diferentes percepções negativas como: um desempenho inferior ao esperado; sinal de ausência de aprendizagem; indicativo de fracasso; uma visão dicotômica do tipo ‘tudo ou nada’. Essas concepções tendem a concentrar-se na ideia de que há algo de inadequado no próprio estudante, ignorando, contudo, que o processo de aprendizagem não ocorre de forma isolada — o estudante está inserido em contextos sociais, emocionais e culturais que influenciam diretamente o seu desempenho.

Entretanto, a concepção defendida aqui é que, quando investigados de forma adequada, os erros possibilitam compreender as dificuldades específicas de cada estudante, auxiliando na elaboração de estratégias pedagógicas mais eficazes e inclusivas. E assim, o erro deixa de ser um mero fracasso e se configura em uma oportunidade de aprendizagem ativa.

É possível dizer que existem duas concepções distintas sobre o erro: uma que o entende como resultado e outra que o interpreta como processo. Na primeira perspectiva, o erro é visto como uma falha definitiva, sobretudo porque, em muitas situações do cotidiano, errar implica consequências negativas e, por vezes, irreparáveis. Já na segunda visão, voltada ao campo pedagógico, a compreensão pode — e deve — ser diferente: a falha passa a ser entendida como um recurso produtivo dentro de um percurso no qual o estudante assume uma postura reflexiva e transformadora diante do conhecimento.

Sob a segunda perspectiva e refletindo sobre o papel dos professores diante dos erros: eles não deveriam ser os mediadores entre os erros e os estudantes, encorajando-os a mostrar como conduziram o seu pensamento? Não seria melhor valorizar os erros como oportunidades de aprendizagem, ao invés de simplesmente enxergá-los como fracassos? Não seria ideal se oferecessem um ambiente seguro e encorajador para que os estudantes se sentissem à vontade para compartilhar e discutir suas respostas, facilitando assim o processo de aprendizagem?

Somadas à reflexão sobre esses questionamentos, duas outras perguntas emergiram e deram direcionamento à pesquisa, ou seja: Qual o papel do erro no processo de ensino e aprendizagem de matemática?; É possível transformar o erro em algo didaticamente produtivo?

Apresentando discussões referentes a essas e outras questões, tem sido considerável o número de pesquisas que abordam o erro no contexto do ensino e aprendizagem da matemática, considerando-o como: uma ferramenta diagnóstica que possibilita ao professor refletir e implementar

estratégias voltadas para a superação de dificuldades; estratégia de ensino para favorecer a aprendizagem. Entre essas pesquisas, destacam-se as que fundamentam este estudo: Vinocur (1998); Pinto (2000); Correia (2010); Spinillo *et al.* (2014); Cury (2017); Jo Boaler (2018); Silva (2019); Oliveira (2020).

Ante ao exposto, o presente ensaio visa apresentar algumas reflexões sobre o erro e seu potencial didático no ensino da matemática, embasadas por uma pesquisa de cunho bibliográfico. Portanto, pretende-se: (a) identificar os estudos que abordam os erros na matemática como processo de ensino e aprendizagem; (b) verificar nestes estudos se foi possível transformar o erro em algo didaticamente produtivo. Na busca por respostas a essas questões, fez-se necessário discutir diferentes concepções sobre o erro e as implicações delas, na prática pedagógica no ensino da matemática.

2 PERCURSO METODOLÓGICO DO ENSAIO

Apesar do crescente corpo de pesquisas sobre os erros no ensino e aprendizagem em matemática, ainda não foi realizada uma revisão abrangente dessa literatura sob uma perspectiva didática. Assim, em março de 2025 realizamos uma busca sistemática por artigos nacionais publicados entre 1995 e 2025 na base de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO). A seleção dos estudos levou em consideração termos como "erros e matemática", buscando reunir uma amostra representativa e atualizada do que vem sendo produzido sobre o tema no contexto brasileiro.

Além disso, realizamos uma pesquisa adicional no Google Acadêmico para identificar artigos recentes que estão relacionados ao tema e que não estavam na base do Scielo. Com isso, conseguimos uma lista mais abrangente e representativa de pesquisas e estudos realizados no Brasil, no período investigado. Foram encontrados em torno de 31 artigos. Esses, foram submetidos a um processo analítico e de categorização.

Para a análise dos artigos, cumpriu-se o seguinte processo: a) identificação do título; b) leitura do resumo; (c) reconhecimento das palavras chave; d) exploração no texto todo em busca do termo “erro” e, avaliação da pertinência para o estudo.

A realização desse estudo inicial, possibilitou o estabelecimento de categorias e o posterior agrupamento dos artigos. A definição de categorias se justifica pela necessidade de organizar, de maneira lógica e sistematizada, o conjunto de textos disponíveis, permitindo uma análise mais clara, bem como a compreensão e a comparação de seus distintos enfoques.

Assim, foram definidas as seguintes categoriais:

- 1) *Ensino e aprendizagem* - trabalhos que abordam a compreensão sobre as práticas pedagógicas, a formação docente e a gestão do erro no ambiente de sala de aula e propostas de intervenção que favorecem uma abordagem do erro;
- 2) *Conteúdo específico* - estudos que analisam erros em contextos específicos, como problemas, geometria, cálculo diferencial ou outros conteúdos, permitindo compreender suas particularidades;

3) *Perspectiva história e/ou teórica* - investigações que: apresentam a evolução das concepções sobre erro na história ao longo dos anos na matemática e na educação brasileira, refletindo mudanças nas perspectivas teóricas ou metodológicas; fundamentam teoricamente o erro como elemento constitutivo do pensamento matemático, apresentando diferentes concepções de erro, como erros construtivos, epistemológicos, ou relacionados a dificuldades específicas;

4) *Aproveitamento didático do erro* - pesquisas que discutem o papel do erro enquanto procedimento de ensino, permitindo analisar a relação entre ele e o desenvolvimento do conhecimento matemático, além de evidenciar estratégias pedagógicas que o valorizam como parte do processo de aprendizagem.

Ao dividir os artigos em categorias, torna-se mais fácil estabelecer comparações e pontos de consenso. Desse modo, com essa organização procuramos realizar um exame mais sistemático, possibilitando a identificação de padrões, tendências e diferenças entre as abordagens, além de contribuir para uma compreensão mais ampla e crítica do tema.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Objetivando proporcionar uma visualização clara, organizada e comparativa dos diferentes artigos identificados, optamos pela utilização de categorias representadas em um quadro. Esse procedimento facilita a identificação rápida de padrões, diferenças, aprimorando a compreensão do conteúdo organizado e didaticamente eficiente.

Para isso, organizamos os estudos encontrados em categorias temáticas, facilitando a compreensão das abordagens pedagógicas relacionadas ao uso do erro no processo de ensino. Nesse sentido, no Quadro 1, a seguir, constam os artigos, organizados por categoria, com seus autores e temas relacionados ao erro.

Quadro 1 - Categorização dos artigos, autor(es), ano e tema relacionado ao erro

| Categoria | Autor(es) / Anos | Tema relacionado ao erro |
|--------------------------|--|--|
| 1- Ensino e Aprendizagem | Batista, Cecilia Guarnieri. (1995) | Estudo de erros aritméticos em estudantes da escola pública; categorias de erro e implicações para ensino. |
| | Berti, Nívia Martins; Rosso, Ademir José; Burak, Dionísio. (2008) | Pesquisa-ação com alunos de 5ª série sobre como compreendem seus erros. |
| | Dalto, Jader Otávio; Buriasco, Regina Luzia Corio de. (2009) | Discussão sobre produção escrita em questões escolares. Entender como erros aparecem em tarefas avaliativas. |
| | Silva, André Gustavo Oliveira da; Passos, Marinez Meneghello; Salvi, Rosana Figueiredo. (2012) | Pesquisa qualitativa sobre a percepção dos estudantes sobre seus próprios erros em matemática. (3º ano - Ensino Médio) |

| | | |
|------------------------------------|--|---|
| | Bianchini, Luciane Guimarães Batistella; Vasconcelos, Mário Sérgio. (2014) | Estuda o significado e sentimentos dos estudantes (6º ano - Ensino Fundamental) quando erram na matemática. |
| | Spinillo, Alina Galvão (2016) | Interpretação docente dos erros em problemas matemáticos, visão de futuros professores. |
| | Pessim, Marcelo Orlando Sales; Leite, Eliana Alves Pereira. (2020) | Analisa a abordagem do erro na formação de professores, enfatizando reflexões pedagógicas. |
| 2- Conteúdo específico | Leivas, José Carlos Pinto; Cury, Helena Noronha. (2010) | Investigação com professores sobre os erros geométricos em problemas — criação de categorias de erro, uso de software de geometria para reflexão. |
| | Heck, Miriam Ferrazza; Cury, Helena Noronha. | Identificação dos tipos mais frequentes de erro em cálculos por acadêmicos da licenciatura em Matemática. |
| | Hurtado, Andres David Pinto. (2021) | Análise de erros em problemas de cálculo diferencial. |
| | Almeida, Ivaldo Pedroso de; Santos, Rudinei Alves dos; Santos, Verônica Solimar dos (2021) | Estudo de erros em problemas de geometria espacial. |
| | Proença, Marcelo Carlos de; Maia-Afonso, Érika Janine. (2022) | Discute dificuldades na resolução de problemas relacionados a conceitos errôneos. |
| | Silva Lós, Dayvd Evandro da; Gusmão, Cristine Martins Gomes (2025) | Revisão que trata de baixa aprendizagem em combinatória e erros conceituais mapeados pela literatura. |
| 3- Perspectiva Histórica / Teórica | Cury, Helena Noronha. (1995) | Panorama histórico da pesquisa sobre análise de erros no Brasil. |
| | Gusmão, Tânia Cristina Rocha Silva; Emerique, Paulo Sérgio (2000) | Erro construtivo e erro epistemológico - dimensões emocionais dos estudantes diante do erro. |
| | Correia, Carlos Eduardo Felix. (2010) | Revisão da literatura sobre o erro, sua história e sua utilização como recurso metodológico ao longo do tempo. |
| | Paulo, Rosa Monteiro; Santos, Julio Cesar Augustus de Paula. (2011) | Concepções de avaliação em matemática e os erros dos estudantes. |
| | Oliveira, Maria de Fátima; Negreiros, João Garrot Marques; Neves, Ana Cristina. (2015) | Revisão sistêmica da literatura - fatores que dificultam o ensino de matemática, incluindo o papel do erro. |
| | Silva, André Gustavo Oliveira da; Passos, Marinez Meneghello; Salvi, Rosana Figueiredo. (2016) | Revisão de 36 anos de publicações brasileiras em educação matemática sobre o papel e a concepção do erro. |
| | Clareto, Sônia. Maria; | Apresenta reflexões sobre o papel do erro na sala de aula, suas funções e a importância do seu entendimento. |

| | | |
|--|---|---|
| | Silva, Aline Aparecida da. (2016) | |
| | Gris, Gabriele; Palombarini, Livia dos Santos; Carmo, João dos Santos. (2019) | Revisão sistemática para identificar variáveis que contribuem para os erros em matemática entre 2012 e 2017. |
| 4- Aproveitamento didático do erro | Rosso, Ademir José; Berti, Nívia Martins. (2010) | Investigação sobre como a socialização do erro favorece a autonomia intelectual e moral no contexto escolar. |
| | Spinillo, Alina G.; Pacheco, Auxiliadora B.; Gomes, Juliana F.; Cavalcanti, Luciano. (2014) | Discussão de concepções sobre o erro e proposta para tornar o erro produtivo em sala de aula. |
| | Oliveira, Marta Elaine de. (2017) | Discussão sobre erro e “besteira” como elemento criativo e parte do pensar matemático. |
| | Salsa, Ivone da Silva. (2017) | Destaca o erro como uma ferramenta mediadora do conhecimento, potencializando ações didáticas. |
| | Wirmond, Thamyres Karolyne; Souza, Graziela Ferreira de; Pinheiro, Nilceia Aparecida Maciel. (2019) | Explora a visão de professores sobre erros na construção do conhecimento nas séries iniciais. Destaca a importância do erro e seu aproveitamento na aprendizagem. |
| | Silva, Daniel Fernandes da; Romão, Estener Claro. (2022) | Estudo de caso sobre os erros em conceitos de números inteiros (negativos) e como podem favorecer a aprendizagem significativa. |
| | Valente, Francisco de Assis da Silva; Almeida, Laura Isabel Marques Vasconcelos de. (2023) | Analisa o erro na matemática elementar e propõe usá-lo como estratégia de ensino (didática). |
| | Penha, Rodolfo Sena da; Andrade, Wendel Melo; Lira, Jorge Herbert Soares de; Santos, Maria José Costa dos. (2023) | Estudo teórico-prático da “análise de erro” como recurso de ensino para promover reflexão e reestruturação do conhecimento do estudante. |
| | Silva, Gabriel dos Santos e; Buriasco, Regina Luzia Corio de. (2023) | Propõe que erros na avaliação são oportunidades para investigar e reconstruir conceitos matemáticos. |
| | Lopes, Antônio José. (2023) | Aproveitamento didático dos erros a partir de pressupostos epistemológicos e filosóficos. E também, de educadores que têm a didática como foco. |

Fonte: elaboração das autoras (2025).

Observando o Quadro 1, é possível constatar que: 07 artigos encontram-se na categoria *Ensino e aprendizagem*; 06 na de *Conteúdo específico*; 08 na *Perspectiva história e/ou teórica*; 10 na de *Aproveitamento didático do erro*. Destacamos essa última, diretamente relacionada ao tema desse ensaio.

A análise dos artigos foi centrada na forma como os autores propõem estratégias e metodologias específicas para a utilização do erro pedagógico, evidenciando o potencial do erro como recurso didático na formação matemática dos estudantes.

De modo geral, os estudos evidenciam que o erro, quando compreendido e utilizado de forma adequada, é uma ferramenta significativa no ensino da matemática. Ele possibilita diagnósticos precisos, estimula reflexões críticas e criativas, promove autonomia do estudante. Além, de contribuir para transformar a relação entre professores e estudantes em uma interação mais investigativa e menos punitiva. E dessa forma, promover uma cultura que valoriza o erro fortalece a aprendizagem e contribui para uma prática pedagógica mais eficaz, inclusiva e centrada na construção do conhecimento.

Será dado destaque às concepções de alguns autores identificados na categoria que, somadas às dos que fundamentam esse trabalho, dão sustentação ao tema do potencial didático do erro no ensino e aprendizagem da matemática,

Correia (2010) realizou uma revisão de literatura, abrangendo pesquisas que discutem o erro e suas implicações pedagógicas ao longo do tempo e propondo os erros como recurso metodológico, reorientador da prática pedagógica. Em seu artigo, ele cita o educador matemático espanhol, Rico (1995), cujas pesquisas sobre o erro e sua análise ao redor do mundo, apresentam algumas contribuições significativas. Rico (1995, apud Correia 2010) aponta que as contribuições das pesquisas sobre o erro ocorreram desde o início do século XX, inicialmente na Alemanha e na União Soviética.

De acordo com Rico (1995), a linha de pesquisa conhecida como “análise de erros” teve grande influência durante muitos anos, servindo de base para diversos estudos desenvolvidos nas décadas de 1970 e 1980, também nos Estados Unidos e na Espanha, e enfatizaram a importância do ensino por diagnóstico em Matemática, com o objetivo de reduzir a ocorrência de erros no processo de aprendizagem.

Rico (1995), com base em seus estudos, enfatiza que para a maioria dos autores, os erros não se manifestam de maneira fortuita, mas constituem-se como resultado de estratégias e regras pessoais elaboradas a partir dos conhecimentos matemáticos iniciais. O autor acrescenta que, até a década de 1960, as investigações concentravam-se predominantemente na análise dos erros presentes na aritmética elementar, sendo que as inferências acerca de suas causas e dos fatores que os condicionavam foram desenvolvidas apenas em estudos posteriores.

Cury (2017), também oferece uma visão panorâmica da análise de erros na matemática, examinando as pesquisas iniciais realizadas, que datam da primeira metade do século XX. Segundo ela, a análise das “[...] produções escritas dos estudantes vêm sendo realizada sob diferentes enfoques, dependendo dos pressupostos teóricos predominantes nas diversas épocas e locais em que foram desenvolvidas” (CURY, 2017, p.21).

A autora evidencia o trabalho do psicólogo russo Krutetskii (*apud* Cury, 2017, p.30), que enfatiza em seus estudos, a relevância de se observar o processo de resolução, e não apenas o resultado final. Para o autor, é fundamental considerar o raciocínio desenvolvido ao longo de uma resolução. Ao focar nesse processo, torna-se possível identificar tanto as habilidades matemáticas dos estudantes quanto as dificuldades que enfrentam. Ele salienta ainda que essa perspectiva favorece o

questionamento sobre os erros cometidos e contribui para apoiá-los na reconstrução do conhecimento.

Pinto (2000) em seu livro, defende a avaliação formativa e interpreta o erro como elemento construtivo no processo de aprendizagem. Por outro lado, Rosso e Berti (2010) investigam como erros são compreendidos e trabalhados em sala, promovendo autonomia e reflexão.

Spinillo *et al.* (2014) debatem sobre como aproveitar o erro didaticamente com enfoque em problematização. como o(a) professor(a) pode buscar alternativas que auxiliem os estudantes a aprender com seus erros em Matemática. Para Salsa (2017) o erro do estudante constitui-se em uma ferramenta mediadora do conhecimento, podendo ser um grande aliado às ações didáticas do professor.

Silva e Romão (2022) abordam os erros em números inteiros e seu potencial pedagógico. Penha *et al.* (2023) propõe a análise de erro como recurso de ensino para promover reflexão e reestruturação do conhecimento do estudante. Silva e Buriasco (2023), afirmam que erros na avaliação não são apenas falhas, mas oportunidades para investigar e reconstruir conceitos matemáticos. Lopes (2023), defende que a análise de erros em matemática é uma ferramenta pedagógica valiosa, que pode transformar o erro em um catalisador para o aprendizado e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Todos os trabalhos tratam dos erros como elementos enriquecedores do processo de aprendizagem e diagnóstico pedagógico, além de sugerirem que se abandone a visão tradicional de que o erro é algo "negativo" ou um sinal de fracasso, apresentando uma nova perspectiva sobre sua importância na construção do conhecimento.

Embora possamos encontrar na literatura vários autores que discutem sobre diferentes tipos de erros (Radatz, 1979; Movshovitz-Hadar; Zaslavsky, 1987; Davis; Espósito, 1990; Pires, 2000; De La Torre, 2007), neste trabalho será considerada a concepção de Vinocur (1998), em que os erros podem acontecer por quatro motivos: a) distração, b) conceituação, c) dificuldades na interpretação da instrução, d) construção.

Quadro 2 – Motivos de erros em matemática de acordo com Vinocur(1998)

| Motivos | Justificativa |
|--|---|
| Distração | “[...]descuido, como uma causa comum de erros em matemática (Vinocur, 1998, p 98). Os estudantes podem cometer erros simples devido à falta de atenção, como erros de cálculo ou omissão de passos importantes. Além disso, a pressa em resolver problemas pode levar a erros por falta de verificação cuidadosa do trabalho realizado. |
| Conceituação | “[...] alguns estudantes podem ter dificuldades específicas em matemática (Vinocur, 1998, p 98). Eles podem não ter construído, entendido, ou mesmo precisar de um tempo maior para a compreensão e assimilação do conceito necessário à solução de uma determinada questão. |
| Dificuldades na interpretação da instrução | “[...] podem ser causados por equívocos na interpretação do problema ou mesmo pela falta de compreensão textual (Vinocur, 1998, p.98). Os estudantes podem não ler cuidadosamente a situação problema e/ou a questão, levando a uma má interpretação das |

| | |
|------------|--|
| | informações ou podem não entender quais etapas são necessárias para resolvê-lo. Isso pode levar a respostas incorretas ou procedimentos desnecessários. |
| Construção | No erro construtivo, há uma lógica nas hipóteses dos estudantes que difere da lógica dos adultos. Mesmo que essa ideia, sob o ponto de vista do adulto, esteja errada, este é considerado um erro construtivo, pois o estudante está embasado por uma lógica subjetiva e há um raciocínio em construção. |

Fonte: elaboração das autoras (2025).

É fato que alguns estudantes que não conseguem aprender os passos de um procedimento matemático sem realmente compreender a lógica subjacente. Isso pode resultar em equívocos quando eles se deparam com problemas que exigem um pensamento mais analítico ou uma adaptação do procedimento usual.

Tais dificuldades também podem estar relacionadas à forma como está redigida a pergunta, ou mesmo um problema matemático. Quanto a isso, [Ligeski e Guérios \(2013\)](#), salientam que “[...]a maneira de expressar o problema pode evidenciar certas ambiguidades linguísticas ou semânticas que, por sua vez, podem motivar diferentes formas de compreender um mesmo problema”. (Ligeski; Guérios, 2013, p. 25639). Sendo assim, em qualquer texto, incluindo-se os de matemática deve ser evitada a ambiguidade, para que não exista uma interpretação equivocada da mensagem.

Ao categorizar os erros — por distração, conceituais, de interpretação e construtivos —, Vinocur (1998) acentua a importância de compreender suas causas para planejar intervenções pedagógicas adequadas. A perspectiva da autora sobre as diferentes categorias de erro revela uma visão significativa do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, ao reconhecer que o erro não deve ser encarado como simples falha, mas como um elemento essencial na construção do conhecimento.

Nesse sentido, essa abordagem contribui para promover um ambiente de aprendizagem mais reflexivo e acolhedor, onde estudantes seriam encorajados a explorar, testar hipóteses e aprender com os próprios equívocos, contribuindo assim para o desenvolvimento de uma postura investigativa e crítica frente aos desafios matemáticos.

4 O ERRO COMO FORMA DE CONHECER UM PENSAMENTO EM CONSTRUÇÃO

A concepção que considera os erros como ferramentas de aprendizagem tem raízes na Psicologia Cognitiva, a qual postula que o erro está relacionado a procedimentos de aquisição de conhecimentos que definem e desvelam uma lógica na organização intelectual dos indivíduos. As ideias de Piaget (1976,1978) e Vygotsky (1991) entre outros, levam em consideração os erros para explorar o funcionamento da mente, destacando-os como elementos essenciais para o desenvolvimento e a compreensão dos próprios conteúdos estudados.

Piaget (1976,1978) considera o erro como uma parte fundamental do processo de aprendizagem, vendo-o não como uma falha, mas uma manifestação natural do desenvolvimento

cognitivo. Para ele, o erro é um indicador do estágio em que o ser humano se encontra e resulta das tentativas de construir conhecimento de forma ativa. Ao enfrentar e refletir sobre os seus erros, a pessoa entra num processo de desequilíbrio cognitivo, que é essencial para a equilibração e reorganização das estruturas mentais. Piaget (1976) defende que é através da confrontação com o erro que se promove a aprendizagem.

Nesse contexto, quando uma pessoa comete um erro e se dá conta disso, ocorre um estado de desequilíbrio. Esse desequilíbrio surge como resultado de uma perturbação, ou seja, um conflito cognitivo. Tal situação faz parte do processo de regulação pelo qual o indivíduo, ao confrontar o erro, será capaz de assimilar e acomodar novos conhecimentos, permitindo que retorne a um estado de equilíbrio, mas agora com uma nova compreensão.

O conceito de erro proposto por Piaget, pode ser complementado com a ideia de Vygotsky da zona de desenvolvimento proximal, entendendo que o erro se manifestará sempre dentro dessa zona, jamais fora dela (Aquino, 1997, p. 38). A zona de desenvolvimento proximal é definida por Vygotsky como a distância entre o nível de desenvolvimento real, determinado pela capacidade de resolver problemas de forma independente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado pela capacidade de resolver problemas com o auxílio de alguém mais experiente, como um professor ou mesmo um colega (Vygotsky, 1991).

Assim, o erro que ocorre nesse espaço não é sinal de fracasso, mas sim indício de que o estudante está em processo ativo de aprendizagem, precisando apenas de mediação adequada para avançar. O erro, portanto, adquire valor formativo, pois sinaliza o ponto exato em que o ensino pode intervir para promover o desenvolvimento cognitivo.

Ao refletirmos sobre o aspecto construtivo do erro, concordamos com Aquino quando afirma que, se a pessoa “[...] errar, sua tendência será a de refletir mais sobre o problema e sobre as ações que empregou para resolvê-lo. Vale dizer que o erro pode levar o sujeito a modificar seus esquemas, enriquecendo-os [...]” (Aquino, 1997 p.36). Sob tal ponto de vista, para Spinillo *et al.* (2014, p. 60) tem-se uma abordagem construtivista (Botelho *et al.*, 2006; Castro *et al.*, 2006; Spinillo, 1999) na qual o erro é algo que o estudante apresenta numa situação e em um dado momento (Santos e Buriasco, 2008), que necessita ser interpretado, visto que se traduz no resultado de conhecimentos matemáticos (Radatz, 1979).

Dessa forma, deveria ser de interesse de qualquer docente compreender os erros que aparecem na aula. Os erros, do mesmo modo que os acertos, são formas de raciocínio que indicam os limites e as possibilidades do pensamento ante ao objeto de conhecimento, no caso, os conceitos matemáticos. Assim, é de grande importância abordar o erro como forma de conhecer um pensamento em construção. Além disso, o papel do professor, como mediador nesse processo, é crucial, pois orientando o estudante a refletir sobre o erro, este irá compreendê-lo e utilizá-lo como oportunidade para avançar em seu conhecimento.

Nessa perspectiva, entender o erro que o estudante apresenta, é compreender que se trata da hipótese do momento em que ele está e se refere a um determinado saber em construção. Diz-se que é construtivo, porque essa hipótese construída, num primeiro momento, progressivamente vai sendo reconstruída, basicamente por meio de comparações entre semelhanças e diferenças com outras

situações ou através de um questionamento por parte do(a) professor(a), capaz de fazer com que o estudante se desestabilize em relação ao que achava que era correto.

Interpretar os erros torna possível compreender que estes podem decorrer de formas de raciocinar distintas, umas mais e outras menos elementares. Diferenças entre os tipos de erros também dizem respeito ao fato de que, muitas vezes, eles refletem maneiras distintas de lidar com uma dada situação.

A compreensão dos processos evolutivos da aprendizagem matemática tem sido um dos focos de interesse da Neurociência. Nessa esfera, aspectos relacionados à contagem, à produção e à compreensão numérica, bem como aos fatos aritméticos básicos, têm sido amplamente investigados por neurocientistas interessados no processo de aquisição do conhecimento matemático (Cardoso; Muszkat, 2018; Nomura, 2024).

A Neurociência estabelece uma conexão entre as estruturas cerebrais e a cognição, fornecendo contribuições valiosas para a educação. A aprendizagem matemática é entendida como um processo que se desenvolve em múltiplas dimensões, abrangendo tanto as conexões neuronais quanto às interações sociais, além de envolver tanto o conhecimento objetivo quanto os efeitos subjetivos (Cardoso; Muszkat, 2018). Esse processo ocorre por meio das adaptações necessárias para lidar com desafios escolares e situações do cotidiano.

Para a Neurociência, aprender não é apenas um ato psicomotor, mas sim um processo que depende das funções corticais superiores, como a leitura, a fala, o cálculo e a escrita. Logo, essas habilidades representam formas complexas de aprendizagem simbólica, pois envolvem noções de espaço, tempo e esquema corporal (Fernandes *et al.*, 2015). Por essa razão, ao longo do tempo, estudiosos têm se dedicado a investigar como, onde e por que ocorre a aprendizagem – tanto da matemática quanto da linguagem.

Segundo Haase e Dorneles (2018), as pesquisas em neurociências indicam que as situações do dia a dia que exigem o uso de habilidades matemáticas — como anotar um número de telefone, ler um extrato bancário, cronometrar, fazer contagens e cálculos mentais, além de ler as horas — desempenham um papel importante no desenvolvimento da aprendizagem matemática. Esse aprendizado ocorre tanto no ambiente escolar, por meio da educação formal, quanto em contextos sociais diversos de forma informal. Os autores destacam que as investigações em Neurociência podem auxiliar os educadores a compreenderem melhor os processos envolvidos na construção do conhecimento matemático, facilitando dessa forma, a organização do ensino.

A neurociência tem demonstrado que o erro é uma parte essencial do processo de aprendizagem, sendo algo positivo para quem aprende. Quando o erro é reconhecido conscientemente, ele estimula a plasticidade cerebral, favorecendo a reorganização de conexões neurais e o desenvolvimento de novas habilidades (Costa, 2023). A reflexão sobre os próprios erros, por sua vez, potencializa a metacognição, concorrendo para o pensamento crítico e a aprendizagem significativa. “[...] Cometer erros e corrigi-los durante o processo de aprendizagem possibilita aos estudantes explorar caminhos diversos para a resolução de um problema, o qual, aliás, nem sempre tem ou precisa ter uma única solução” (Costa, 2023, p.8).

Pesquisadores têm investigado como o cérebro responde aos erros durante o processo de aprendizagem, enfatizando que o reconhecimento consciente do erro ativa áreas cerebrais relacionadas à atenção, à memória e à tomada de decisões. Autores como Damásio (1996), Yzquierdo (2010) e Herculano-Houzel (2009) exploram a relação entre memória, aprendizagem e a interação entre corpo e mente, realçando o papel do erro como elemento fundamental no desenvolvimento cognitivo.

Nesse contexto, a compreensão do erro no processo de ensino e aprendizagem fornece *insights* sobre como o cérebro processa informações e como os estudantes aprendem. O erro pode se manifestar a partir de certas concepções espontâneas, reconstruídas ou alternativas, que, por meio de uma rede imbricada de representações cognitivas, passam a representar obstáculos à aquisição e ao domínio de novos conceitos (Brousseau, 1983; Almouloud 2007).

A partir da compreensão do erro e da identificação dos raciocínios dos estudantes, os professores podem utilizar tanto estratégias adequadas para abordar os conceitos, como atividades que promovam a reflexão e a correção dos erros. Assim, na nossa perspectiva, a neurociência desempenha um papel positivo ao possibilitar uma melhor compreensão de certos processos cognitivos. E concordamos com Costa (2023, p. 20), pois isso permite que “[...] passemos, dessa maneira, a revisar nossa prática pedagógica, de modo que ressignifiquemos nossos objetivos de aprendizagem, nossas estratégias didáticas e nossos mecanismos de avaliação”.

5 O ERRO COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA

O erro como estratégia didática refere-se à valorização e utilização dos próprios equívocos dos estudantes como ferramentas de ensino e aprendizagem. Em vez de enxergar o erro apenas como um problema a ser corrigido, reconhecemos que os erros podem oferecer informações valiosas sobre os processos de raciocínio dos estudantes, suas dificuldades e seus modos de pensar.

Nessa linha de pensamento, Jo Boaler (2018), destaca que o erro tem papel fundamental como uma ferramenta de aprendizagem e crescimento no processo matemático. Segundo ela, o erro deve ser visto como uma oportunidade para reflexão, descoberta e desenvolvimento de uma mentalidade de crescimento, afastando-se da ideia de ser algo negativo ou indicativo de incapacidade.

A autora enfatiza que os erros são essenciais para estimular o pensamento criativo, promover a compreensão profunda e encorajar os estudantes a perseverar diante de desafios. Além, de ser um aliado no desenvolvimento de uma mentalidade positiva em relação às habilidades matemáticas, contribuindo para a autonomia, a confiança e a motivação dos estudantes para aprender de forma criativa e resiliente.

A reflexão de Jo Boaler (2018) sobre o erro como uma ferramenta fundamental para o crescimento no processo matemático se conecta diretamente à perspectiva de interpretar esses erros como manifestações de diferentes formas de raciocínio. Enquanto a autora destaca que os erros são essenciais para estimular o pensamento criativo, promover a compreensão profunda e incentivar a

perseverança, os professores que adotam essa abordagem reconhecem que os erros, assim como os acertos, revelam limitações e potencialidades do raciocínio dos estudantes.

Nessa linha de pensamento, Silva (2019) dimensiona a importância do erro no processo de aprendizagem:

O direito ao erro é necessário para se entender o processo do conhecimento, entendendo esse erro como um saber em gênese, portanto se faz necessário uma análise didática que proporcione ao pesquisador e ao professor um crivo sobre essas condições do erro na construção e constituição do conhecimento matemático, bem como sobre a sua aprendizagem (Silva, 2019, p. 86).

Em outras palavras, Silva (2019) defende que errar faz parte natural da aprendizagem e considera uma etapa importante na construção do saber. O erro é interpretado por ele como um conhecimento em formação, podendo ser sinal de que a pessoa pode estar tentando compreender e construir novos conhecimentos. Por isso, os professores precisam refletir e analisar os erros dos estudantes, entendendo de que forma eles ocorrem e o que revelam sobre o processo de aprendizagem. A ideia é perceber como o erro contribui para a aprendizagem e para o desenvolvimento do pensamento matemático. O foco está na matemática, mas o argumento pode aplicar-se a outras áreas também

Oliveira (2020) enfatiza a relevância de que os educadores adotem uma postura investigativa diante dos erros, buscando compreender as lógicas que os fundamentam. Essa abordagem favorece um ensino mais eficaz, pois se apoia nas necessidades reais dos estudantes e estimula a construção ativa do conhecimento.

Corroboramos com a concepção do autor pois, a análise cuidadosa dos erros cometidos pelos estudantes, pode possibilitar a identificação de padrões no modo de raciocinar e a compreensão do seu processo de aprendizagem. Para isso, organizar os erros em grupos, possibilita compor um diagnóstico para a partir daí, se pensar sobre os erros e consequentemente identificar estratégias didáticas que ajudem os estudantes a superar suas dificuldades e evoluírem em sua aprendizagem. Nessa lógica, Oliveira (2020) afirma que:

[...] analisar os padrões existentes nos erros das crianças se constitui como uma prática capaz de oferecer elementos para auxiliar na consolidação de conceitos que ainda não estejam plenamente desenvolvidos, sobretudo quando se pensa que os erros permitem analisar a validade dos procedimentos adotados em determinadas resoluções. (Oliveira, 2020, p. 109)

Certamente essa é uma prática pedagógica valiosa porque fornece informações importantes para o processo de aprendizagem, na medida em que, ao identificar esses padrões, os professores podem entender melhor quais conceitos ainda não estão completamente assimilados pelos estudantes,

assim como, quais procedimentos e estratégias utilizam e quais estão sendo aplicados corretamente, ou estão equivocados e por quê.

Dessa forma, essa prática não só contribui para o fortalecimento dos conceitos ainda em formação, mas também orienta intervenções pedagógicas mais direcionadas, favorecendo o desenvolvimento cognitivo e a compreensão mais sólida dos conteúdos matemáticos. Nesse sentido, ao considerar o erro como parte do caminho do aprendizado, os professores podem utilizar estratégias específicas para explorar as formas de pensar dos estudantes, possibilitando uma análise mais aprofundada de suas dificuldades e potencialidades.

Considerar o erro como um modo de raciocínio, possibilita que se realize uma “[...] teorização sobre ele, assim como se derivam repercussões sobre a dinâmica da sala de aula de modo a se criar situações em que o erro passe a ser efetivamente considerado no processo de ensino-aprendizagem.” (Spinillo *et al.* 2014, p.65)

Para estar a serviço da aprendizagem, o erro precisa ter relevância e ser inserido tanto no planejamento das aulas como na dinâmica da sala. Nessa lógica, existem duas situações que os professores podem promover na aula, com a intencionalidade de que “[...] o erro cumpra seu papel neste processo: a explicitação verbal das formas de pensar adotadas pelos alunos e o retorno cognitivo oferecido pelo professor acerca dessas formas de pensar.” (Spinillo *et al.* 2014, p.65)

A explicitação verbal leva o estudante a expor seu modo de pensar e de proceder frente ao que está sendo proposto (Spinillo *et al.* 2014). Este tipo de procedimento permite ao docente conhecer como o estudante está raciocinando. Por outro lado, contribui para que o próprio estudante tenha consciência de seu modo de pensar e de proceder. E isso é essencial para a sua compreensão e para a sua aprendizagem.

Sob tal perspectiva, podemos dizer que o pensar sobre o erro se configura em uma oportunidade tanto para a aprendizagem do conteúdo matemático sobre o qual o erro pertence, quanto para “[...] se desenvolver cognitivamente de maneira mais ampla, na medida em que se oferece um retorno cognitivo aos estudantes acerca de suas formas de raciocinar” (Spinillo *et al.*, 2014, p.66).

Ainda sobre o erro e a possível intervenção pedagógica do professor, Cury (2017) salienta que:

[...] o erro se constitui como um conhecimento, é um saber que o aluno possui, construído de alguma forma, e é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre as suas respostas. Nesse sentido, a avaliação diagnóstica ganha relevância diante da realidade das salas de aulas brasileiras, onde há uma grande quantidade de alunos por turma e níveis de proficiência e conhecimentos prévios muito diversos dentro de um mesmo ambiente escolar. (Cury, 2017 p. 82)

Na concepção de Cury (2017), é fundamental que professores tenham um conhecimento aprofundado sobre os erros dos estudantes, pois isso lhes permite não apenas identificar as dificuldades de aprendizagem, mas também compreender as causas subjacentes a esses erros. Dessa

forma, precisam desenvolver habilidades de diagnóstico para identificar padrões nos erros e trabalhar em estratégias que ajudem os estudantes a superar suas dificuldades.

A autora defende que essa análise deve ser feita com sensibilidade e intenção formativa, ou seja, não para punir ou corrigir mecanicamente, mas para promover o desenvolvimento do pensamento e da autonomia de todos os estudantes. Com esse entendimento, cabe ao professor, ser um mediador que ajuda os estudantes a refletirem sobre seus próprios processos cognitivos.

Por esse ângulo, Pinto (2000, p. 168) ressalta que “[...] diagnosticar o erro do aluno sem a devida contextualização, não levando em conta quem erra e porque erra, é desconsiderar o fato de que os erros são produtos históricos”.

Assim, é essencial compreender o erro não como uma falha isolada, mas como resultado de processos sociais, culturais e cognitivos que moldam o percurso de aprendizagem de cada indivíduo. Essa perspectiva exige do professor uma postura investigativa e reflexiva, capaz de interpretar o erro como um indicativo das formas de pensamento do estudante e do contexto em que ele está inserido. Requer também, segundo Carmo e Crescenti (2023):

[...]Adotar um modo alternativo de analisar os erros exige um replanejamento das condições de ensino de modo que o aprendiz não tenha medo de errar e nem conceba o erro como sinônimo de fracasso e sim como oportunidade de desenvolver formas alternativas de enfrentar uma questão matemática. Precisamos ensinar aos estudantes que questões matemáticas podem ser encaradas a partir de diferentes ângulos e procedimentos, ou seja, que há caminhos diferentes para se chegar a uma mesma solução[...] (Carmo e Crescenti, 2023 p. 32)

Para além disso, os estudantes compreenderão por que certos percursos são mais apropriados do que outros (Carmo; Crescenti 2023). Esse enfoque em relação aos erros revela-se altamente positivo e não punitivo, pois oferece aos estudantes a possibilidade de explorar alternativas, elaborar hipóteses e confrontar os resultados obtidos, sem o medo de serem penalizados pelos equívocos cometidos.

Nesse contexto, compreendemos a importância de repensar a maneira como os professores avaliam e lidam com os erros. Para isso, é necessário um replanejamento das condições de ensino, criando um ambiente no qual o estudante não sinta medo de errar. Ao adotar essa perspectiva, os estudantes aprendem a compreender que há múltiplas formas de resolver um mesmo problema matemático, explorando diferentes estratégias e procedimentos.

Dessa maneira, a abordagem pedagógica passa a valorizar a diversidade de caminhos possíveis, incentivando a criatividade, o pensamento crítico e a autonomia do estudante ao desenvolver suas habilidades. Essa mudança de postura também promove uma cultura de confiança e experimentação na aprendizagem, na qual o erro é um passo importante para o crescimento e o domínio dos conceitos matemáticos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando as questões investigativas apresentadas no início desse ensaio e com base no exposto até então, é possível chegar a algumas considerações. A primeira, sobre o *papel do erro no processo de ensino e aprendizagem de matemática*, o estudo permitiu considerar que os erros são comuns, inevitáveis e têm papel fundamental nesse processo, pois fornecem informações importantes sobre o que está interferindo no ato de aprender do estudante.

Ao resolver problemas matemáticos, é comum cometer erros, seja por falta de compreensão de conceitos básicos, dificuldade de interpretação, por estar em construção do raciocínio, ou mesmo por distração, por isso é importante repensar o significado e o papel dos erros e suas causas ou origens.

É importante que o(a) professor(a) possa diagnosticar, analisar e compreender a natureza e o papel dos erros para que seja possível ajudar os estudantes a superá-los de maneira eficaz. Do mesmo modo, que compreenda o erro como uma forma de conhecer um pensamento em construção em vez de apenas corrigir. Questionar o estudante sobre o seu raciocínio, ajudando-o a identificar onde errou e por que, permite que ele seja protagonista do seu próprio movimento de aprendizagem, desenvolvendo habilidades de análise e correção de erros.

Quanto à pergunta se *é possível transformar o erro em algo didaticamente produtivo*, a resposta é sim! O erro pode ser considerado como uma poderosa ferramenta didática no ensino da matemática ao ser concebido como parte integrante do processo de aprendizagem. Ao analisar os erros cometidos pelos estudantes, identificar padrões e organizá-los, o docente tem a oportunidade de compreender as dificuldades específicas de cada um e, a partir disso, adotar abordagens pedagógicas adequadas para resolvê-las. Essa prática contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da reflexão crítica e da autonomia.

Por outro lado, compreender o erro como uma manifestação de raciocínios em construção, propicia que os docentes possam utilizar essa ferramenta para promover uma análise mais aprofundada dos processos cognitivos dos estudantes, possibilitando intervenções mais eficazes e personalizadas. Essa postura investigativa e acolhedora contribui para criar um ambiente de aprendizagem mais positivo, e incentivador que leve à promoção de uma mentalidade de crescimento, desvinculando-o do entendimento de falha e associando-o à oportunidade de descoberta e desenvolvimento cognitivo.

Concordamos com Oliveira (2020), que olhar para o erro do estudante, de acordo com a ótica exposta até então, trata-se de uma mudança de perspectiva no processo de ensino e aprendizagem, já que, por muito tempo, as atenções estiveram centradas em conteúdos a serem ensinados. Com a mudança para a concepção que valoriza o modo como os estudantes aprendem, tem-se que conferir um novo sentido à análise, interpretação e compreensão dos erros. Ao invés de vê-los como algo puramente negativo, a proposta é dar-lhe um novo valor pedagógico, reconhecendo que ele pode indicar caminhos para o desenvolvimento do conhecimento.

Diante do exposto, evidencia-se que tal posicionamento promove uma mudança significativa na prática docente, estimulando a reflexão sobre as próprias estratégias de ensino e incentivando a valorização do processo de construção do conhecimento. Essa perspectiva, fundamentada na neurociência e nas teorias cognitivistas, reforça a importância de criar contextos de aprendizagem que

deem protagonismo ao estudante, permitindo que ele identifique suas dificuldades, compreenda suas causas e evolua com autonomia e autoconfiança. Assim, o erro deixa de ser visto como um obstáculo e passa a ser instrumento de desenvolvimento, essencial para o fortalecimento do pensamento matemático e o aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem nas escolas.

Ademais, não será a análise de erros uma estratégia didática capaz de ajudar a melhorar o desempenho dos estudantes em matemática de diversas maneiras, além de contribuir com a garantia de que todos os estudantes tenham as mesmas possibilidades de sucesso, e consequentemente, com a equidade e com a redução da desigualdade de conhecimento?

Acreditamos que sim! Ao investigar os erros, os professores conseguem compreender melhor as dificuldades cognitivas, conceituais e contextuais de cada estudante, e isso permite a elaboração de intervenções pedagógicas mais personalizadas e adequadas às necessidades individuais. Essa abordagem favorece um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e equitativo, no qual todos os estudantes têm a oportunidade de superar obstáculos e desenvolver suas habilidades.

Essa prática, portanto, reduz desigualdades, pois possibilita que diferentes trajetórias de aprendizagem sejam reconhecidas e apoiadas, garantindo que todos tenham chances reais de sucesso. Dessa forma, a análise de erros transcende a simples correção, desempenhando um papel central no desenvolvimento de uma educação mais justa, democrática e eficaz em matemática.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag. Fundamentos da didática da matemática. Curitiba: UFPR, 2007.

AQUINO, Júlio Groppa (org.) Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1997.

BERTI, Nívia Martins. *A análise do erro sob a perspectiva didático-pedagógica no ensino-aprendizagem da matemática: um estudo de caso na 5ª série*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, 2007. Disponível em: <http://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/1372>. Acesso em: 11 jun. 2024.

BOALER, Jo. Mentalidades matemáticas: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Porto Alegre: Penso, 2018.

BOTELHO, Daniela; CASTRO, José; MORGADO, Lúcia; PARRAT-DAYAN, Silvia; SPINILLO, Alina Galvão. Análise do erro na resolução de problemas verbais de estrutura aditiva: uma perspectiva construtivista. In: Simões, M.C.T. et al. (Orgs.) Psicologia do desenvolvimento: temas de investigação. Coimbra: Edições Almedina, p. 53-76, 2006.

BRITO, Márcia Regina Ferreira de; SOUZA, Liliane Ferreira Neves Inglês de. Autoeficácia na solução de problemas matemáticos e variáveis relacionadas. Temas em Psicologia. Ribeirão Preto, 23(1) p. 29-47, 2015. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php>? Acesso em: 14 nov. 2024.

BROUSSEAU, Guy. Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques. RDM, v.4, n.2, Grenoble, p. 165-198, 1983.

- CARDOSO, Thiago da Silva Gusmão; MUSZKAT, Mauro. Aspectos neurocientíficos da aprendizagem matemática: explorando as estruturas cognitivas inatas do cérebro. *Revista Psicopedagogia*. São Paulo, v. 35, n. 106, p. 73-81, 2018. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php>. Acesso em: 11 jun. 2024.
- CARMO, João dos Santos; CRESCENTI, Eliane Portaleone. *Padrões de Erro em Matemática: enfoques psicoeducacionais*. Jundiaí [SP]: Paço, 2023.
- CASTRO, José; BOTELHO, Daniela; MORGADO, Lúcia; PARRAT-DAYAN, Silvia; SPINILLO, Alina Galvão. Abordagem construtivista do erro na resolução de problemas de aritmética de estrutura aditiva. *Da investigação às práticas: estudos de natureza educacional*. Lisboa, v. 7, n.1, p.129-149, 2006.
- CAVASOTTO, Marcelo. Dificuldades na aprendizagem de cálculo: o que os erros cometidos pelos alunos podem informar. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10923/3000>. Acesso em: 11 jun. 2024.
- CORREIA, Carlos Eduardo Felix. Os Erros no Processo Ensino/Aprendizagem em Matemática. *EDUCAÇÃO: Teoria e Prática*. Rio Claro, v. 20, n.34, jan.-jun., p. 169-186, 2010.
- COSTA Raquel Lima Silva. Neurociência e aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*. Rio de Janeiro, v. 28 e280010, p. 1-22, 2023.
- CURY, Helena Noronha. *Análise dos Erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos*. Belo Horizonte: Autêntica, 2017.
- DAMÁSIO, António Rosa. *O erro de Descartes: emoção, razão e cérebro humano*. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- DAVIS, Claudia; ESPÓSITO, Yar L. Algumas considerações sobre a teoria psicogenética na escola. *Ideias*. Campinas, v. 8, p.127-132, 1990.
- DE LA TORRE, Saturnino. *Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudança*. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- ESCOBAR, Felipe Corrêa da Cruz; KISTEMANN JR., Marco Aurélio. Investigando erros em Matemática: fatores que interferem na aprendizagem dos educandos. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora UFJF, Juiz de Fora/MG, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/5399>. Acesso em: 11 jun. 2024.
- FERNANDES, Cleonice Terezinha; MUNIZ, Cristiano Alberto; MOURÃO-CARVALHAL, Maria Isabel; DANTAS, Paulo Moreira Silva. Possibilidades de aprendizagem: reflexões sobre neurociência do aprendizado, motricidade e dificuldades de aprendizagem em cálculo em escolares entre sete e 12 anos. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 21, n. 2, p. 395-416, abr. 2015.
- HAASE, Vitor Gerald; DORNELES, Beatriz Vargas. Aprendizagem numérica em diálogo. In: LENT, Roberto. BUCHWEITZ, Augusto. MOTA, Mailce. (org.). *Ciência para Educação: uma ponte entre dois mundos*. São Paulo: Atheneu, 2018.
- HERCULANO-HOUZEL, Suzana. *Neurociências na educação*. Rio de Janeiro: CEDIC, 2009.
- LIGESKI, Arivana Izabel Stanski; GUÉRIOS, Ettiène. Estudos sobre compreensão textual de enunciados de problemas matemáticos de alunos do ensino fundamental. In *Congresso Nacional de Educação EDUCERE*, 2013, Curitiba. *Anais [...]* Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba-PR, 2013.

LOPES, Antônio José. Uma releitura sobre o aproveitamento didático de erros em matemática: reescrever é escrever, reler é ler de outro modo. *Revista de História da Educação Matemática*, [S. l.] v. 9, p. 1–15, 2023. Disponível em: <https://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/577>. Acesso em: 29 jun. 2024.

MOREN, Elizabeth Belfort da Silva; DAVID, Maria Manuela Martins Soares; MACHADO, Maria da Penha Lopes. Diagnóstico e análise de erros em matemática: subsídios para o processo ensino-aprendizagem. *Cadernos de Pesquisa*. São Paulo, n.83, p.43-51, 1992.

MOVSHOVITZ-HADAR, Nitsa; ZASLAVSKY, Orit; INBAR, Shlomo. An empirical classification model for errors in high school mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, [S. l.] 18(1), 3-14, 1987.

NOMURA, Joelma Iamac. Perspectivas da Neurociência Cognitiva e suas Inter-relações com a Educação Matemática. *International Seven Journal of Multidisciplinary*. São José dos Pinhais, v. 3, n. 5, p. 1457–1467, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.56238/isevmjv3n5-014>. Acesso em: 22 abr. 2025.

OLIVEIRA, André Luiz Regis de. "Um, dois, três": o desenvolvimento da contagem no início da escolarização obrigatória. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em : <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf> Acesso em: abr. de 2024.

PACHECO, Auxiliadora Baraldi; MEDEIROS, Cleide Farias. Uma investigação sobre as dificuldades no uso de estratégias para a resolução de problemas verbais no campo da análise combinatória. In: MARANHÃO, C. (Org.) *Educação matemática nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio: pesquisa e perspectivas*. São Paulo: Musa Editora, p. 76-98, 2009.

PEREIRA, Renata Brito. Análise de erros e superação de dificuldades matemáticas por meio da modelagem matemática no ensino fundamental. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10923/7903>. Acesso em: nov. de 2023.

PESSIM, Marcelo Orlando Sales; LEITE, Eliana Alves Pereira. A avaliação e o erro no processo de ensino-aprendizagem na formação inicial e continuada de professores de matemática. *Revista Prática Docente*. Confresa, v. 5, n. 1, p. 544–562, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/504>. Acesso em: 27 jun. 2024.

PIAGET, Jean. A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, Jean. *Fazer e compreender*. São Paulo: Melhoramentos/ USP, 1978.

PINTO, Neusa Bertoni. O erro como estratégia didática: o estudo do erro no ensino da matemática elementar. São Paulo: Papirus, 2000.

RADATZ, Hendrik. Error Analyses in Mathematics Education. *Journal for Research in Mathematics Education*, [S. l.] 10(2), 163-172, 1979. Disponível em: <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.10.3.0163>. Acesso em 15 de jun. 2024.

RICO, L. Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemática. In: KIPATRICK, J.; GOMES, P. e RICO, L. *Educación matemática*. Colômbia: Grupo editorial iberoamérica, pp. 69-108, 1995

SALSA, Ivone da Silva. A importância do erro do aluno em processos de ensino e de aprendizagem. REMATEC, Belém, v. 12, n. 26, 2017. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/236>. Acesso em: abr. 2024.

SANTOS, João Ricardo Viola dos; BURIASCO, Regina Luzia Corio de. Da ideia de erro para as Maneiras de Lidar: Caracterizando nossos alunos pelo que eles têm e não pelo que lhes falta. In: BURIASCO, R. L. C. de (Org.) Avaliação e educação matemática. Recife: SBEM, p. 87-108, 2008.

SILVA, Luciano Pontes da. Um estudo da atenção seletiva na aprendizagem das funções trigonométricas: etiologias e tipologias de erros na perspectiva da neurociência cognitiva. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/11410/2/LUCIANO_PONTES_SILVA.pdf. Acesso em: nov. 2024.

SILVA, Daniel Fernandes da; ROMÃO, Estaner Claro. O Erro no Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: análises e potencialidades no Conjunto dos Números Inteiros. TANGRAM - Revista de Educação Matemática. Dourados, v. 5, n. 1, p. 160-187, 2022. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/tangram/article/view/12214>. Acesso em: 15 abr. 2025.

SPINILLO, Alina Galvão. As relações entre aprendizagem e desenvolvimento discutidas a partir de pesquisas de intervenção. Arquivos Brasileiros de Psicologia. Rio de Janeiro, v. 51, n.1, p. 55-74, 1999.

SPINILLO, Alina Galvão; PACHECO, Auxiliadora Baraudi; GOMES, Juliana Ferreira; CAVALCANTI, Luciano. O erro no processo de ensino-aprendizagem da matemática: errar é preciso? BOLETIM GEPEM. Rio de Janeiro, nº 64 jan. / jun. p.57 – 70, 2014.

VINOCUR, Sandra. Contribuições para o diagnóstico psicopedagógico na escola. In: BOSSA, N. A. (Org.). Avaliação psicopedagógica do adolescente. Petrópolis: Vozes, 1998. cap. 4, p.91-104.

YZQUIERDO, Ivan. A arte de esquecer: cérebro e memória. 2. ed. Rio de Janeiro: Vieira e Lent, 2010.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores. Livraria Martins Fontes Editora Ltda., São Paulo - SP, 4ª edição brasileira, 1991.

Recebido em: 15 de julho de 2025.

Aprovado em: 9 de novembro de 2025.

DOI: <https://doi.org/10.30681/rep.v16i3.13960>

ⁱ Mônica Jacomedes, Doutoranda em Ciências Humanas (Educação) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Técnica do Departamento de Planejamento Pedagógico e de Formação (DPPF) da Secretaria de Educação de Juiz de Fora/MG. Integrante do Laboratório de Avaliação da Educação (LAEd/ PUC-Rio).

Curriculum Lattes: <https://lattes.cnpq.br/9430192365676195>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2329-883X>

E-mail: monicajacomedes@gmail.com

ⁱⁱ Silvia Brilhante Guimarães Professora Adjunta do Departamento de Educação PUC-Rio e do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) e coordena o Grupo de Pesquisa Laboratório de leitura e cognição – Lalec (PUC-Rio).

Curriculum Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3266522190984120>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6578-8877>

E-mail: silvia_brilhante@puc-rio.br