

Entre o Imediatismo e a Persistência: Frustração, Mediação Docente e Aprendizagem Matemática na Era Digital

DOI: <https://doi.org/10.33871/rpem.2026.15.36.11195>

Jean Lucas da Silva Queiroz¹
Andressa Fernandes Pivato²

Resumo: Este artigo analisa como a mediação docente pode transformar a frustração matemática em uma oportunidade de aprendizagem para estudantes da Geração Z, em um contexto marcado pela cultura digital do imediatismo. Trata-se de um ensaio teórico-narrativo fundamentado na literatura clássica e contemporânea sobre emoções, aprendizagem matemática, cultura digital e formação de professores, com ênfase na teoria sociocultural de Vygotsky e em estudos sobre erro, persistência e compreensão matemática. A análise argumenta que a frustração não deve ser compreendida apenas como um obstáculo ao aprender, mas como uma experiência afetivo-cognitiva que, quando pedagogicamente mediada, pode favorecer a reflexão, a persistência e a elaboração conceitual. O texto sustenta que o professor de Matemática desempenha um papel central na ressignificação do erro, na criação de ambientes seguros para a tentativa e na promoção de práticas que valorizem o tempo do pensamento matemático. Conclui-se que a formação docente precisa contemplar estratégias de mediação da frustração, de modo a articular o acolhimento, a exigência intelectual e o desenvolvimento da autonomia discente.

Palavras-chave: Frustração matemática; Geração Z; Formação de professores; Vygotsky; Pedagogia do erro.

Between Immediacy and Persistence: Frustration, Teacher Mediation, and Mathematical Learning in the Digital Age

Abstract: This article analyzes how teacher mediation can transform mathematical frustration into a learning opportunity for Generation Z students in a context marked by the digital culture of immediacy. It is a theoretical-narrative essay based on classical and contemporary literature on emotions, mathematical learning, digital culture, and teacher education, with an emphasis on Vygotsky's sociocultural theory and on studies of error, persistence, and mathematical understanding. The analysis argues that frustration should not be understood only as an obstacle to learning, but as an affective-cognitive experience that, when pedagogically mediated, may foster reflection, persistence, and conceptual elaboration. The text argues that mathematics teachers play a central role in reframing error, creating safe environments for trial and error, and promoting practices that value the time required for mathematical thinking. It concludes that teacher education needs to include strategies for mediating frustration, articulating emotional support, intellectual demand, and developing student autonomy.

Keywords: Mathematical frustration; Generation Z; Teacher training; Vygotsky; Pedagogy of error.

1. Introdução

A matemática é historicamente percebida como desafiadora, gerando prazer para alguns

¹ Mestre em Ensino, Ciências e Novas Tecnologias, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). E-mail: jeanlucas.nac@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3538-8052>.

² Doutora em Biociências, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA). E-mail: pivatoandressa@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0722-6745>.

e sofrimento para outros, que a evitam (Santos; Almeida, 2022). Medo, ansiedade e frustração diante de dificuldades são comuns e podem levar à desmotivação e à aversão (Campos, 2022).

Esses sentimentos podem ser intensificados entre estudantes da Geração Z³, marcada pela cultura digital do imediatismo. Jovens imersos em tecnologias de gratificação instantânea tendem a tolerar menos obstáculos e a buscar soluções rápidas (Lembke, 2021). Esse perfil contrasta com a matemática, que exige reflexão, experimentação e persistência diante de problemas complexos, habilidades desenvolvidas ao superar frustrações (Boaler, 2016; Kapur, 2010). Surge a questão: a baixa tolerância à frustração e o imediatismo comprometem a aprendizagem matemática? E, se sim, como o professor de Matemática pode transformar a frustração em aliada do aprendizado? A relevância do debate reside na reavaliação das práticas pedagógicas e da formação docente diante dos desafios da Geração Z.

Estudos recentes mostram que muitos estudantes têm dificuldade em perseverar em tarefas matemáticas desafiadoras. Dados do PISA 2022 indicam que 73% dos estudantes brasileiros apresentaram baixo desempenho em matemática, situando-se abaixo do nível 2, considerado pela OCDE como o padrão mínimo para o exercício pleno da cidadania (Brasil, 2023). Esse cenário reforça a necessidade de investigar não apenas as dificuldades conceituais, mas também as dimensões afetivas e motivacionais associadas à aprendizagem matemática. Essa intolerância à frustração leva ao abandono precoce de problemas abertos, o que limita o pensamento crítico e a resiliência cognitiva (Dweck, 2006). A hiperconectividade digital agrava o cenário: a exposição prolongada a telas, por oito ou mais horas diárias, associa-se a menor atenção e maior ansiedade em adolescentes, intensificando a frustração (Twenge; Campbell, 2018; Swing *et al.*, 2010).

Este artigo analisa como a mediação docente pode transformar a frustração matemática em uma oportunidade de aprendizagem para estudantes da Geração Z, em um contexto marcado pelo imediatismo digital. Argumenta-se que a frustração, quando adequadamente mediada, pode favorecer o engajamento e a elaboração conceitual, em vez do abandono. A teoria sociocultural de Vygotsky é o referencial principal, articulada com pesquisas sobre cultura digital, emoções e Educação Matemática. Os objetivos são: (i) ressignificar pedagogicamente erros e obstáculos à luz de Vygotsky; (ii) examinar características da Geração Z que afetam a tolerância à frustração matemática; e (iii) apresentar estratégias para a formação de professores

³ Neste artigo, adota-se a delimitação da Geração Z como a coorte de sujeitos nascidos entre 1995 e 2012, conforme a periodização proposta por Twenge (2023), especialmente por sua associação com a expansão da internet, dos smartphones e das redes sociais como ambientes formativos da adolescência. Reconhece-se, contudo, que diferentes autores e institutos utilizam marcos próximos, como o *Pew Research Center*, que situa essa geração a partir de 1997 (Dimock, 2019).

de Matemática, preparando-os para mediar construtivamente a frustração. Espera-se contribuir para práticas educacionais que acolham o erro e a dificuldade como parte natural do processo de aprender, promovendo a persistência, a autonomia e a qualidade na aprendizagem matemática.

Este ensaio teórico-narrativo integra a literatura clássica e contemporânea, com foco na mediação docente e na formação de professores de Matemática. A metodologia incluiu a seleção de trabalhos internacionais na *Web of Science* sobre emoções e aprendizagem matemática na Geração Z, sem restrição temporal. Adicionalmente, foram identificados estudos brasileiros sobre emoções, ensino e formação em matemática, utilizando o Portal de Periódicos da Capes e o *Google Scholar*, também sem filtro de tempo, para embasar o estudo com referências nacionais e internacionais. As ideias de Vygotsky foram mobilizadas como referencial para compreender a mediação pedagógica da frustração, orientando a formação e atuação dos professores. Assim, o texto apresenta uma tese teórico-argumentativa sobre uma abordagem viável, justificando as escolhas metodológicas e a construção argumentativa ao longo do artigo.

2. Referencial Teórico: Mediação Sociocultural, Erro e Aprendizagem

Um primeiro aporte teórico para compreender a frustração no contexto educacional vem de Lev Vygotsky, cuja teoria sociocultural enfatiza o papel mediador do professor e das interações sociais no desenvolvimento cognitivo. Segundo Vygotsky, grande parte do aprendizado ocorre na interação entre indivíduos antes de ser internalizada, de modo que as funções no desenvolvimento cultural da criança aparecem duas vezes: primeiro no nível social e, depois, no nível individual (Vygotsky, 1978). Esse processo significa que a maneira como os estudantes lidam com dificuldades e erros não é inata, mas pode ser moldada pelo ambiente social de aprendizagem. Um conceito-chave é a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), definida como:

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (Vygotsky, 1984, p. 97.)

Dentro da ZDP, desafios ligeiramente além do que o estudante consegue fazer sozinho provocam desequilíbrios cognitivos e emocionais que podem constituir oportunidades de

crescimento, desde que haja mediação adequada. Embora Vygotsky não tenha formulado uma teoria sistemática das emoções, ele já reconhecia a unidade entre o afetivo e o cognitivo. Assim, o modo como o estudante vivencia a frustração diante do erro depende também das mediações culturais e sociais que moldam suas respostas emocionais ao aprender.

No contexto matemático, essa mediação frequentemente envolve lidar com os erros e as frustrações do estudante. Em vez de encarar o erro apenas como fracasso, a perspectiva sociocultural o vê como um indicador de um ponto de aprendizagem emergente, que pode ser trabalhado com apoio. Vygotsky não tratou explicitamente da “frustração”, mas suas ideias embasam uma pedagogia do erro: dentro da ZDP, os erros do estudante sinalizam o caminho para novas aprendizagens, desde que o professor ofereça suporte e ferramentas apropriadas (Tanus; Darsie, 2012). Mediar, portanto, é intervir dialogicamente para transformar a situação de impasse em compreensão. Por exemplo, se um estudante comete um erro ao resolver uma equação, o professor pode estabelecer diálogo para explorar o raciocínio do estudante, fazendo perguntas orientadoras (“O que acontece se...?”, “Qual passo te levou a este resultado?”), ajudando-o a refletir e ajustar seu pensamento. Essa abordagem não apenas corrige o erro específico, mas também desenvolve habilidades metacognitivas, como a autorregulação e a reflexão crítica sobre os próprios processos (Borasi, 1994; Schoenfeld, 1987).

Importa destacar que as teorias construtivistas também contribuem para essa visão. Piaget (1976) já apontava o desequilíbrio cognitivo diante de um problema como motor para novas acomodações cognitivas, e educadores posteriores reforçaram a ideia de que “o erro é uma forma provisória do saber”. Em outras palavras, um erro indica um estágio intermediário de compreensão, e não uma falha absoluta, que pode ser redirecionado por meio de intervenções pedagógicas apropriadas (Tanus; Darsie, 2012).

Diálogo e questionamento são estratégias metodológicas centrais nesse redirecionamento, permitindo desvincular o erro do binômio simplista certo/errado e utilizá-lo como recurso didático (Tanus; Darsie, 2012). Aquino (1997), por exemplo, argumenta que é fundamental retirar o peso moral do erro em sala de aula, reconhecendo-o como parte natural do processo de aprender. Sob essa lente, a emoção de frustração associada ao erro pode ser atenuada ou até canalizada positivamente quando o estudante percebe que errar não é “falhar”, mas sim participar de um processo de elaboração no qual diferentes caminhos precisam ser examinados, discutidos e, quando necessário, reformulados.

A distinção conceitual de Richard Skemp (1976) entre compreensão relacional e compreensão instrumental ilustra por que aceitar a tentativa e o erro é tão importante na matemática. A compreensão relacional (aprender com significado, entendendo o porquê) exige

um processo de exploração mais lento e reflexivo, enquanto a compreensão instrumental (aprender regras e procedimentos sem entender seus fundamentos) muitas vezes resulta da busca por respostas rápidas (Blackwell; Trzesniewski; Dweck, 2007).

Atualmente, a cultura do imediatismo pressiona os estudantes para a resposta “certa” imediata, desencorajando o processo reflexivo e experimental necessário à compreensão profunda. Assim, há um choque entre o tempo da pedagogia e o tempo da cultura digital: o primeiro requer persistência diante do erro e do impasse, isto é, um esforço produtivo para construir sentido, enquanto o segundo tende a habituar os jovens a uma resolução instantânea e sem esforço aparente. Essa tensão teórica sugere que, mais do que nunca, educadores precisam cultivar ambientes em que o erro e a frustração momentânea sejam entendidos como etapas valiosas do pensamento matemático, a serem mediadas, não eliminadas.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento afetivo e o cognitivo podem ser compreendidos como processos interdependentes e culturalmente mediados. Desse modo, a forma como o estudante reage emocionalmente a um erro, seja com frustração paralisante ou com curiosidade produtiva, depende das mediações sociais e simbólicas disponíveis em seu ambiente escolar. As respostas emocionais diante do erro também podem ser mediadas pela cultura e pela linguagem.

3. Geração Z, Cultura Digital e Frustração Matemática

As características da Geração Z, compreendida neste artigo como os sujeitos nascidos entre 1995 e 2012, conforme indicado anteriormente, trazem implicações importantes para o ensino de matemática. Trata-se de estudantes que, em geral, cresceram em meio a dispositivos digitais, à internet de alta velocidade, às redes sociais e a fluxos constantes de informação.

Isso pode ter influenciado tanto seus estilos cognitivos quanto suas expectativas sobre o aprendizado. Uma característica frequentemente atribuída a esse grupo é a cognição multitarefa e não linear: estudos neurocientíficos indicam que jovens habituados a alternar rapidamente de tarefa, de uma tela para outra ou de um aplicativo para outro, tendem a ter mais dificuldade em filtrar distrações e manter foco prolongado numa mesma atividade (Ophir; Nass; Wagner, 2009; Cain; Mitroff, 2011). Ophir, Nass e Wagner (2009) demonstraram que usuários intensivos de mídias têm maior dificuldade em ignorar informações irrelevantes, o que pode prejudicar a profundidade do processamento cognitivo em tarefas complexas. Em matemática, isso pode se manifestar na superficialidade com que muitos estudantes abordam conceitos abstratos: ao resolver, por exemplo, um sistema de equações ou um problema de geometria, a atenção

fragmentada pode dificultar o raciocínio lógico passo a passo, aumentando a probabilidade de erros e, conseqüentemente, a frustração.

Outro traço observado é a baixa tolerância à ambigüidade e à demora na recompensa. Acostumados a receber retornos imediatos, seja de jogos eletrônicos, redes sociais, inteligências artificiais generativas ou mesmo do Google, que responde prontamente a qualquer dúvida, esses estudantes podem sentir um alto desconforto diante de problemas matemáticos cuja solução não é instantânea ou cujo caminho não é claro de início.

A pesquisa de Twenge (2017) sobre a *iGen* argumenta que a lógica da gratificação instantânea, difundida pelas plataformas digitais, fomentou uma expectativa de respostas rápidas e certeiras, tornando a nova geração menos acostumada a lidar com situações incertas ou de esforço prolongado (Dweck, 2006). Um reflexo disso são relatos de professores de que muitos estudantes desistem de um exercício complexo após poucas tentativas falhas, expressando ansiedade ou impaciência em vez de persistirem na exploração. De fato, os resultados do PISA 2022 indicam que 73% dos estudantes brasileiros ficaram abaixo do nível 2 em matemática, evidenciando dificuldades relevantes no domínio de conhecimentos e habilidades considerados mínimos pela OCDE (Brasil, 2023). Embora esse dado não permita concluir diretamente sobre desistência diante da frustração, ele reforça a necessidade de discutir fatores cognitivos, afetivos e pedagógicos que atravessam a aprendizagem matemática. Problemas abertos ou desestruturados, como situações de modelagem ou investigação, entram em conflito com a expectativa desses estudantes por procedimentos algoritmizados e soluções imediatas, levando muitos a rejeitá-los de pronto e a rotulá-los como “difíceis demais”.

Além das questões cognitivas, fatores afetivos e neurocomportamentais associados à vida digital também impactam a aprendizagem matemática. Estudos associam o uso excessivo de telas a efeitos negativos na capacidade de atenção e na regulação emocional. Lembke (2021) descreve que a abundância de estímulos digitais hiperpalatáveis tende a condicionar o cérebro a buscar recompensas constantes e fáceis, reduzindo a capacidade de tolerar frustrações cotidianas. Em termos simples, atividades como estudar matemática, que requerem esforço mental sem recompensa imediata, tornam-se comparativamente menos atrativas e mais geradoras de desconforto para um estudante habituado a estímulos digitais rápidos e altamente recompensadores. Se um atalho não está disponível ou se o estudante tenta e não consegue resolver rapidamente, a frustração inicial pode se intensificar e levar ao abandono da tarefa (Clifford, 1988; Tanus; Darsie, 2012). Nesse sentido, a tecnologia pode atuar como uma faca de dois gumes: ao mesmo tempo em que oferece recursos educacionais valiosos, como vídeos, recursos interativos e ferramentas de IA generativa, também pode reforçar a dependência de

fontes externas de resposta e a impaciência com o processo de tentativa e erro.

Durante a pandemia de COVID-19, quando o aprendizado online se tornou predominante, observaram-se dificuldades no automonitoramento do próprio aprendizado e na manutenção da motivação, sem o suporte imediato de professores e colegas (Hodges *et al.*, 2020). Ou seja, na ausência de mediação humana próxima, a tendência ao imediatismo pode ter amplificado sentimentos de desorientação e frustração. Esse dado ressalta que a mediação docente qualificada é ainda mais crucial em contextos digitais, para contrabalançar a tendência dos estudantes de buscar respostas prontas e abandonar os desafios.

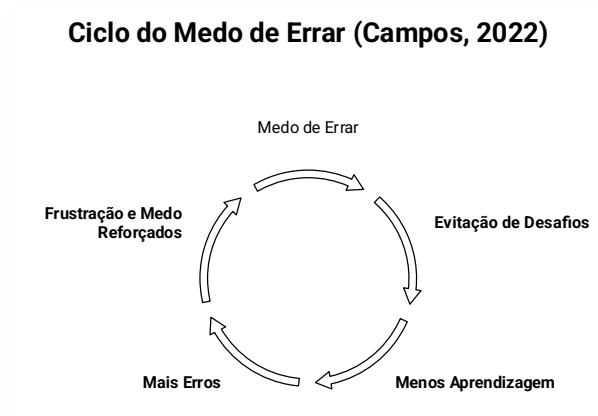
De modo geral, a literatura tem sinalizado que a cultura digital da Geração Z traz potencialidades, como familiaridade com multitarefas, rapidez no acesso a informações e autonomia na busca de conhecimento, mas também impõe desafios inéditos ao ensino de matemática, especialmente no tocante ao desenvolvimento da perseverança e do foco dos estudantes (Kirschner; De Bruyckere, 2017; Kapur, 2010). Cabe aos educadores encontrar um equilíbrio: aproveitar o que há de positivo nesses novos hábitos e ferramentas, sem abrir mão de cultivar nos estudantes a paciência cognitiva e a resiliência para enfrentar problemas complexos.

Sob a ótica vygotskyana, a cultura digital também educa as emoções: ensina formas de reagir ao erro, ao tempo de espera e ao esforço. O papel do professor, portanto, é mediar não apenas o conhecimento matemático, mas também essas novas formas de emoção digital, ajudando o estudante a reconstruí-las em experiências de aprendizagem produtiva.

4. O Erro e a Frustração como Oportunidades de Aprendizagem

No ensino tradicional de matemática, o erro frequentemente era encarado como algo a ser evitado ou corrigido imediatamente, um sinal de fracasso do estudante ou mesmo de incapacidade. Essa visão punitiva do erro gerou, ao longo de décadas, ambientes de sala de aula pouco acolhedores à exposição de dúvidas ou de estratégias incorretas, o que aumentou a ansiedade dos estudantes. Muitos internalizaram a ideia de que errar em matemática é vergonhoso, fortalecendo um ciclo negativo, conforme sintetizado nas definições de Campos (2022) e adaptado pelos autores na Figura 1:

Figura 1 - Síntese do ciclo de medo de errar proposto por Campos em sua obra de 2022



Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base na pesquisa de Campos (2022).

Nas últimas décadas, educadores e psicólogos têm contestado essa abordagem. Já na década de 1980, pesquisas em Educação Matemática e Psicologia Educacional passaram a enfatizar o valor formativo do erro. Autores como Julio Groppa Aquino argumentaram que o erro deve ser ressignificado como parte integrante do processo de aprendizagem, e não como sinônimo de fracasso. Yves de La Taille (1992 *apud* Aquino, 1997) chega a afirmar que assumir riscos e errar são condições necessárias para que haja, de fato, aprendizagem e desenvolvimento intelectual, especialmente na perspectiva construtivista piagetiana.

Atualmente, fala-se até mesmo em “pedagogia do erro”, que consiste em estruturar situações didáticas nas quais os erros dos estudantes são explicitados, discutidos e aproveitados para avançar no entendimento. Dentro dessa perspectiva, frustração e erro são vistos como dois lados da mesma moeda: a frustração pode ser compreendida como uma reação emocional imediata ao erro ou ao impasse, mas também pode se converter em motivação para continuar tentando quando o estudante está em um ambiente seguro para falhar. Pesquisas mostram evidências encorajadoras desse enfoque. Boaler (2016), por exemplo, argumenta que práticas pedagógicas centradas na análise de erros e na valorização de diferentes estratégias de resolução contribuem para ampliar a confiança dos estudantes diante de tarefas matemáticas desafiadoras. Ou seja, ao normalizar o erro e extrair lições dele, os estudantes tendem a temer menos a frustração e a demonstrar mais persistência.

Outro estudo de caso, realizado em turmas dos anos iniciais de Cuiabá por Tanus e Darsie (2012), analisou as concepções de uma professora que adotava um tratamento diferenciado do erro. Nessa sala, o erro era deliberadamente desvinculado da ideia de “resposta errada” final e tratado como etapa provisória: a professora usava o diálogo investigativo para

guiar os estudantes do equívoco ao acerto, explorando por que erraram e como poderiam pensar de forma diferente (Tanus; Darsie, 2012). O resultado foi que os estudantes se sentiam à vontade para tentar, errar e tentar de novo, sem o impacto emocional paralisante. Esse exemplo reforça que a forma como o professor reage aos erros é determinante. Se a reação for punitiva ou de decepção, o estudante associa o erro à frustração crônica e evita situações desafiadoras; se for encorajadora e investigativa, o estudante percebe a dificuldade como parte do processo de aprendizagem e aprende a lidar construtivamente com a frustração momentânea.

Para além da mediação direta do professor, é importante considerar como o sistema avaliativo formal, especialmente a atribuição de notas, interage com a percepção do erro e a tolerância à frustração dos estudantes. Historicamente, a nota tem se configurado como um instrumento de controle, muitas vezes associado à punição do erro, o que pode gerar um sentimento de coerção avaliativa: o receio de uma avaliação negativa inibe a experimentação e a tomada de riscos, desvirtuando o potencial formativo da avaliação. Essa prática, em vez de fomentar o esforço produtivo, pode levar os estudantes a buscar respostas prontas e evitar desafios, perpetuando o ciclo de medo de errar e aversão à matemática, em contraste com as abordagens que valorizam o processo, o esforço e a superação do erro.

É importante notar, entretanto, que a transformação de erros em oportunidades não implica romantizar a frustração nem abandonar o estudante à própria sorte diante de problemas insolúveis. Pelo contrário, há um ponto crucial na dosagem. A literatura sobre esforço produtivo em matemática enfatiza que, para que o esforço seja educativo e não meramente estressante, o estudante necessita de ferramentas e apoios adequados ao longo do processo de tentativa e erro (Kapur, 2010; Warshauer, 2015; Boucher, 2021). Caso contrário, o que seria uma dificuldade saudável degenera em frustração improdutivo e, conseqüentemente, em desistência. Em termos vygotskyanos, essa perspectiva é coerente: se o desafio se encontra completamente fora da ZDP do estudante, ele deixa de aprender e passa a experimentar apenas a falha. Assim, o professor desempenha um papel fundamental na calibração da dificuldade da tarefa e na oferta de intervenções, como dicas, exemplos e mediadores concretos, na medida certa.

Quando bem dosada, essa situação, isto é, a frustração inicial de não conseguir resolver um problema complexo de imediato, pode servir de combustível para a motivação e para a busca ativa de novas estratégias (Soderstrom; Bjork, 2015). Contudo, quando excessiva ou prolongada sem resolução, pode gerar reações emocionais negativas intensas, como ansiedade, sensação de incapacidade e aversão à matéria. Portanto, uma meta central das práticas inovadoras de ensino de matemática é ressignificar o erro e a dificuldade: em vez de gatilhos de desistência, torná-los catalisadores de curiosidade. E isso requer, sobretudo, professores

preparados para tal abordagem, o que nos remete à questão da formação docente.

Esse conjunto de evidências indica que o erro não é apenas um evento cognitivo, mas também emocional. A frustração que o acompanha precisa ser compreendida como parte integrante da aprendizagem matemática, o que demanda um trabalho pedagógico intencional sobre as emoções do aprender.

5. Implicações para a Formação de Professores e Recomendações Práticas

Ao articular os aportes da teoria sociocultural de Vygotsky, a pedagogia do erro e a abordagem da Matemática Emocional (Amorim; Gusmão, 2013), compreende-se que lidar com a frustração do estudante requer uma formação docente que integre dimensões cognitivas e emocionais da aprendizagem.

Frente aos desafios delineados, é fundamental repensar a formação inicial e continuada de professores de Matemática para que desenvolvam competências para lidar, de forma pedagógica, com as frustrações dos estudantes e com as próprias frustrações. Diversos autores ressaltam que, para ensinar matemática hoje, o professor precisa ser mais do que um transmissor de conteúdo: deve atuar como mediador de aprendizagens e emoções. Ao discutir a formação matemática de futuros professores, enfatiza-se que uma formação sólida envolve não apenas conhecimento de conteúdo, mas também “confiança e maturidade matemática”. Isso inclui ter a capacidade de suportar a frustração de não conseguir resolver um problema e continuar tentando (Santos; Lins, 2016). Ou seja, o próprio docente em formação precisa vivenciar e superar desafios matemáticos, desenvolvendo repertório de estratégias e resiliência para, então, fomentar o mesmo em seus estudantes. Infelizmente, muitos cursos de Licenciatura ainda carecem de proporcionar essas vivências; professores egressos sentem-se inseguros e tendem a evitar propostas abertas, como resolução de problemas, projetos ou investigações, pelo receio de que o erro, tanto deles quanto dos estudantes, saia do controle. Mudar esse quadro requer intencionalidade na formação.

A perspectiva da Matemática Emocional, discutida por Amorim e Gusmão (2013), reforça a necessidade de uma formação docente voltada não apenas ao domínio técnico, mas também ao reconhecimento das emoções que emergem na relação com o conhecimento matemático. As autoras mostram que compreender os sentimentos de medo, ansiedade e prazer associados à matemática é condição para criar ambientes de aprendizagem emocionalmente seguros e promotores da autoconfiança. Essa abordagem dialoga com o que denominam critério emocional da Idoneidade Didática (Critério-ID), segundo o qual a qualidade do ensino deve ser

avaliada também pela forma como acolhe e transforma as reações afetivas do estudante diante das dificuldades. Essa preocupação já é evidenciada por autores brasileiros que discutem a afetividade como dimensão constitutiva do ensino de Matemática.

O Critério-ID reforça que o ensino de Matemática deve atender não apenas às dimensões epistêmica e cognitiva, mas também às relações afetivas que permeiam o processo de aprender. Essa abordagem amplia a compreensão da frustração produtiva, situando-a como indicador da qualidade emocional do processo didático. O critério emocional também dialoga com a ZDP vygotskyana, ao reconhecer que a aprendizagem não ocorre apenas por interação cognitiva, mas pela qualidade afetiva das mediações docentes.

A seguir, apresentamos algumas diretrizes e práticas recomendadas para preparar e apoiar professores de Matemática no enfrentamento positivo da frustração em sala de aula, com base nos estudos discutidos.

Enfatizar o papel mediador do professor por meio da mediação dialógica. Programas de formação devem capacitar o futuro professor a substituir o impulso de dar imediatamente a resposta certa por uma postura questionadora e facilitadora do raciocínio do estudante. Oficinas de mediação dialógica podem treinar a formulação de perguntas abertas e investigativas, como: “Que pistas podemos extrair desse erro?”; “Que padrão você observa?”, em vez de simplesmente indicar o erro (Mercer; Littleton, 2007). Essa prática pode contribuir para a retenção conceitual dos estudantes (Mercer; Littleton, 2007). O professor aprende a escutar a lógica do estudante, validando seus esforços e guiando-o gradualmente rumo às correções, o que reduz a frustração e desenvolve a autonomia do aprendiz.

Formar para o uso de *scaffolding* ajustável. O *scaffolding*, ou “andaime pedagógico”, consiste em um suporte temporário e gradual, ajustado ao nível do estudante, que o capacita a resolver problemas que excedem sua capacidade individual. No contexto da teoria de Vygotsky, esse suporte é oferecido por um adulto ou colega mais experiente a um aprendiz, permitindo-lhe realizar tarefas ligeiramente além de suas habilidades atuais, dentro da ZDP. Esse apoio é progressivamente retirado à medida que o estudante demonstra maior competência, promovendo o desenvolvimento da autonomia e a consolidação de novos conhecimentos ou habilidades. Na prática, isso significa ensinar futuros professores a quebrar problemas complexos em etapas menores, dando pistas ou apoios em cada microetapa e retirando esses apoios à medida que o estudante demonstra mais autonomia (Van de Pol; Volman; Beishuizen, 2010). Estudos internacionais corroboram que fragmentar intencionalmente tarefas complexas em subtarefas pode manter os estudantes engajados na ZDP sem sobrecarga excessiva (Wood; Bruner; Ross, 1976; Van de Pol; Volman; Beishuizen, 2010). Logo, nas formações docentes,

estudos de caso e simulacros de aula podem ser usados para treinar essa técnica.

Incorporar a pedagogia do erro à rotina escolar. Professores em formação precisam vivenciar metodologias que valorizam o erro para, depois, replicá-las. Recomenda-se inserir no currículo da licenciatura atividades como análise de erros comuns de estudantes, por exemplo, discutir em grupo quais as possíveis causas de certo erro sistemático em frações e como abordá-lo; elaboração de “mapas de raciocínio”, ferramenta em que o estudante mapeia os passos que o levaram a um resultado incorreto, refletindo onde desviou; e uso de diários de aprendizagem, nos quais futuros docentes registrem seus próprios erros ao resolver problemas novos (Moon, 2006; Schön, 1983). Essas práticas desenvolvem a sensibilidade do professor para enxergar o erro como ponto de partida para perguntas, e não como fim da conversa.

A literatura também indica que professores treinados para adotar essa pedagogia criam ambientes emocionalmente mais seguros; como visto, os estudantes se tornam mais confiantes e engajados quando sabem que o erro será acolhido e explorado de forma construtiva (Boaler, 2016; Warshauer, 2015). Na educação básica, isso pode ser implementado por meio de atividades do tipo “vamos achar o erro”: o professor apresenta uma solução errada fictícia ou real, de um estudante sem identificação, e a turma, em conjunto, investiga e corrige. Tal abordagem normaliza o erro e ensina estratégias de autocorreção, reduzindo a frustração por meio do fator colaborativo e investigativo que ela traz. A integração de tecnologias também deve considerar os efeitos emocionais que elas produzem: entre a euforia da recompensa instantânea e a paciência necessária ao raciocínio matemático.

Promover uso crítico e estratégico de tecnologias digitais. Em vez de demonizar os recursos digitais, que fazem parte da vivência da Geração Z, os professores devem aprender a integrá-los de forma pedagógica, e não de forma imediatista. Na formação docente, é preciso discutir e experimentar ferramentas como *softwares* matemáticos, a exemplo do GeoGebra e do Desmos, plataformas colaborativas, fóruns ou jogos educacionais, enfatizando que sua função é expandir a ZDP e diversificar as representações, e não fornecer respostas automáticas ao estudante (Drijvers, 2015). Drijvers *et al.* (2021) discutem o ensino de matemática a distância durante o confinamento da COVID-19, destacando a importância da mediação docente no uso de recursos digitais.

O ponto central é o uso mediado: o professor deve orquestrar a tecnologia como apoio à construção ativa, por meio da exploração de construções dinâmicas, do teste de conjecturas/projetos e do recebimento de retornos imediatos para reflexão, evitando seu uso como atalho passivo, no qual o estudante apenas digita a pergunta e copia a resposta. Assim, cursos de formação podem propor atividades nas quais os licenciandos elaboram sequências

didáticas híbridas, mesclando papel e lápis a aplicativos, sempre questionando: esta tecnologia está estimulando o raciocínio do estudante ou apenas oferecendo uma solução pronta? Esse pensamento crítico sobre ferramentas é essencial para que, na prática docente, a tecnologia não acentue a cultura do imediatismo, mas ajude a combatê-la, oferecendo formas de visualização, experimentação e interação social que engajam o estudante no problema, em vez de apenas entregar respostas.

Desenvolver consciência emocional e estratégias de regulação. Uma formação completa deve contemplar também o eixo socioemocional. Como vimos, a frustração mal manejada pode se transformar em ansiedade ou evasão; por outro lado, a frustração trabalhada pode nutrir resiliência. Por isso, recomenda-se inserir, nos programas de preparo de professores, momentos de reflexão e de aprendizagem sobre a psicologia das emoções na educação, entendendo os sinais de ansiedade, construindo empatia com o estudante frustrado e praticando técnicas de intervenção. Por exemplo, oficinas inspiradas em estudos neuroeducacionais podem ajudar docentes a compreender o que seus estudantes sentem ao ficarem sem recompensa imediata e, assim, a pensar em estratégias para tornar a espera e o esforço recompensadores de outra forma, como elogiar o processo, reconhecer avanços parciais e valorizar a persistência (Howard-Jones, 2014).

Professores emocionalmente atentos conseguem reconhecer quando a frustração de um estudante atinge um nível prejudicial, por meio de sinais como olhos marejados, expressão de desistência ou aumento de agressividade, e podem então intervir com uma conversa encorajadora, uma ressignificação positiva, como “veja o quanto você já caminhou, falta pouco”, ou ainda propor um breve intervalo para respirar e retomar. Habilidades de mediação de conflito e manejo de clima de aula são tão importantes quanto o conhecimento matemático em si para gerar um ambiente onde a frustração seja saudável.

A literatura nacional aponta movimentos nessa direção: iniciativas como o projeto “Matemática Emocional” reuniram professores da educação básica para discutir o papel dos afetos no ensino de matemática, levando-os a repensar suas práticas com foco no acolhimento emocional dos estudantes (Amorim; Gusmão, 2013). Tais ações, embora ainda “embrionárias”, têm mostrado resultados positivos ao sensibilizar professores para a dimensão afetiva do aprendizado e capacitá-los a promover salas de aula mais empáticas, onde errar e sentir dificuldade não geram vergonha, mas sim incentivo a evoluir.

Nessa direção, Amorim e Gusmão (2013) e Amorim, Font Moll e Gusmão (2017) propõem que a “competência emocional docente” não se limita a reconhecer sentimentos, mas também envolve planejar experiências matemáticas que convoquem emoções positivas, como

a curiosidade e a satisfação cognitiva. Incorporar esse olhar à prática pedagógica amplia a compreensão da frustração como componente legítimo do processo de aprender matemática, e não apenas como um obstáculo a ser eliminado.

Em suma, formar professores para lidar com a frustração matemática envolve tanto a mudança de postura e de percepção quanto a oferta de ferramentas práticas. É necessário que o docente em formação reconceitualize o erro, de “vilão” a “aliado pedagógico”, e desenvolva, ele próprio, uma disposição resiliente. Afinal, professores seguros e entusiasmados com os desafios tenderão a inspirar os estudantes a agir da mesma forma. Isso passa por políticas de formação continuada que valorizem essas competências.

Por exemplo, cursos e materiais de apoio poderiam apresentar exemplos reais de relatos de sala de aula em que a frustração foi superada com êxito: casos de estudantes que, com a orientação certa, transformaram uma dificuldade inicial em um salto de aprendizagem. Tais narrativas, além de motivadoras, servem de referência concreta para o professor. Igualmente, comunidades de prática, como grupos de estudo e fóruns de professores, são ambientes propícios à troca de estratégias para responder a impasses dos estudantes. Um professor pode compartilhar como reagiu quando toda a turma ficou paralisada diante de um problema e se mostrou frustrada, e os colegas podem opinar e sugerir outras abordagens, criando um repertório coletivo de soluções.

Essa integração entre mediação cognitiva e emocional, defendida tanto pela psicologia histórico-cultural quanto por autoras brasileiras, como Amorim e Gusmão (2013) e Amorim, Font Moll e Gusmão (2017), sustenta uma formação docente voltada ao desenvolvimento de sujeitos resilientes, capazes de aprender com suas próprias emoções e cognições, especialmente diante da frustração.

6. Considerações Finais

Ao investigar a relação entre frustração e aprendizagem matemática na Geração Z, este artigo argumentou que, embora os estudantes de hoje enfrentem desafios específicos, como impaciência cognitiva, ansiedade diante do erro e dependência de recompensas imediatas, há caminhos promissores para ressignificar a frustração de forma pedagógica. A chave está em um ensino que combina fundamentação teórica, como a perspectiva vygotskyana da mediação, da interação social e do uso de ferramentas culturais, com sensibilidade às novas dinâmicas culturais e emocionais dos estudantes. Não se trata de condenar a cultura digital, mas de mediá-la: conciliar o melhor dos novos hábitos, como curiosidade, familiaridade tecnológica e

autonomia na busca de informações, com as exigências formativas clássicas da matemática, como raciocínio sequencial, abstração e resolução de problemas. Para isso, o papel do professor de Matemática é central e, portanto, investir na sua formação, com foco nessas competências, é estratégico.

Este artigo delineou possíveis estruturas para um ensino de matemática que acolhe a frustração em vez de evitá-la. Sustenta-se que implementar salas de aula emocionalmente seguras, nas quais errar é normalizado e o “ainda não sei” é o ponto de partida para o “agora vou aprender”, é fundamental para engajar os estudantes da era digital. As recomendações apresentadas, da mediação dialógica ao uso crítico da tecnologia, oferecem um esboço de ações concretas. No entanto, reconhece-se que não há solução imediata ou isolada; a mudança requer tempo, esforço colaborativo e apoio institucional.

Em termos teóricos, este trabalho propõe a integração entre três dimensões: a mediação sociocultural de Vygotsky, a pedagogia do erro discutida por Boaler, Tanus e Darsie, e o critério emocional da Idoneidade Didática proposto por Amorim e Gusmão. Essa tríade sustenta uma concepção ampliada do ensino de Matemática, em que a frustração deixa de ser mero sintoma emocional e torna-se um indicador das relações entre o desenvolvimento cognitivo, a mediação docente e a experiência afetiva do estudante.

Algumas limitações e direções futuras merecem menção. Primeiro, muito do que foi discutido baseia-se em estudos internacionais ou gerais; é preciso fomentar pesquisas locais, especialmente brasileiras, que investiguem mais a fundo como a frustração se manifesta e é manejada em salas de aula de matemática, em diferentes contextos socioeconômicos, para calibrar intervenções culturalmente pertinentes. Segundo, o impacto das tecnologias digitais na aprendizagem matemática ainda é um campo em desenvolvimento; por isso, é necessário acompanhar de perto como inovações, como IA e plataformas adaptativas, podem ser aliadas ou obstáculos na tensão entre autonomia e imediatismo. Por fim, seria valioso incluir a voz dos próprios estudantes na discussão: entender, por exemplo, o que a “frustração produtiva” significa do ponto de vista deles e quais tipos de apoio consideram mais úteis quando estão frustrados, a fim de refinar as práticas docentes.

Em conclusão, caso se almeje melhorar a qualidade do ensino de matemática e formar jovens mais preparados para pensar criticamente, é indispensável encarar de frente o tema da frustração. Longe de ser um mero incômodo a ser eliminado, a frustração pode constituir uma experiência formativa, ensinando perseverança, humildade intelectual e criatividade, desde que professores e estudantes estejam munidos de compreensão e de estratégias para aproveitá-la. Com professores bem formados atuando como mediadores encorajadores, mesmo uma geração

habituada a respostas instantâneas pode descobrir o valor de pensar lentamente um problema, de errar e tentar de novo, experimentando assim o prazer genuíno de superar desafios matemáticos antes intimidantes. Portanto, no terreno da Educação Matemática, cultivar essa paciência pode ser um dos maiores desafios formativos diante da cultura digital contemporânea.

Referências

AQUINO, J. G. (org.). **Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas**. Campinas: Papirus, 1997.

AMORIM, L. C.; FONT MOLL, V.; GUSMÃO, T. C. R. S. Uma análise das emoções em práticas matemáticas a partir dos critérios de idoneidade didática. In: CONTRERAS, J. M.; ARTEAGA, P.; CAÑADAS, G. R.; GEA, M. M.; GIACOMONE, B.; LÓPEZ-MARTÍN, M. M. (ed.). **Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos**. 2017. Disponível em: <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos/amorim.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2026.

AMORIM, L. C.; GUSMÃO, T. C. R. S. Matemática e emoções: Um diálogo com professores da Educação Básica. In: COLÓQUIO NACIONAL DO MUSEU PEDAGÓGICO, 10., 2013, Vitória da Conquista. **Anais [...]**. Vitória da Conquista: UESB, 2013.

BLACKWELL, L. S.; TRZESNIEWSKI, K. H.; DWECK, C. S. Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. **Child Development**, v. 78, n. 1, p. 246–263, 2007.

BOALER, J. **Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching**. San Francisco: Jossey-Bass, 2016.

BORASI, R. Capitalizing on errors as “springboards for inquiry”: A teaching experiment. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 25, n. 2, p. 166–208, 1994.

BOUCHER, D. **Problem-Solving and Productive Struggle**. Math Coach's Corner, 2021. Disponível em: <https://www.mathcoachscorner.com/2021/12/problem-solving-and-productive-struggle/>. Acesso em: 10 jun. 2026.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Notas sobre o Brasil no Pisa 2022**. Brasília, DF: Inep, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/pisa_2022_brazil prt.pdf. Acesso em: 10 jun. 2026.

CAIN, M. S.; MITROFF, S. R. **Distractor filtering in media multitaskers**. *Perception*, v. 40, n. 10, p. 1183-1192, 2011.

CAMPOS, A. M. A. de. Ansiedade matemática: fatores cognitivos e afetivos. **Revista Psicopedagogia**, [S. l.], v. 39, n. 119, p. 217–228, 2022. DOI: 10.51207/2179-4057.20220019. Disponível em: <https://revistapsicopedagogia.com.br/revista/article/view/154>. Acesso em: 10 jun. 2026.

CLIFFORD, M. M. Failure tolerance and academic risk-taking in ten- to twelve-year-old students. **British Journal of Educational Psychology**, v. 58, n. 1, p. 15–27, 1988. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1988.tb00875.x>. Acesso em: 10 jun. 2026.

DIMOCK, Michael. **Defining generations**: Where Millennials end and Generation Z begins. Pew Research Center, 17 jan. 2019. Disponível em: pewresearch.org. Acesso em: 10 jun. 2026.

DRIJVERS, P. Digital Technology in Mathematics Education: Why It Works (Or Doesn't). In: CHO, S. (org.). **Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education**. Cham: Springer, 2015. p. 135-151. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-17187-6_8. Acesso em: 10 jun. 2026.

DRIJVERS, P.; THURM, D.; VANDERVIEREN, E. *et al.* Distance mathematics education in Flanders, Germany, and the Netherlands during the COVID-19 lockdown. **Educational Studies in Mathematics**, v. 108, p. 35–64, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10649-021-10094-5>. Acesso em: 10 jun. 2026.

DWECK, C. S. **Mindset**: The New Psychology of Success. Nova York: Random House, 2006.

HODGES, C.; MOORE, S.; LOCKEE, B.; TRUST, T.; BOND, A. The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. **Educause Review**, v. 27, mar. 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>. Acesso em: 10 jun. 2026.

HOWARD-JONES, P. Neuroscience and education: myths and messages. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 15, n. 12, p. 817–824, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrn3817>. Acesso em: 10 jun. 2026.

KAPUR, M. Productive failure in mathematical problem solving. **Instructional Science**, v. 38, n. 6, p. 523–550, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11251-009-9093-x>. Acesso em: 10 jun. 2026.

KIRSCHNER, P. A.; DE BRUYCKERE, P. The myths of the digital native and the multitasker. **Teaching and Teacher Education**, v. 67, p. 135–142, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>. Acesso em: 10 jun. 2026.

LEMBKE, A. **Dopamine Nation**: Finding Balance in the Age of Indulgence. Nova York: Dutton, 2021.

MERCER, N.; LITTLETON, K. **Dialogue and the Development of Children's Thinking**. London: Routledge, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9780203946657>. Acesso em: 10 jun. 2026.

MOON, J. A. **Learning Journals**: A Handbook for Reflective Practice and Professional Development. 2. ed. London: Routledge, 2006. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203969212>. Acesso em: 10 jun. 2026.

OPHIR, E.; NASS, C.; WAGNER, A. D. Cognitive control in media multitaskers. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 106, n. 37, p. 15583–15587, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0903620106>. Acesso em: 10 jun. 2026.

PIAGET, J. **A equilibrção das estruturas cognitivas**: problema central do desenvolvimento. Tradução de Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

SANTOS, J. R. V. dos; LINS, R. C. Movimentos de Teorizações em Educação Matemática. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, v. 30, n. 55, p. 325–367, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a02>. Acesso em: 10 jun. 2026.

SANTOS, S. M. dos; ALMEIDA, I. M. M. Z. P. de. Medo de Matemática e Trauma na Relação com o Aprender: uma leitura psicanalítica. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, v. 36, n. 74, p. 1273–1292, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v36n74a16>. Acesso em: 10 jun. 2026.

SCHOENFELD, A. H. What's all the fuss about metacognition? **In**: SCHOENFELD, A. H. (ed.). **Cognitive Science and Mathematics Education**. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. p. 189-215. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203062685>. Acesso em: 10 jun. 2026.

SCHÖN, D. **The Reflective Practitioner**: how professionals think in action. New York: Basic Books, 1983.

SKEMP, R. R. Relational understanding and instrumental understanding. **Mathematics Teaching**, n. 77, p. 20-26, 1976.

SODERSTROM, N. C.; BJORK, R. A. Learning versus performance: an integrative review. **Perspectives on Psychological Science**, v. 10, n. 2, p. 176–199, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1177/1745691615569000>. Acesso em: 10 jun. 2026.

SWING, E. L.; GENTILE, D. A.; ANDERSON, C. A.; WALSH, D. A. Television and video game exposure and the development of attention problems. **Pediatrics**, v. 126, n. 2, p. 214–221, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2009-1508>. Acesso em: 10 jun. 2026.

TANUS, V. L. F. A.; DARSIE, M. M. P. O erro como forma provisória do saber: um tratamento diferenciado no processo ensino-aprendizagem da matemática. **Revista de Educação Pública**, v. 21, n. 45, p. 169–189, 2012. DOI: <https://doi.org/10.29286/rep.v21i45.338>. Acesso em: 10 jun. 2026.

TWENGE, J. M. **iGen**: Why Today's Super-Connected Kids Are Growing Up Less Rebellious, More Tolerant, Less Happy—and Completely Unprepared for Adulthood—and What That Means for the Rest of Us. New York: Atria Books, 2017.

TWENGE, J. M. **Generations**: The Real Differences Between Gen Z, Millennials, Gen X, Boomers, and Silents—and What They Mean for America's Future. New York: Atria Books, 2023.

TWENGE, J. M.; CAMPBELL, W. K. Associations between screen time and lower psychological well-being among children and adolescents. **Preventive Medicine Reports**, v. 12, p. 271–283, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.10.003>. Acesso em: 10 jun. 2026.

VAN DE POL, J.; VOLMAN, M.; BEISHUIZEN, J. Scaffolding in Teacher–Student Interaction: A Decade of Research. **Educ Psychol Rev** 22, 271–296 (2010). <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6>. Acesso em: 10 jun. 2026.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society**: the development of higher psychological processes. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

WARSHAUER, Hiroko K. Strategies to Support Productive Struggle. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 20, n. 7, p. 390-393, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5951/MATHTEACMIDDSCO.20.7.0390>. Acesso em: 10 jun. 2026.