

O PERIGO DA RESPOSTA CERTA: ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL E OS LIMITES DO REFERENCIAL BRASILEIRO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

THE DANGER OF THE RIGHT ANSWER: ZONE OF PROXIMAL DEVELOPMENT AND THE LIMITS OF THE BRAZILIAN REFERENCE FRAMEWORK FOR ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

Edson Wander Eller¹

Resumo: O presente artigo analisa criticamente o ecossistema de política educacional digital brasileiro, composto pela BNCC-Computação (MEC, 2022), pela Resolução CNE/CEB n. 2/2025 e pelo Referencial para Desenvolvimento e Uso Responsáveis de Inteligência Artificial na Educação (MEC, 2026), à luz da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), conceito central da teoria histórico-cultural de Lev Vygotsky. Fundamentado em pesquisa qualitativa de natureza bibliográfica e documental, o estudo parte da constatação de que esse conjunto normativo adota a linguagem do desenvolvimento sem a teoria que lhe dá conteúdo operacional: os documentos nomeiam riscos como o descarregamento cognitivo e a dependência tecnológica com crescente precisão terminológica, mas não oferecem os fundamentos psicológicos que explicariam por que tais riscos comprometem o desenvolvimento, nem os critérios para reconhecê-los na prática pedagógica. A análise identifica quatro lacunas teóricas recorrentes no corpus documental: a ausência de critério para identificação do nível de desenvolvimento real do estudante; a falta de mecanismo de retirada progressiva do suporte tecnológico; a subteorização do papel do desconforto produtivo no desenvolvimento; e o silêncio sobre a dimensão afetiva da mediação docente como condição psicológica da ZDP. Em resposta a

¹ Mestre em Educação pela PUC-SP, com doutorado em Educação em andamento na mesma instituição

essas lacunas, o artigo propõe quatro condições vygotskianas necessárias para que a IA opere como andaime pedagógico e não como atalho cognitivo. Conclui-se que a efetividade das políticas de IA em educação depende de sua ancoragem em uma teoria do desenvolvimento, e que a ZDP oferece essa fundamentação de forma consistente e criticamente produtiva.

Palavras-chave: Zona de Desenvolvimento Proximal; Inteligência Artificial na Educação; Mediação pedagógica; Política educacional digital; Atalho cognitivo.

Abstract: This article critically analyzes the Brazilian digital educational policy ecosystem — comprising the BNCC-Computing (MEC, 2022), Resolution CNE/CEB No. 2/2025, and the Reference Framework for the Responsible Development and Use of Artificial Intelligence in Education (MEC, 2026) — through the lens of the Zone of Proximal Development (ZPD), the central concept of Lev Vygotsky’s historical-cultural theory. Grounded in qualitative bibliographic and documentary research, the study departs from the observation that this normative set adopts the language of development without the theory that gives it operational content: the documents name risks such as cognitive offloading and technological dependence with increasing terminological precision, but do not provide the psychological foundations that would explain why such risks compromise development, nor the criteria for recognizing them in pedagogical practice. The analysis identifies four recurrent theoretical gaps in the documentary corpus: the absence of criteria for identifying students’ actual level of development; the lack of a mechanism for progressively withdrawing technological support; the undertheorization of the role of productive discomfort in development; and the silence on the affective dimension of teacher mediation as a psychological condition of the ZPD. In response to these gaps, the article proposes four Vygotskian conditions necessary for AI to function as a pedagogical scaffold rather than a cognitive shortcut. The study concludes that the effectiveness of AI policies in education depends on their grounding in a theory of development, and that the ZPD provides this foundation in a consistent and critically productive manner.

Keywords: Zone of Proximal Development; Artificial Intelligence in Education; Pedagogical mediation; Digital educational policy; Cognitive shortcut.

INTRODUÇÃO

Um professor recebe uma plataforma adaptativa. Junto vem um manual. O manual descreve o que a ferramenta faz: ajustar dificuldade, oferecer feedback, personalizar percursos de aprendizagem. É uma lista razoavelmente precisa.

O que o manual não diz é porque isso funcionaria pedagogicamente. Nem quando deixa de funcionar. Essa segunda pergunta, a do quando não funciona, é a que mais interessa a este artigo.

Em muitas escolas, chegaram antes de qualquer formação específica. O que essas ferramentas fazem tecnicamente está descrito em manuais e tutoriais. O que precisaria acontecer no plano do desenvolvimento do estudante para que elas produzissem aprendizagem genuína, não está em lugar algum.

Esse não é um problema de uma ferramenta específica, nem de uma portaria mal redigida. É uma lacuna estrutural. A política educacional digital brasileira acumulou, nos últimos anos, um conjunto normativo razoavelmente coeso: a BNCC-Computação (MEC, 2022) estabeleceu os fundamentos da literacia digital; a Resolução CNE/CEB n. 2/2025 instituiu a Educação Digital e Midiática como área interdisciplinar de vanguarda; e o Referencial para Desenvolvimento e Uso Responsáveis de Inteligência Artificial na Educação (MEC, 2026) veio detalhar os princípios éticos e pedagógicos para o uso da IA nas escolas. Cada documento avança sobre o anterior. Nenhum ancora suas diretrizes numa teoria do desenvolvimento humano.

O Referencial MEC (2026) é o mais elaborado dos três. Mapeia seis oportunidades e oito desafios para o uso responsável da IA, nomeia riscos como o descarregamento cognitivo e a dependência tecnológica, e afirma que o envolvimento humano significativo é indispensável em

contextos educacionais. Esse cuidado é real. Mas há uma diferença entre nomear um risco com precisão terminológica e oferecer ao professor os instrumentos conceituais para reconhecê-lo quando ele acontece na sua sala de aula. O documento faz o primeiro. Não faz o segundo.

A Zona de Desenvolvimento Proximal, conceito central da teoria histórico-cultural de Lev Vygotsky, oferece esses instrumentos. Ela define o espaço em que a mediação externa é necessária e possível, o tipo de suporte que a torna formativa, e o critério pelo qual esse suporte deve ser retirado. É a partir dela que se pode estabelecer quando a IA opera como andaime pedagógico, suporte estruturado que potencializa o que o sujeito ainda não consegue fazer sozinho, e quando opera como atalho cognitivo, uso da ferramenta que substitui o processo interno de internalização ao invés de apoiá-lo.

A escolha da ZDP como referencial analítico não é arbitrária. Outras teorias do desenvolvimento descrevem processos de aprendizagem sem especificar as condições do suporte externo: a teoria piagetiana trata o desenvolvimento como equilíbrio interna; a aprendizagem significativa de Ausubel foca na ancoragem de novos conhecimentos em estruturas existentes; o conectivismo valoriza redes mediadas por tecnologia sem dispor de uma psicologia do desenvolvimento que sustente suas recomendações. A ZDP fornece um critério operacional preciso para avaliar se uma mediação tecnológica está operando a favor do desenvolvimento ou substituindo-o (WERTSCH, 1984; DANIELS, 2000). É exatamente esse critério que a política educacional digital brasileira não oferece.

Este artigo tem dois objetivos. O primeiro é analisar criticamente o ecossistema normativo de IA na educação básica brasileira à luz da ZDP, identificando as lacunas teóricas que comprometem a efetividade das diretrizes formuladas. O segundo é propor quatro condições vygotskianas necessárias para que o uso pedagógico da IA seja genuinamente formativo. A questão que orienta a análise é: sob quais condições a IA pode operar como andaime no sentido vygotskiano, e quando, ao contrário, converte-se em atalho cognitivo que suprime o desenvolvimento?

Um gestor que não sabe diferenciar andaime de atalho escolhe plataformas por funcionalidade. Um professor que não sabe quando retirar o suporte tecnológico não está conduzindo o desenvolvimento.

Está, na melhor das hipóteses, administrando o desempenho.

METODOLOGIA

Este estudo é qualitativo, de natureza bibliográfica e documental. A dimensão bibliográfica cobre o referencial vygotskiano, com ênfase nas obras *A formação social da mente* (VYGOTSKY, 1991) e *A Construção do Pensamento e da Linguagem* (VYGOTSKY, 2001), complementadas por produções da tradição histórico-cultural e por estudos contemporâneos sobre mediação, afetividade e tecnologia na aprendizagem.

A dimensão documental analisa três textos de política pública como corpus primário: a BNCC-Computação (MEC, 2022), a Resolução CNE/CEB n. 2/2025 e o Referencial para Desenvolvimento e Uso Responsáveis de Inteligência Artificial na Educação (MEC, 2026). A opção por tratar os três documentos em conjunto, e não apenas o Referencial MEC isoladamente, decorre de uma constatação analítica: a lacuna que este artigo identifica atravessa o ecossistema normativo inteiro, e não apenas seu documento mais recente.

O processo analítico seguiu abordagem interpretativa de inspiração temática, conforme sistematizada por Bardin (2016). A categoria central de análise foi a de lacuna teórica, entendida como a ausência dos fundamentos conceituais necessários para sustentar o que os documentos recomendam. Isso inclui tanto o silêncio sobre determinados conceitos quanto a adoção de sua linguagem sem a teoria que lhe dá conteúdo. O corpus foi examinado em sua integralidade, com atenção especial às seções que tratam de personalização, mediação docente, descarregamento cognitivo e formação de professores.

A ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL: FUNDAMENTOS E IMPLICAÇÕES PARA A MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA

Desenvolvimento real, desenvolvimento potencial e o espaço da mediação

A ZDP parte de uma inversão simples, mas que ainda causa estranhamento: o ensino não deve seguir o desenvolvimento, deve antecipar-se a ele. Para Vygotsky, esperar que o aluno esteja “pronto” é operar sobre o nível errado. Como observa Oliveira (1993), compreender o desenvolvimento nessa perspectiva exige deslocar o olhar do que já foi consolidado para o que está em processo de constituição, o que a avaliação tradicional raramente faz.

Dois níveis precisam ser distinguidos. O nível de desenvolvimento real corresponde ao que o sujeito consegue fazer de forma autônoma, resultado de funções que completaram seus ciclos de maturação. O nível de desenvolvimento potencial revela o que está em processo. Vygotsky (1991, p. 113) os chamou de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, para distingui-los dos frutos já amadurecidos. A ZDP é o intervalo entre esses dois níveis: a distância entre o que o sujeito resolve sozinho e o que resolve com a ajuda de um parceiro mais experiente (VYGOTSKY, 1991; REGO, 1998; ALVAREZ; RÍO, 1996).

“Aquilo que é zona de desenvolvimento proximal hoje, será o nível de desenvolvimento real amanhã” (VYGOTSKY, 1991, p. 117). Essa observação tem uma implicação que os documentos de política educacional raramente percebem: o suporte oferecido pelo mediador é, por definição, temporário. O andaime que não se retira não é andaime.

Mediação, instrumento psicológico e o conceito derivado de andaime

O vocabulário nativo de Vygotsky para descrever o processo de apoio ao desenvolvimento é o de mediação e instrumento psicológico. Na teoria histórico-cultural, as funções psicológicas superiores não emergem da experiência direta, mas dos instrumentos culturais que o sujeito internaliza progressivamente por meio da interação social (VYGOTSKY, 1991, p. 75; LURIA, 1988). O professor, o colega mais experiente, o texto escrito são mediadores nesse sentido preciso.

O conceito de andaime, ou scaffolding, foi desenvolvido por Wood, Bruner e Ross (1976) como operacionalização pedagógica da ZDP. É um conceito derivado, não original de Vygotsky. A diferença de ênfase importa: o scaffolding focaliza a estrutura do suporte externo; a mediação vygotskiana focaliza a transformação interna que esse suporte provoca. Para avaliar o papel da IA, a perspectiva que interessa é a segunda. O que está em jogo não é a sofisticação do suporte oferecido, mas o que acontece internamente ao sujeito durante e depois desse suporte.

Um andaime bem construído pode deixar de produzir desenvolvimento se o processo de internalização não ocorrer. Daniels (2000), ao examinar as implicações pedagógicas da teoria vygotskiana, reafirma que o design de situações de ensino precisa contemplar não apenas o suporte, mas a retirada progressiva dele como condição constitutiva do processo. Esse é o fading. Sem ele, o andaime vira muleta.

A unidade cognição-afetividade como condição da ZDP

Há uma dimensão da teoria vygotskiana que os debates sobre IA tendem a negligenciar: a unidade entre pensamento e emoção. Para Vygotsky (1991), não há pensamento desprovido de emoção, nem emoção que não interfira na organização do pensamento. A ZDP se constitui entre pessoas, e isso tem consequências que vão além da dimensão cognitiva

O estudante só se arrisca a não saber, e é esse risco que ativa o desenvolvimento, quando confia no mediador. Em ambientes afetivamente adversos, o sujeito tende a retraindo a exposição à vulnerabilidade que o aprender exige, o que compromete a própria constituição da ZDP antes que qualquer mediação possa ocorrer.

A literatura contemporânea sobre cognição e afetividade converge nessa direção: estados emocionais positivos favorecem a concentração e a permanência na atividade; emoções negativas podem gerar dispersão e retraimento (PASSOS; CANTERO, 2022; MOURÃO; FONSECA, 2025). Gazzotti (2019) vai além ao demonstrar que a emoção é instrumento mediador psicológico que serve

de base para o desenvolvimento das funções superiores, na mesma posição estrutural que a linguagem.

O mediador humano opera sobre essa dimensão por meio da escuta, da sensibilidade e do reconhecimento do sujeito. Esses recursos não se traduzem em estratégias técnicas, e nenhuma plataforma os replica porque a afetividade, na teoria vygotskiana, é condição de existência da ZDP

Vale registrar, antes de avançar, que a ZDP tem debates legítimos em seu interior. Wertsch (1984) identificou imprecisões na formulação original sobre o que constitui o nível potencial e questionou a universalidade do conceito em diferentes contextos culturais. Para os fins deste artigo, é precisamente a capacidade descritiva da ZDP, sua aptidão para nomear o espaço em que a mediação opera e as condições que a tornam formativa, que justifica seu uso como critério analítico.

A POLÍTICA EDUCACIONAL DIGITAL BRASILEIRA E SEUS SILÊNCIOS TEÓRICOS

Um ecossistema normativo sem teoria do desenvolvimento

A política educacional digital brasileira chegou a 2026 com uma arquitetura regulatória consistente. A BNCC-Computação organizou o campo em três eixos, Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital, e estabeleceu uma progressão pedagógica que vai da ludicidade na Educação Infantil à análise crítica no Ensino Médio (MEC, 2022). A Resolução CNE/CEB n. 2/2025 instituiu a Educação Digital e Midiática como área interdisciplinar, criando a moldura curricular dentro da qual os documentos subsequentes se inserem. O Referencial MEC (2026) completou esse movimento ao detalhar os princípios éticos, as oportunidades e os desafios específicos do uso da IA nas escolas.

Cada camada adiciona sofisticação. A BNCC-Computação trata da lógica e dos artefatos. O Referencial avança para a governança de dados, a proteção de direitos e a ética algorítmica. O que nenhuma das camadas faz é oferecer uma teoria psicológica do desenvolvimento que responda à pergunta fundamental: como o sujeito aprende, em que condições a mediação é formativa, e quando o suporte tecnológico ajuda ou atrapalha esse processo.

Documentos de política pública raramente citam Vygotsky ou Piaget. Mas há uma diferença entre não citar uma teoria e não precisar dela. O Referencial MEC recomenda que a IA personalize a aprendizagem, que o professor atue como mediador, que o descarregamento cognitivo seja evitado. Cada uma dessas recomendações pressupõe uma compreensão de como o desenvolvimento ocorre. Sem ela, o educador fica com a recomendação sem o critério para aplicá-la.

A BNCC-Computação reconhece, ainda que implicitamente, algo próximo da ZDP ao propor que o ensino parta do lúdico e avance progressivamente para a abstração. Essa progressão reflete a dinâmica vygotskiana de desenvolvimento. Duarte (1999) demonstra que a educação escolar tem papel específico na criação de ZDPs por meio do ensino sistemático de conceitos científicos, papel que a BNCC estrutura curricularmente sem o fundamentar psicologicamente.

O que os documentos percebem e o que não conseguem explicar

O Referencial MEC (2026) surpreende pela precisão com que nomeia os problemas. A tabela de riscos do documento lista, sob o uso de IA para criatividade, o risco de “substituição do processo criativo” e o de “descarregamento cognitivo”. Sob personalização, aponta o risco de “individualização excessiva” e de “fragmentação do currículo nacional”. A Diretriz 2 orienta “decisões focadas no desenvolvimento cognitivo, evitando dependência”. O documento sabe, com clareza razoável, o que quer evitar.

O problema está no passo seguinte, que os documentos não dão. Nomear o descarregamento cognitivo como risco é diferente de explicar por que razão psicológica ele compromete o desenvolvimento. Orientar que se evite a dependência é diferente de oferecer o critério para reconhecê-la quando acontece. Pesquisas recentes com adolescentes brasileiros confirmam que a magnitude do problema já é mensurável: estudantes que usam IA de forma não mediada relatam dificuldade crescente em resolver problemas de forma autônoma e diminuição na capacidade de memorização, evidência empírica de que o atalho cognitivo não é apenas risco teórico (JOURNAL

MEDIA CRITIQUES, 2024). A escola, como observa Selwyn (2021), não pode responder a esse cenário apenas com orientações éticas gerais. Precisa de critérios pedagógicos operacionais.

Freitas e Pretto (2023), citados em revisão recente sobre práticas pedagógicas com IA, argumentam que a incorporação da IA na educação transcende a adoção de ferramentas digitais e exige repensar o projeto pedagógico em sua integralidade. Essa reconfiguração, contudo, só pode ocorrer se houver uma teoria do sujeito que aprende orientando as escolhas. O Referencial MEC propõe a reconfiguração sem oferecer a teoria.

As quatro lacunas teóricas

A análise dos três documentos, lidos em conjunto à luz da ZDP, revela quatro lacunas teóricas que se repetem ao longo do corpus.

A primeira é a ausência de critério para identificar o nível de desenvolvimento real do estudante antes de qualquer intervenção mediada. A personalização adaptativa opera sobre dados de desempenho, sobre o histórico de acertos e erros registrado pela plataforma. Isso captura o passado do estudante, não o seu desenvolvimento potencial. O que o estudante consegue fazer de forma autônoma, antes de qualquer suporte, não é legível em dados de resposta. Exige interpretação pedagógica. Sem esse mapeamento, a personalização pode oferecer suporte sobre o que o estudante já domina, o que não é mediação, ou sobre o que está além do nível potencial, o que gera frustração sem desenvolvimento. Nenhum dos três documentos aborda essa distinção.

A segunda lacuna diz respeito ao que acontece depois que o suporte é oferecido. Os documentos descrevem sistemas que ajustam continuamente a complexidade das atividades, mas nenhum trata da necessidade de reduzir progressivamente a intervenção. Na teoria vygotskiana, essa retirada, o fading, é o que transforma o suporte em desenvolvimento. Um sistema que permanece disponível para fornecer a resposta adequada cada vez que o estudante encontra dificuldade não está desenvolvendo a capacidade de resolver problemas. Está substituindo-a. Os documentos descrevem

sistemas adaptativos que ajustam continuamente o suporte sem mencionar que esse ajuste precisa incluir a redução progressiva da intervenção como critério de desenvolvimento.

A terceira lacuna envolve o desconforto produtivo. Aqui o corpus é mais sofisticado do que parece à primeira leitura: o MEC nomeia o descarregamento cognitivo, reconhece o risco da substituição do processo criativo, e orienta que a escola seja o contraponto que garante o esforço cognitivo necessário ao desenvolvimento. O diagnóstico está correto. O que está ausente é a explicação psicológica. O desconforto produtivo, o encontro do sujeito com o que ainda não sabe fazer, não é obstáculo a ser eliminado. É o ponto de partida do processo de internalização que produz desenvolvimento. Suprimi-lo significa encerrar a ZDP antes que ela se converta em nível de desenvolvimento real. Sem essa fundamentação, a orientação de evitar o descarregamento cognitivo permanece como prescrição sem critério operacional: o professor sabe o que deve evitar, mas não sabe como reconhecer quando acontece.

A quarta lacuna é o silêncio sobre a afetividade como condição psicológica da ZDP. O Referencial MEC afirma que a IA não substitui “o olhar, a sensibilidade e a mediação humanas” (MEC, 2026) e que o envolvimento humano significativo é indispensável em contextos educacionais. O Marco Referencial da UNESCO (2024) sobre competências docentes em IA reafirma, no plano internacional, a centralidade do professor. Nenhum dos documentos, contudo, explica por que isso é assim do ponto de vista psicológico. Na ZDP, a dimensão afetiva não é complemento da mediação. É condição de seu funcionamento. O sujeito só se expõe à vulnerabilidade do não saber quando confia no mediador. Esse vínculo não se substitui por feedback algorítmico. E o documento não diz isso.

AS CONDIÇÕES VYGOTSKIANAS PARA UMA IA-ANDAIME

As quatro condições a seguir respondem diretamente às quatro lacunas identificadas. Cada uma endereça o que os documentos de política pública precisariam conter para que as diretrizes formuladas fossem operacionalizáveis na prática pedagógica.

A primeira condição é o mapeamento prévio do nível de desenvolvimento real como pré-requisito para qualquer intervenção mediada por IA. Antes que um sistema adaptativo ofereça suporte, é necessário saber o que o estudante consegue fazer sem ele. Não pelo histórico de desempenho na plataforma, mas pela interpretação pedagógica do professor que conhece o aluno. A IA pode oferecer dados. A interpretação do desenvolvimento cabe ao professor. Sem esse mapeamento, personalização é adaptação de interface.

A segunda condição é a existência de um mecanismo intencional de fading incorporado ao planejamento pedagógico. Isso exige que o professor defina, antes de qualquer uso da plataforma, o ponto de saída: em que momento o suporte será removido e o estudante realizará a tarefa de forma independente. Sem essa definição prévia, o sistema adaptativo tende a permanecer. E a permanência do andaime é, em si mesma, a negação do desenvolvimento que ele deveria promover.

A terceira condição é a preservação intencional do desconforto produtivo. Significa incluir no planejamento momentos em que o estudante enfrenta a dificuldade sem suporte imediato, e tratar esses momentos como condições do processo, não como falhas a corrigir. Pesquisas que aplicam os princípios da ZDP em situações concretas de ensino demonstram que a mediação com retirada progressiva produz resultados qualitativamente distintos da instrução direta (GASPAR; MONTEIRO, 2005). Uma plataforma que responde a cada sinal de dificuldade com uma dica está eliminando sistematicamente o espaço em que o desenvolvimento se produz. Há momentos em que a IA deve ficar quieta.

A quarta condição é o reconhecimento explícito da insubstituibilidade da mediação docente em sua dimensão afetiva. A IA ajusta dificuldade, oferece feedback e identifica padrões de erro com uma regularidade que o professor individualmente não atingiria para todos os estudantes ao mesmo tempo. Não pode, porém, criar o vínculo que permite ao estudante expor-se ao não saber, porque a ZDP é um fenômeno relacional constituído entre pessoas, e nenhuma arquitetura computacional, por mais sofisticada, substitui essa condição.

As quatro condições, tomadas em conjunto, descrevem o que se pode denominar uma

pedagogia da mediação tecnicamente informada: não recusa da IA, mas um conjunto de critérios mínimos sem os quais seu uso formativo não pode ser garantido. A IA funciona como andaime quando incide sobre a ZDP, quando o suporte é progressivamente retirado, quando preserva o desconforto produtivo e quando está articulada com a mediação docente afetiva. A ausência de qualquer uma dessas condições abre espaço para o atalho cognitivo, que costuma passar despercebido justamente porque o desempenho imediato do estudante não revela o que deixou de se desenvolver

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A política educacional digital brasileira chegou a 2026 com um ecossistema normativo razoavelmente coeso, construído em menos de quatro anos e que articula literacia computacional, educação midiática e governança da IA generativa numa mesma arquitetura curricular.

O que esse ecossistema não tem é uma teoria do desenvolvimento humano que ancore suas recomendações pedagógicas. Os documentos usam a linguagem do desenvolvimento com frequência crescente, falam em “desenvolvimento cognitivo”, “aprendizagem ativa”, “protagonismo do estudante”, mas não explicam como o desenvolvimento ocorre, em que condições a mediação o promove, nem quando o suporte tecnológico atrapalha em vez de ajudar. O resultado é uma política que sabe o que quer evitar sem saber como evitá-lo.

A Zona de Desenvolvimento Proximal preenche essa lacuna. Ela especifica o espaço em que a mediação é necessária e possível, o tipo de suporte que a torna formativa, e o critério pelo qual esse suporte deve ser retirado. As quatro condições propostas neste artigo, mapeamento do desenvolvimento real, fading intencional, preservação do desconforto produtivo e reconhecimento da insubstituibilidade afetiva da mediação docente, não são teoria aplicada. São critérios pedagógicos operacionais derivados de uma teoria. São o que professores e gestores precisariam ter para usar a IA com intencionalidade formativa.

A ZDP não resolve tudo. Tem limitações empíricas e debates legítimos (WERTSCH, 1984).

A incorporação de IA na educação levanta questões que Vygotsky não antecipou. Mas o argumento deste artigo não é que a ZDP é suficiente. É que sem alguma teoria do desenvolvimento, qualquer política de IA educacional está navegando sem instrumento.

Este estudo tem uma limitação clara: é teórico-documental. Não verificou empiricamente como as plataformas disponíveis nas escolas brasileiras se comportam em relação às condições propostas. Pesquisas futuras que avancem para estudos de caso em contextos escolares concretos poderão verificar o que acontece quando as condições vygotkianas estão presentes e o que se perde quando estão ausentes. A articulação dessas condições com as competências gerais da BNCC e com os quatro domínios de formação docente do Referencial MEC constitui, ela própria, uma agenda de pesquisa ainda por construir.

A IA está chegando às escolas brasileiras com ou sem teoria. A pergunta é se ela vai operar como andaime ou como atalho. Essa resposta não está no algoritmo.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, Amélia; RÍO, Pablo Del. Educação e desenvolvimento: a teoria de Vygotsky e a zona de desenvolvimento próximo. In: COLL, César et al. (org.). Desenvolvimento psicológico e educação. Porto Alegre: Artmed, 1996.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CEB n. 2, de 11 de março de 2025. Diretrizes operacionais para a Educação Digital e Midiática na Educação Básica. Brasília: Diário Oficial da União, 2025.

DANIELS, H. Vygotsky and pedagogy. London: Routledge Falmer, 2000.

DUARTE, Newton. Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vigotski. Campinas: Autores Associados, 1999.

FREITAS, M. T.; PRETTO, N. L. Educação e tecnologias: entre o prescrito e o vivido. In: Revista Brasileira de Educação, v. 28, 2023. Apud CUADERNOS DE EDUCACIÓN Y DESARROLLO, v. 17, n. 6, 2025.

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel Cristina de Castro. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. Investigações em Ensino de Ciências, v. 10, n. 2, 2005.

GAZZOTTI, D. Afetividade, emoção e vínculo nas relações escolares: uma perspectiva histórico-cultural. 2019. Tese (Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano) — Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

JOURNAL MEDIA CRITIQUES. Uso não mediado de IA e terceirização cognitiva: estudo com 582 estudantes do ensino médio em Guaratinguetá (SP). Journal Media Critiques, out. 2024.

LURIA, A. R. Vygotskii. In: VYGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone, 1988.

MEC. Complemento à BNCC: Computação. Brasília: Ministério da Educação, 2022.

MEC. Inteligência Artificial na Educação Básica: documento orientador sobre caminhos curriculares e práticas éticas de uso de IA nas escolas. Brasília: Ministério da Educação, 2026a.

MEC. Referencial para Desenvolvimento e Uso Responsáveis de Inteligência Artificial na Educação. Brasília: Ministério da Educação, 2026b.

MOURÃO, S. M. G.; FONSECA, J. R. da. Afetividade e aprendizagem: o vínculo entre professor e aluno, uma abordagem neuropsicológica. Revista Diálogos Interdisciplinares — GEPFIP, Aquidauana, v. 1, n. 17, p. 365-380, fev. 2025.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento; um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1993.

PASSOS, L. A. da S.; CANTERO, A. M. M. A importância da afetividade no processo de ensino-aprendizagem: uma análise integrada das teorias de Henri Wallon e Lev Vygotsky. Humanidades &

Tecnologia (FINOM), v. 34, p. 650-660, abr./jun. 2022.

REGO, Teresa Cristina. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 1998.

SELWYN, N. Education and technology: key issues and debates. London: Bloomsbury, 2021. Apud CUADERNOS DE EDUCACIÓN Y DESENVOLVIMIENTO, v. 17, n. 6, 2025.

UNESCO. Marco referencial de competências em inteligência artificial para professores. Paris; Brasília: UNESCO, 2024.

VYGOTSKY, L. S. A construção do pensamento e da linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

WERTSCH, J. V. The zone of proximal development: some conceptual issues. In: ROGOFF, B.; WERTSCH, J. V. (ed.). Children's learning in the zone of proximal development. San Francisco: Jossey-Bass, 1984.

WOOD, D.; BRUNER, J. S.; ROSS, G. The role of tutoring in problem solving. Journal of Child Psychology and Psychiatry, v. 17, n. 2, p. 89-100, 1976.

Nota: O uso de inteligência artificial neste trabalho esteve circunscrito à organização estrutural do texto e à revisão de coerência argumentativa. A formulação dos argumentos, a seleção das fontes e o posicionamento crítico são de inteira responsabilidade dos autores.