



PBPC
ISSN 2674-9432



Qualis A3
CAPES 2021-2024



DOI - Crossref

Latindex

Indexado no
Google Acadêmico

MODELAGEM MATEMÁTICA E ENSINO-APRENDIZAGEM: CAMINHOS PARA UMA INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

Ana Maria Rosas da Silva, Enoque Costa da Encarnação, Maria Vanilza Rodrigues da Silva



<https://doi.org/10.36557/2674-9432.2026v5n1p2174-2200>

Artigo recebido em 28 de Dezembro e publicado em 28 de Fevereiro de 2026

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

O presente artigo apresenta e discute os resultados obtidos numa dissertação de Mestrado em Ciências da Educação sobre a contribuição da Modelagem Matemática no processo ensino-aprendizagem de alunos do 5º ano do ensino fundamental-anos iniciais em uma escola pública do município de Manacapuru/AM, onde o objetivo geral voltou-se para a análise sobre a eficácia do método de ensino, Modelagem Matemática, verificando se esse modelo conceitual é capaz de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem de alunos na escola foco desta pesquisa. Além disso, analisa os desafios do ensino-aprendizagem da Matemática na educação básica, com ênfase nas dificuldades enfrentadas pelos estudantes e na necessidade de superação do modelo tradicional centrado na memorização e repetição mecânica. Fundamentado em autores da Educação Matemática e em documentos oficiais como a BNCC, o estudo destaca a Modelagem Matemática, a contextualização do ensino, a resolução de problemas e o uso intencional das tecnologias digitais como estratégias metodológicas capazes de promover aprendizagem significativa. Conclui-se que práticas pedagógicas dialógicas, inclusivas e contextualizadas favorecem o protagonismo discente, o desenvolvimento do pensamento crítico e a formação integral do educando.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Contextualização. Aprendizagem Significativa.

MATHEMATICAL MODELING AND TEACHING-LEARNING: PATHWAYS TO PEDAGOGICAL INNOVATION

ABSTRACT

This article presents and discusses the results obtained in a Master's dissertation in Educational Sciences on the contribution of Mathematical Modeling to the teaching-learning process of 5th-grade students in the early years of elementary education at a public school in the municipality of Manacapuru, Amazonas, Brazil. The general objective was to analyze the effectiveness of the teaching method known as Mathematical Modeling, verifying whether this conceptual model is capable of contributing to the teaching-learning process of students at the school that was the focus of this research. In addition, the study examines the challenges of teaching and learning Mathematics in basic education, emphasizing the difficulties faced by students and the need to overcome the traditional model centered on memorization and mechanical repetition. Grounded in authors from the field of Mathematics Education and in official documents such as the National Common Curricular Base (BNCC), the research highlights Mathematical Modeling, contextualized teaching, problem-solving, and the intentional use of digital technologies as methodological strategies capable of promoting meaningful learning. It is concluded that dialogical, inclusive, and contextualized pedagogical practices foster student protagonism, the development of critical thinking, and the integral formation of learners.

Keywords: Mathematical Modeling. Contextualization. Meaningful Learning.

Instituição afiliada – *Univerisidad de lá Integración de las Americas*

Autor correspondente: *Ana Maria Rosas da Silva*

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A Matemática, historicamente reconhecida como uma das áreas estruturantes do conhecimento humano, tem enfrentado desafios significativos no contexto educacional brasileiro. Os dados recentes do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), divulgados pelo Jornal Nacional (2023), revelam que grande parte dos estudantes brasileiros não atinge níveis básicos de proficiência matemática, o que evidencia a necessidade urgente de reestruturação das práticas pedagógicas.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível refletir sobre as metodologias adotadas no ensino da Matemática, especialmente aquelas que ainda se apoiam em modelos tradicionais, centrados na memorização e na repetição mecânica de procedimentos. Embora tais práticas tenham marcado a história da educação formal, mostram-se insuficientes frente às demandas contemporâneas, que exigem sujeitos críticos, reflexivos e capazes de intervir na realidade.

Nesse contexto, a Modelagem Matemática emerge como estratégia metodológica capaz de articular teoria e prática, promovendo a contextualização dos conteúdos e a participação ativa dos estudantes. Ao transformar problemas da realidade em problemas matemáticos, essa abordagem favorece a aprendizagem significativa e amplia o protagonismo discente. Associada à resolução de problemas, ao uso consciente das tecnologias digitais e às metodologias ativas, a modelagem configura-se como alternativa consistente para enfrentar as dificuldades de aprendizagem, especialmente no Ensino Fundamental.

Assim, o presente artigo tem como objetivo analisar as contribuições da Modelagem Matemática, da contextualização e da integração tecnológica no processo de ensino-aprendizagem, destacando sua relevância para a superação das dificuldades em Matemática e para a formação integral do educando.

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem bibliográfica e caráter exploratório-descritivo. Fundamenta-se na análise de obras clássicas e contemporâneas da Educação Matemática, bem como em documentos normativos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A pesquisa bibliográfica permitiu examinar concepções teóricas acerca da Modelagem Matemática, da contextualização do ensino, da resolução de problemas e da integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), a partir de autores como Bassanezi, Biembengut, Skovsmose, Freire, Perrenoud, Moran, Mishra e Koehler, entre outros.

MODELAGEM MATEMÁTICA, CONTEXTUALIZAÇÃO E DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

A Modelagem Matemática é uma técnica que utiliza da matemática para representar e analisar problemas do mundo real de forma simples e compreensível aos conhecimentos prévios de cada educando, trabalhando fenômenos naturais e comuns a todos, sendo utilizadas em áreas como ciência da computação, engenharias, economia e física, sendo assim, interdisciplinar.

Segundo Bassanezi (2004), Biembengut (2013), Korb (2010) e Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), a Modelagem Matemática é uma ferramenta que atende as dificuldades metodológicas e insere a realidade no ensino/aprendizagem, seguindo etapas onde os conteúdos matemáticos são sistematizados e aplicados, mudando assim, o entendimento sobre o ensino da matemática.

De acordo com Alro e Skvosmose (2006, p. 18), as pesquisas e práticas educacionais mostram que a educação matemática:

[...] preocupa-se com a maneira como a Matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político, para as quais a competência Matemática deve servir. Por essa razão, ela não visa somente identificar como os alunos, de forma mais eficiente, vêm a saber e a entender os conceitos, mas de que forma a aprendizagem de Matemática pode apoiar o desenvolvimento da cidadania e como o indivíduo pode ser habilitado através da Matemática (Alro; Skvosmose, 2006, p. 18).

Com isso, a matemática precisa formar e auxiliar o educando tanto para o mercado de trabalho, quanto para a sociedade, utilizando exemplos e amostras práticas da vida cotidiana dos alunos, voltando-se para sua formação social e educacional. Isto é, a aplicação da matemática não tem limite, já que é sempre possível matematizar um problema. (Borba; Skovsmose, 2001, p. 130).

Para Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), há diversas entradas para a Modelagem Matemática, tanto no âmbito da Matemática Aplicada, quanto da Educação Matemática. No que se refere à Educação Matemática, pode-se compreendê-la como o ensino da matemática baseado na realidade, cujas discussões e investigações modificam não somente as ações em sala de aula, mas também, concepções de mundo.

Segundo o site G1 página do Jornal Nacional (2023) a edição mais recente do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), 7 em cada 10 alunos brasileiros não conseguem resolver problemas básicos de matemática. O estudo revelou ainda, que metade dos estudantes brasileiros não atinge o nível básico em leitura o que dificulta seu desempenho nas ciências.

Com isso, entende-se que a qualidade da educação está diretamente ligada à capacidade da mão de obra que ingressa no mercado de trabalho e ao crescimento econômico do país. Investimentos na alfabetização na idade certa, em escolas mais atrativas em tempo integral e formação contínua de professores podem ser cruciais para melhorar esse cenário.

Sabendo que mais da metade dos jovens brasileiros não conseguem resolver questões matemáticas simples, é fundamental estabelecer mudanças técnico-pedagógicas para um ensino mais acessível e qualificado. Para que isso seja possível, a educação matemática precisa considerar a dinamização de suas práticas a fim de consolidar uma vertente de geração de conhecimento que se distancia de fórmulas imediatistas.

Muitos fatores podem desencadear problemas sistêmicos de aprendizagem, sendo de caráter orgânico (física, deficiência, sistema nervoso doentio, alimentação inadequada etc.), psicológico (inibição, fantasia, ansiedade, angústia, sentimento de rejeição etc.) ou ambientais (educação familiar, grau de estimulação na infância, influência dos meios de comunicação, etc.) (José Coelho, 1999, p.23).

Além disso, existem fatores intrinsecamente relacionados à estrutura curricular utilizada em sala de aula, que devem ser considerados não como o contrário de aprender, mas como um processo diferente deste, um estado particular de um sistema que, para equilibrar-se, adotou um comportamento que determina “o não aprender” e que cumpre, assim, uma função específica (Scoz, 1994, p.30).

Como forma de superar estes obstáculos, a matemática tem sofrido grandes

modificações, para adaptar-se às transformações políticas, econômicas e sociais, o que pode ser entendido como um processo natural – e já esperado, uma vez que, a compreensão da matemática está muito além da noção simplista de um instrumento meramente educativo, atingindo compreensões mais complexas da própria formação sociocultural.

D’Ambrósio (1996, p. 07) reforça isso quando sintetiza a amplitude do conhecimento matemático como sendo uma “estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível e com seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural”.

O ensino da Matemática é justificado, em larga medida, pela riqueza dos diferentes processos de criatividade que ele exhibe, proporcionando ao educando excelentes oportunidades de exercitar e desenvolver suas faculdades intelectuais.

Segundo, Ávila (2010), a razão mais importante para justificar o ensino da Matemática é o relevante papel que esta disciplina desempenha na construção de todo o edifício do conhecimento humano. Desde os primórdios da civilização, o homem, como “ser pensante”, sempre quis entender o mundo em que vive.

A matemática pode ser desafiadora para muitos alunos, e suas dificuldades de aprendizagem da matemática podem ser causadas por vários e a ineficácia de estratégias metodológicas tradicionalistas para a abordagem de conteúdos e dificuldades em associar conteúdo matemáticos aos estudos de outras disciplinas e às necessidades do cotidiano.

Sobre a Metodologia Tradicional, frequentemente empregada no ensino de matemática ainda hoje pode ser um entrave, pois tende a ser monológica, linear, fragmentada e mecanizada, o que dificulta a apreensão dos alunos e a aplicação da matemática na vida cotidiana.

Saviani (2008, p.18) também faz crítica a esse Modelo Tradicional de Ensino, ao descrever que as escolas que o adotam organizam-se em classes padronizadas, cada uma com um professor que apresenta suas aulas/lições de forma expositiva, enquanto os alunos disciplinadamente devem segui-lo, de forma a serem capazes de resolver os exercícios propostos:

Ao entusiasmo dos primeiros tempos suscitado pelo tipo de escola acima descrito de forma simplificada, sucedeu progressivamente uma crescente decepção. A referida escola, além de não conseguir realizar seu desiderato de universalização (nem todos nela ingressavam e mesmo os que ingressavam nem sempre eram bem-

sucedidos) ainda teve de curvar-se ante o fato de que nem todos os bem-sucedidos se ajustavam ao tipo de sociedade que se queria consolidar. Começaram, então, a se avolumar as críticas a essa teoria da educação e a essa escola que passa a ser chamada de escola tradicional.

A Ênfase nas Técnicas Operatórias da abordagem tradicional, tende a focar excessivamente nas técnicas operatórias, sem justificar o porquê dessas operações. Os alunos podem se sentir sobrecarregados com cálculos sem entender a lógica por trás deles.

A Dessarticulação entre Teoria e Prática: é necessário que ambas sejam artikuladas ao longo do processo de ensino/aprendizagem da matemática, uma vez os professores devem auxiliar os estudantes a aplicarem as fórmulas e conceitos matemáticos no mundo real.

Os Transtornos de Aprendizagem: onde alguns estudantes, por conta de condições atípicas em seu neurodesenvolvimento, tendem a enfrentar dificuldades inerentes às suas especificidades, o que por consequência pode interferir de forma negativa no aprendizado da matemática.

Segundo, Lydia H. Soifer (2009) "os transtornos de aprendizagem representam uma disparidade significativa entre o potencial e a realização acadêmica de uma criança, necessitando de intervenções educacionais personalizadas para garantir que cada aluno possa alcançar seu máximo potencial."

A falta de incentivo e apoio familiar pode afetar significativamente o desempenho acadêmico e o desenvolvimento emocional das crianças, pois o ambiente familiar é um dos pilares fundamentais para a construção da autoestima e da motivação escolar (Peixoto, 2015).

Abordagem do Professor: A forma como o professor aborda a matéria também é crucial. Um professor que torna a matemática interessante e relevante pode ajudar a superar as dificuldades. A abordagem do professor de matemática deve ir além da mera transmissão de fórmulas e algoritmos, incentivando os alunos a desenvolverem um pensamento crítico e uma compreensão profunda dos conceitos matemáticos.

Segundo Gomez (2000), a relação entre professor/aluno deve ser empática, onde ambos os parceiros da comunicação demonstrem a capacidade para ouvir e refletir sobre as questões que estão sendo abordadas por cada um dos interlocutores. Assim,

haverá mais possibilidade de abertura na comunicação e, portanto, melhor o clima de aprendizagem.

No 5º ano do ensino fundamental, as dificuldades enfrentadas pelos alunos tendem a ser próprias deste etapa e do nível de escolaridade em que se encontram. A compreensão do conceitos fundamentais da matemática, como divisão, subtração, multiplicação e divisão – ainda está em processo de consolidação, e nem todos aplicam-nos com precisão e êxito. A memorização das tabelas de multiplicação e divisão também expressa uma barreira, uma vez que requer domínio e rapidez para a resolução dos problemas.

Os problemas de palavras demandam interpretações e a capacidade de transformar informações do texto em operações matemáticas o que pode ocasionar em dúvidas no que se refere a escolha das estratégias adequadas para sua intervenção. Em consonância, conteúdos como geometria e medidas, principalmente área, perímetro e formas tridimensionais, introduzem noções mais abstratas que exigem raciocínio espacial e pensamento lógico.

A introdução às frações e aos números decimais também pode causar confusão, principalmente na representação e comparação desses valores. Somado a isso, a ansiedade em relação à matemática pode interferir no desempenho, tornando essencial a construção de um ambiente de aprendizagem positivo e encorajador.

Segundo, Ashcraft & Krause (2007), a ansiedade matemática expressa uma condição que afeta significativamente o desempenho acadêmico, e pode causar sentimentos de medo e tensão, e que podem vir a bloquear capacidade de raciocinar e resolver problemas matemáticos de forma eficaz. A falta de prática e revisão aparece como um dos pontos centrais das dificuldades em Matemática, pois a prática regular e a retomada sistemática dos conceitos “são essenciais para aprofundar a compreensão”, e “alunos que não praticam regularmente podem enfrentar dificuldades”.

Para ajudar os alunos do 5º ano a superar essas dificuldades, os professores devem adotar uma abordagem pedagógica envolvente, prática e adaptada às necessidades individuais dos estudantes e, além disso, incentivar a participação ativa dos pais no processo de aprendizagem, o que pode fazer diferença significativa.

Para a superação desses obstáculos, torna-se importante que os professores ensinem Matemática de maneira mais inclusiva e envolvente, ajudando os alunos a enfrentar suas dificuldades, ao mesmo tempo em que os estudantes sejam incentivados a pensar corretamente e a relacionar a Matemática com seu dia a dia; nessa direção,

também se destacam a reformulação do ensino de Matemática de natureza didática e um amadurecimento de toda a comunidade escolar, independentemente do nível de ensino, no que diz respeito às dificuldades de aprendizagem.

Em síntese, as dificuldades de aprendizagem da Matemática podem ser superadas com professores que ensinam de maneira mais inclusiva e envolvente, com alunos incentivados a pensar corretamente e a relacionar a Matemática com o cotidiano, com uma reformulação didática do ensino e com um amadurecimento coletivo da comunidade escolar.

Nessa discussão, a percepção de educação tradicional e dialógica modifica parte significativa do que se entende por um modelo efetivo de ensino: de um lado, há um formato pré-definido, constante e inalterado de repasse de informações; de outro, um cenário desafiador que exige do professor uma propensão por habilidades sociais contextualizadas na realidade. Enquanto a primeira versão se mostra mais atraente ao cenário hegemônico brasileiro, a segunda opção é a que tem se mostrado com maior potencial transformador em sala de aula, pois torna os alunos protagonistas do próprio aprendizado.

Sob a perspectiva matemática, um ensino dialógico pode ser promovido por meio da proposição de situações que envolvam conceitos do cotidiano, testando diferentes situações, pontos de vista, curiosidades e experimentações; partindo desse formato, o aluno torna-se apto a interpretar o fenômeno matemático de diversas formas, procurando explicá-lo frente à concepção do contexto matemático envolvido.

Nessa mesma perspectiva, a resolução de problemas pode ser vista como forma de estímulo à participação ativa, uma vez que, em maior ou menor grau, é comum que os alunos desenvolvam uma atitude reflexiva mediada pela capacidade de raciocínio lógico e pelo pensamento matemático.

Nesse contexto, a modelagem matemática, estruturada sob a forma de modelo conceitual e iniciada no final dos anos 1970 e início dos anos 1980, pode ser compreendida como estratégia de ensino dialógica, pois “consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (Bassanezi, 2011, p. 16).

A Modelagem Matemática relaciona situações do dia a dia dos estudantes a conteúdos matemáticos e envolve a obtenção de modelos para expressar situações–

problema por meio da linguagem matemática; ela busca ir além do ensino tradicional, permitindo que os alunos explorem problemas reais e apliquem conceitos matemáticos para resolvê-los, por meio da idealização de situações-problemas em que levantam questões e buscam soluções conectadas ao cotidiano.

Para sua implementação, o primeiro passo é selecionar um problema (pela turma ou pelo professor); em seguida, os alunos investigam, modelam e aplicam conceitos matemáticos para resolvê-lo.

Ao promover a interdisciplinaridade, a modelagem explicita relações entre a Matemática, outras áreas do conhecimento e a vida fora da escola, e possibilita a intervenção do estudante em problemas reais do meio social e cultural em que vive, contribuindo para sua formação crítica, já que, partindo de uma situação prática e de seus questionamentos, o aluno pode encontrar modelos matemáticos que respondam a essas questões.

Frequentemente utilizada quando o professor percebe desinteresse pela disciplina, a modelagem funciona como ferramenta de reconexão com o cerne educativo, pois os próprios alunos buscam solucionar entraves sociais, sendo estimulados a progredir como seres pensantes.

De modo mais amplo, o texto reforça que o ensino-aprendizagem contextualizado tem sido, há considerável tempo, discutido por profissionais da educação, e que documentos normativos colocam em pauta a contextualização do ensino (Festas, 2015).

Considerando o cotidiano escolar atual e problematizando a relação entre ensino formal e cotidiano do alunado, bem como a sociedade em sua amplitude, Tafner (2020, p. 02) afirma: “Parece que o educador, ao entrar em sala, esquece de todo o restante do mundo: dos conflitos mundiais, da globalização, das injustiças sociais, enfim, é como se as paredes da sala de aula impedissem a entrada de objetos estranhos não previstos pelo programa adotado pela escola”.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) compactua com a ideia do ensino contextualizado ao propor o estímulo à aplicação do conhecimento no cotidiano dos estudantes para dar sentido ao que se aprende e sustenta que é necessário “[...] contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representa-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los

significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas.” (BNCC, 2017, p. 16).

As bases legais também reconhecem a importância de estratégias didático-metodológicas adequadas, vinculadas à realidade e ao protagonismo discente, em oposição à educação tradicional centrada no professor como detentor do conhecimento.

A ruptura entre escola e realidade social dos estudantes é apresentada como causa de um processo de ensino-aprendizagem considerado inadequado e ineficaz ao desenvolvimento, reforçado pela fragmentação do conhecimento e pela despreocupação com experiências construídas em contextos não formais; nesse sentido, Morin (2000, p. 24) afirma: “Nossa civilização e, por conseguinte, nosso ensino privilegiaram a separação em detrimento da ligação [...]”.

O texto destaca que aprender é mais amplo que memorizar: trata-se de construir conhecimentos e refletir sobre suas dimensões, sendo a aprendizagem “[...] um procedimento compartilhado entre os sujeitos aprendentes, o conhecimento e suas relações, a forma de ensinar e a avaliação do processo” (Leal et al., 2017, p.3).

A prática pedagógica contextualizada, então, busca superar o ensino tradicional marcado por repetição, memorização e descontextualização, que desmotiva o aprender; para implementá-la, o professor precisa conhecer, estudar e planejar de acordo com saberes e vivências dos alunos, condição para despertar e ampliar o desejo de conhecer, pois, como atesta Britto (1997, p. 99 apud Fontana; Ecco; Nogaro, 2017, p. 25), “[...] o aprendizado efetivo [...] não ocorre de um processo de treinamento, mas da inserção do sujeito no mundo, da relação que estabelece entre o que aprende e o seu universo sócio histórico”.

Contextualização é definida como problematizar o objeto de estudo criando vínculo com a realidade e retornando com novo olhar (Silva, 2010), favorecendo aprendizagens significativas; porém, exige rigor metódico e não se efetiva de modo espontaneísta, já que “Contextualizar é situar um fato dentro de uma teia de relações possíveis [...].” (Fernandes, 2022, p.8).

Compreendida como prática de estabelecer relações com acontecimentos significativos ao círculo cultural e/ou ambiente do estudante, a contextualização visa superar o ensino mecanicista e livresco e inserir interesse e realidade no processo (Ecco,

2004), e, como afirma o autor, “A contextualização do ensino permite viabilizar fazeres pedagógicos que contemplem a realidade e interesses dos educandos, ultrapassando o ensino livresco e sua autonomia, propiciando uma apropriação e compreensão de elementos da realidade, bem como dos conteúdos escolares referendados pelo sistema escolar.” (Ecco, 2004, p. 94).

O texto insiste que conhecimentos não devem ser vistos como isolados e que os estudantes precisam expandir o que já sabem para a emancipação humana, articulando teoria e prática e dialogando com o cotidiano; por isso, Reis e Tales (2019, p. 12) afirmam: “A pedagogia aqui, embebida do “contexto” criticamente refletido, forja um processo de ensino–aprendizagem orientado pelo movimento prática–teoria– prática, que, associada ao campo da educação popular e às pedagogias críticas, se reveste de questões problematizadoras do mundo, que provocam no cotidiano das práticas educativas e formativas a emergência do diálogo com os saberes que surgem das relações culturais cotidianas” (Reis e Tales, 2019, p. 12).

Ao tornar o ensino prazeroso e significativo por se debruçar sobre situações do cotidiano e problematizá-las, a contextualização intensifica a vontade de aprender, articulando conteúdos à vida real e encorajando o compartilhamento de experiências (Fontana; Ecco; Nogaro, 2017).

Nessa linha, Freire (2005, p. 100) afirma que “[...] será a partir da situação presente, existencial, concreta, refletindo o conjunto de aspirações do povo, que poderemos organizar o conteúdo programático da educação” (Freire, 2005, p. 100), e aprofunda a centralidade da problematização: “Quanto mais se problematizam os educandos como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade, e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isso, cada vez mais desalienada” (Freire, 2005).

A contextualização se articula diretamente à aprendizagem significativa de Ausubel (1983), pois requer ligação cognitiva entre conhecimentos prévios e novos conhecimentos, o que demanda empenho do professor na preparação das aulas com estratégias adequadas às realidades dos estudantes (Edmundo, 2013); também

conforme os PCN (1999), a “[...] contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, a social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas”, criando relação entre conteúdo e conhecimentos já adquiridos e, assim, um ensino envolvente e desafiador.

Ao operacionalizar o ensino contextualizado, o professor aproxima e conecta novos conhecimentos à realidade do estudante, considerando vivências; Ricardo (2003, p. 11) ressalta: “A contextualização auxilia na problematização dos saberes a ensinar, fazendo com que o aluno sinta a necessidade de adquirir um conhecimento que ainda não tem. Todavia, a aprendizagem se dá pela elaboração de pensamento e capacidade de abstração, de modo que não se pode confundir a contextualização com uma diluição em informações genéricas e superficiais, desprezando o rigor que as disciplinas científicas exigem.”

A aprendizagem ganha significado quando o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento dos estudantes, adquirindo sentido pela relação com o conhecimento anterior; do contrário, “[...] se torna mecânica ou repetitiva, uma vez que se produziu menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva” (PELIZZARI *et al.*, 2002, p. 38).

A BNCC (2017) reafirma que se deve “[...] contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas” (BNCC, 2017, p. 16), e o texto reforça que contextualização não é mera transmissão de informações nem ensino abstrato e “sem vida”, mas contemplação de experiências do cotidiano.

Blanchard (2003, *apud* Parchen; Scheer; Parchen, 2007) apresenta princípios balizadores: enfatizar resolução de problemas; reconhecer pertinência a variados contextos (vida, comunidade, trabalho); ensinar autoaprendizagem; encorajar aprendizagem coletiva; amarrar ensino aos contextos de vida do estudante; promover avaliações autênticas.

A contextualização amplia motivação e dá sentido ao que se aprende, retirando o aluno da passividade, pois “nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber

ensinado” (Freire, 2013, p. 26).

Ela também ressignifica a docência ao deslocar o professor do centro e colocar o estudante como protagonista, tornando-o envolvido e ativo; por isso, Mello (2012, p. 04) adverte: “Contextualizar o ensino significa incorporar vivências concretas e diversificadas, e também incorporar o aprendizado em novas vivências. Contextualizar é uma postura frente ao ensino o tempo todo, não é exemplificar: de nada adianta o professor dar uma aula completamente desvinculada da realidade, cheia de fórmulas e conceitos abstratos e, para simplificar ou torna-la menos chata, exemplificar.”

Observa-se, então, a necessidade de mudanças no trabalho educativo escolar, especialmente na prática docente: o papel do professor não é transferir conhecimento, mas proporcionar espaço para que os alunos construam conhecimento, e, ao conhecer estudantes e contexto, torna-se mais fácil promover aprendizagem (EDMUNDO, 2013).

A BNCC (2017) também enfatiza protagonismo estudantil ao propor “[...] a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida.” (BRASIL, 2017, p. 15), e os PCN do Ensino Médio reforçam: “O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. Se bem trabalhado permite que, ao longo da transposição didática, o conteúdo do ensino provoque aprendizagens significativas que mobilizem o aluno e estabeleçam entre ele e o objeto do conhecimento uma relação de reciprocidade” (Brasil, 1999, p.78).

O aprendente, portanto, não deve ser definido como passivo, mas como alguém que precisa manifestar-se, construir autonomia e atuar criticamente; nessa direção, Reis e Teles (2019, p. 11) afirmam que: “[...] o processo de contextualização [...] imprime sentido aos saberes escolares e reconhece os educadores e educandos, sujeitos da práxis pedagógica, como seus protagonistas”.

Essa concepção se fundamenta em teorias construtivistas e pedagogias não diretivas, em que o estudante participa, descobre e constrói conhecimento, assumindo protagonismo, e pressupõe, na prática pedagógica, expressão dos saberes prévios, organização de ambientes democráticos em que todos ensinam e aprendem, e abordagem de temas conectados ao meio (Delizoicov et al., 2002; Freire, 2011; Morin,

2000, 2005 apud Paula; Bida, 2020).

Uma educação desconectada da realidade tende a ser maçante e desmotivadora, e a desmotivação impacta negativamente o desempenho escolar (Fontana; Ecco; NogarO, 2017); por isso, Lobato (2008, p. 03) defende: “Contextualizar [...] é fundamental para motivar nossos alunos. Se, como educadores, conseguimos trazer para a sala de aula situações que permitem ao educando se identificar, conseguiremos maior interação em sala de aula, pois ele vê, assim, ligação com sua vida. [...] a contextualização mostra-se como uma boa possibilidade de dinamizar o ensino, envolvendo mais os alunos com o conhecimento científico, inserido no seu mundo de vida.”

Ainda, ao tratar atitudes recomendadas para aulas com sentido, o texto apresenta sete passos (Santos, 2008, p.73–74 apud Paula; Bida, 2008, p. 07): dar sentido ao conteúdo; especificar; compreender; definir; argumentar; discutir; levar para a vida, destacando que “O fim último da aprendizagem significativa é a intervenção na realidade. Sem esse propósito, qualquer aprendizagem é inócua” (Santos, 2008, p.73–74 apud Paula; Bida, 2008, p. 07).

Respeitar saberes dos estudantes é essencial para despertar prazer em aprender, pois “Quanto mais próximos estiverem o conhecimento escolar e os contextos presentes na vida pessoal do aluno e no mundo no qual ele transita, mais o conhecimento terá significado” (Mello, 2012, p. 04), e, ao contextualizar, a escola amplia as razões para estudar conteúdos e retira o aluno da condição passiva, já que “[...] quando trabalha-se o conhecimento de modo contextualizado a escola está retirando o aluno da sua condição de expectador passivo” (Fernandes, 2022, p. 03).

Para isso, o texto aponta a urgência de metodologias ativas, definidas como “[...]situações de aprendizagens planejadas pelo professor em parceria com os alunos que provocam e incentivam a participação, postura ativa e crítica frente à aprendizagem” (Guimarães; Soares; Borges, 2022, p.7), inferindo que ensinar e aprender com contextualização estimula criatividade, inventividade e curiosidade, pois o foco docente não é acúmulo de informações, mas organização de situações de aprendizagem e produção de saberes por problematizações e experiências concretas.

Nesse quadro, o estudante deixa de ser espectador e torna-se protagonista do processo e da própria vida, agente crítico capaz de resolver problemas e questionar,

fazendo diferença na realidade em que se insere.

Por fim, o texto amplia o debate ao afirmar que a educação contemporânea exige do professor competências além do domínio do conteúdo: segundo Perrenoud (2013, p. 16), “a competência pedagógica é uma capacidade geral que permite mobilizar recursos cognitivos e sociais para enfrentar com eficácia as exigências e as situações imprevistas da atividade docente”, o que envolve adaptar o ensino às necessidades dos estudantes, dominar novas tecnologias, trabalhar em equipe e promover inclusão e diversidade.

Moran (2015, p. 17) ressalta que “a tecnologia não é um fim em si mesma, mas um meio para a aprendizagem, uma ferramenta que pode ajudar o professor a tornar a aula mais interessante e atraente para os alunos”, enquanto Libâneo (2014, p. 71) enfatiza que “a função da escola é desenvolver nos alunos competências que lhes permitam enfrentar as demandas da vida social, cultural e política, e cabe ao professor organizar as atividades pedagógicas de forma a possibilitar esse desenvolvimento”.

Soma-se a isso a colaboração com outros profissionais e a interdisciplinaridade (Silva et al, 2018), além da perspectiva holística inspirada em Morin, que defende que “a educação do futuro deveria promover o desenvolvimento de uma consciência da singularidade, da interdependência e da interculturalidade”, centrando-se na complexidade e no caráter dinâmico da realidade.

A inclusão e a diversidade também se tornam compromisso docente: Saviani (2013, p. 116) afirma que “a escola deve ser um espaço de igualdade de oportunidades, e cabe ao professor desenvolver habilidades para promover a inclusão e a diversidade na sala de aula, garantindo que todos os alunos tenham acesso ao conhecimento e à cultura”, e, de modo geral, a docência contemporânea requer postura ética e profissional voltada a um ambiente educacional inclusivo, democrático e participativo (Silva et al, 2018), conduzindo à conclusão de que o professor precisa estar preparado para novos desafios, com habilidades diversas para promover trabalho pedagógico eficiente e de qualidade (Melo et al, 2014).

Nessa mesma linha, reforça-se a preocupação recente com a formação de alunos críticos e reflexivos capazes de se posicionar diante dos desafios contemporâneos, exigindo abordagens pedagógicas e metodologias que promovam aprendizagem significativa conectada ao cotidiano (Pontes, 2022).

Entre essas abordagens, destaca-se a Pedagogia Crítica, que visa transformação social e emancipação; como diz Freire (1996, p. 76), “a educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas mudam o mundo”, cabendo ao professor mediar conhecimento científico e realidade discente para promover reflexão crítica (Junior, et al 2023).

A Educação para a Cidadania Global (ECG) também aparece como proposta para compreender criticamente interdependências do mundo contemporâneo e fomentar cidadania responsável e participativa, promovendo aprendizagem sobre questões reais do cotidiano e incentivando mudanças locais com impacto global, em uma pedagogia transformadora que reconheça que a educação ocorre dentro e fora da sala de aula, na escola, na comunidade e na família (Junior, et al 2023).

A metodologia de projetos contribui ao estimular pesquisa, planejamento e execução de projetos ligados a interesses e necessidades dos alunos para resolver problemas reais e complexos, com o professor como orientador (COSTA JÚNIOR et al, 2022, p.47).

A tecnologia educacional se apresenta como aliada ao ampliar acesso a informações e ferramentas e tornar o ambiente mais dinâmico e interativo (COSTA JÚNIOR et al, 2022, p.47). Por fim, o texto reafirma que a educação ultrapassa “quatro paredes” e se fortalece quando o aprendizado tem significado real na vida do aluno: “Até bem pouco tempo, se pensava na educação como um ato realizado dentro de quatro paredes, quatro linhas: o ambiente escolar. Mas aspectos ligados à autonomia e a independência do aluno diante da supremacia acadêmica por parte apenas do professor vêm mostrando que a educação se faz além dos muros da escola e da faculdade. Até porque educação se faz todo dia, em todo lugar. O aspecto formal da educação pede uma instituição que norteie o aluno, entretanto esta mesma instituição não se deve prender ao que está escrito nos livros. A vivência do aluno, por exemplo, é um rico universo de trabalho. A educação por meio da significação mostra que o aluno aprende mais quando, para ele, aquilo que está a sua frente tem significado real em sua vida.” (COSTA JÚNIOR et al, 2022, p.47).

Em suma, conclui-se que formar alunos críticos e reflexivos e enfrentar dificuldades de aprendizagem — particularmente em Matemática — requer práticas pedagógicas inclusivas, dialógicas, contextualizadas e metodologicamente rigorosas,

que valorizem o cotidiano, promovam protagonismo discente e assegurem uma aprendizagem significativa capaz de favorecer intervenção consciente na realidade, contribuindo para uma sociedade mais próspera e humana.

INOVAÇÃO PEDAGÓGICA, PROTAGONISMO DISCENTE E CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO CRÍTICO

É comum no meio acadêmico a preocupação acerca da inserção dos recursos tecnológicos e jogos lúdicos no processo de ensino-aprendizagem, especialmente como forma de contextualização dos conteúdos e de integração entre teoria e prática. No campo da Matemática, essa discussão assume contornos ainda mais complexos, uma vez que se trata de uma área tradicionalmente marcada por metodologias expositivas, ênfase na memorização de procedimentos e dificuldades recorrentes por parte dos estudantes. Assim, ainda há grandes debates sobre o uso dessas ferramentas em sala de aula (Fernandes, 2011).

De um lado, encontram-se profissionais que defendem que o uso de tecnologias e atividades recreativas pode contribuir para a acomodação do aluno, reduzindo o esforço cognitivo necessário para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da autonomia. Para esses educadores, a Matemática exige concentração, disciplina mental e abstração, características que poderiam ser enfraquecidas por práticas excessivamente dependentes de recursos digitais ou estratégias lúdicas mal planejadas.

Por outro lado, há os que compreendem que a inserção consciente e intencional dessas ferramentas pode ampliar as possibilidades de aprendizagem, tornando o processo mais dinâmico, participativo e contextualizado. Segundo Wesley et al. (2006), ao utilizarem esses recursos em sala de aula, obtêm-se resultados mais satisfatórios, além de propiciar aos estudantes um ambiente alternativo de estudo e uma aprendizagem mais significativa. Nesse sentido, a tecnologia e o lúdico não substituem o pensamento matemático, mas podem funcionar como mediadores que favorecem sua construção.

De acordo com Fernandes (2011), o bom aprendizado da Matemática desempenha papel fundamental no desenvolvimento intelectual e cultural do cidadão, contribuindo diretamente para sua inserção no sistema de referências do grupo social

ao qual pertence. A Matemática, portanto, não se limita a um conjunto de técnicas operatórias; trata-se de um saber estruturante, que desenvolve capacidades de análise, argumentação e interpretação da realidade.

Nesse contexto, destaca-se o conceito de Conhecimento Tecnológico (TK), definido por Mishra e Koehler (2006), como o conhecimento das tecnologias tradicionais — livros, giz e quadro-negro — e das tecnologias mais avançadas, como Internet e vídeo digital. Tal definição amplia a compreensão de tecnologia, incluindo tanto recursos convencionais quanto digitais, e reforça a necessidade de o professor dominar essas ferramentas para utilizá-las de maneira crítica e pedagógica.

Embora o conhecimento tecnológico não se restrinja ao digital, neste trabalho o foco recai sobre as tecnologias digitais da informação e comunicação, envolvendo softwares, programas, hardwares, vídeos e plataformas interativas. Recursos que antes estavam restritos a grandes empresas passaram a integrar o cotidiano das instituições educacionais, exigindo das docentes novas competências, novas formas de planejamento e novas estratégias de mediação (Wesley et al., 2006).

As novas concepções de ensino, impulsionadas pelas inovações tecnológicas, apontam para a inadequação de métodos exclusivamente expositivos, nos quais o professor ocupa posição central e o aluno assume papel passivo. Segundo Azevedo (2003), as dificuldades atuais do ensino de Matemática são resquícios de práticas obsoletas, baseadas em memorização e repetição mecânica de procedimentos. Essa educação verticalizada sustenta a ideia de que o sucesso em Matemática representa sucesso em outras áreas do conhecimento e reforça uma visão utilitarista da disciplina, voltada apenas para aplicações práticas imediatas.

Nos dias atuais, a inovação tecnológica surge como principal vetor capaz de provocar mudanças significativas na educação. Drucker (1985) a define como ferramenta específica de empreendedores, passível de ser ensinada, aprendida e praticada. Transferindo essa perspectiva para o campo educacional, pode-se afirmar que a tecnologia, quando compreendida como prática intencional, torna-se elemento estruturante da transformação pedagógica.

Entretanto, conforme Siemens (2004), na era digital tornou-se impossível dominar individualmente todo o volume de informações disponível. A aprendizagem passa a depender da capacidade de estabelecer conexões e integrar redes de

conhecimento. O autor reconhece o conectivismo como modelo adequado às mudanças sociais contemporâneas, mas observa que “O campo da educação tem sido lento em reconhecer, tanto o impacto das novas ferramentas de aprendizagem como as mudanças ambientais na qual tem significado aprender”. Essa resistência evidencia limitações institucionais e estruturais, especialmente no que se refere às políticas públicas e aos investimentos em infraestrutura escolar.

Ainda assim, as Tecnologias da Informação e Comunicação configuram-se como ferramentas potentes para o ensino da Matemática, desde que incorporadas a uma perspectiva de mudança nas práticas pedagógicas. Nesse sentido, Mishra e Koehler (2006) definem o Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK) como “o conhecimento da existência de diversos componentes e recursos tecnológicos e, como eles podem ser utilizados no cenário de ensino e aprendizagem”. Tal conhecimento implica compreender como articular tecnologia, conteúdo e metodologia de forma coerente.

A implementação da BNCC representa um avanço ao enfatizar a necessidade de integração das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, exigindo dos profissionais da educação maior domínio tecnológico-pedagógico. Contudo, o uso de recursos — sejam impressos, digitais, audiovisuais ou interativos — deve ser orientado por objetivos claros e alinhado ao Projeto Político-Pedagógico da instituição (Wesley et al., 2006). A proposta pedagógica precisa estar explicitada, contemplando mídias, objetivos e critérios avaliativos.

No campo específico da Matemática, os conhecimentos sistematizados constituem-se como abstrações que representam relações da realidade material. São símbolos e signos produzidos historicamente, cuja compreensão exige organização de contextos de ensino que ampliem o entendimento dessas representações (Wesley et al., 2006). Assim, o desafio do professor não é apenas transmitir conceitos, mas criar condições para que o aluno compreenda as relações que esses conceitos representam.

No que se refere ao material didático, especialmente na educação a distância, é necessário considerar especificidades que o diferenciam do ensino presencial. O material deve favorecer discussões, advertir sobre possíveis dificuldades, estabelecer diálogo claro, utilizar linguagem simples e recursos visuais, além de encaminhar o estudante para outras fontes de consulta e ampliação do conhecimento (Wesley et al., 2006).

A resolução de problemas destaca-se como estratégia fundamental no ensino da Matemática, sendo objeto de estudo de diversos pesquisadores (Polya, 1995; Dante, 2007; Allevato; Onuchic, 2004). Essa metodologia amplia a participação do aluno na construção do conhecimento e desloca o foco da simples aplicação de fórmulas para a investigação de situações desafiadoras. Conforme os PCNs:

“Resolver um problema pressupõe que o aluno: elabore um ou vários procedimentos de resolução [...]; compare seus resultados com os de outros alunos; valide seus procedimentos” (Brasil, 1997, p. 33).

A BNCC reforça essa concepção ao afirmar que tais processos “podem ser citados como formas privilegiadas da atividade Matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental” (Brasil, 2018, p. 266).

Polya (1995) enfatiza o papel do professor como mediador, afirmando que ele deve propor problemas adequados ao nível dos estudantes e auxiliá-los de forma equilibrada:

Primeiro, ele deveria estabelecer a classe certa de problemas para seus alunos: não muito difíceis, nem fáceis demais, naturais e interessantes, que desafiem sua curiosidade, adequados a seu conhecimento [...]. Depois, o professor deveria ajudar seus alunos convenientemente. Não muito pouco, senão não há progresso. Não demais, senão o aluno não terá o que fazer. [...] se o professor auxilia seus alunos apenas o suficiente e discretamente [...] eles podem se inflamar e desfrutar a satisfação da descoberta (Polya, 1995, p. 3).

Para o autor, a resolução de problemas envolve quatro etapas — compreensão, planejamento, execução e retrospecto — sendo “uma habilidade prática como, digamos, é a natação. Adquirimos qualquer habilidade por imitação e prática” (Polya, 1995, p. 2).

Historicamente, porém, predominou a perspectiva de ensinar Matemática para depois resolver problemas (Diniz, 2001). Nessa lógica, o conteúdo é apresentado previamente e os problemas aparecem como aplicação mecânica. Essa prática aproxima-se do tecnicismo mecanicista, conforme analisa Fiorentini (1995), ao afirmar que “[...] a aprendizagem da Matemática consiste, basicamente, no desenvolvimento de habilidades e atitudes e na fixação de conceitos ou princípios”.

Em contraposição, a Educação Matemática contemporânea compreende a resolução de problemas como metodologia de ensino. Machado (2006, p. 30) afirma que “a Resolução de Problemas começa a se alicerçar como uma metodologia de ensino, um meio de ensinar Matemática, e o problema, um elemento ativador de construção de conhecimento”.

Ensinar Matemática por meio da resolução de problemas implica criar um ambiente investigativo, no qual o estudante formule hipóteses, confronte estratégias, valide resultados e construa conceitos. Para Onuchic (1999), o professor é responsável pela criação e manutenção de um ambiente matemático motivador, organizando a aula em momentos que favoreçam preparação, acompanhamento e discussão coletiva.

Adotar essa metodologia exige planejamento constante, formação adequada e superação de práticas baseadas exclusivamente na memorização. Conforme os PCNs, “[...] o conhecimento matemático ganha significado, quando os alunos têm situações desafiadoras para resolver e trabalham para desenvolver estratégias de resolução” (Brasil, 1997, p. 40).

Dessa forma, tanto a integração das tecnologias quanto a adoção da resolução de problemas como metodologia convergem para uma concepção de ensino que valoriza a participação ativa do aluno, a construção significativa do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento crítico. A Matemática deixa de ser mera aplicação de técnicas e passa a constituir-se como campo de investigação, reflexão e formação integral, contribuindo para o desenvolvimento intelectual, cultural e social do sujeito.

CONCLUSÃO

A análise desenvolvida ao longo deste trabalho evidencia que as dificuldades no ensino-aprendizagem da Matemática não podem ser compreendidas de forma isolada ou simplificada. Elas envolvem fatores pedagógicos, emocionais, sociais e estruturais, exigindo abordagens que ultrapassem o modelo tradicional centrado na memorização e na repetição mecânica.

A Modelagem Matemática apresenta-se como estratégia potente ao possibilitar a transformação de situações reais em problemas matemáticos significativos, promovendo a articulação entre teoria e prática. Quando associada à contextualização,

à resolução de problemas e ao uso intencional das tecnologias digitais, contribui para a construção de uma aprendizagem mais crítica, reflexiva e emancipadora.

A implementação das diretrizes propostas pela BNCC reforça a necessidade de protagonismo estudantil, interdisciplinaridade e aplicação do conhecimento na vida cotidiana. Entretanto, tais mudanças requerem formação continuada dos professores, planejamento rigoroso e compromisso coletivo da comunidade escolar.

Conclui-se que formar alunos críticos e reflexivos, capazes de enfrentar desafios contemporâneos, demanda práticas pedagógicas inclusivas, dialógicas e contextualizadas. A Matemática, quando ensinada de maneira significativa, deixa de ser vista como obstáculo e passa a constituir-se como instrumento de compreensão e transformação da realidade, contribuindo para a formação integral do sujeito e para o desenvolvimento social.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. **Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. Campinas: Autores Associados, 2004.

ALRO, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

ASHCRAFT, Mark H.; KRAUSE, Jeremy A. Working memory, math performance, and math anxiety. **Psychonomic Bulletin & Review**, v. 14, n. 2, p. 243–248, 2007.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

ÁVILA, Geraldo. **O ensino da matemática**. São Paulo: Atual, 2010.

AZEVEDO, Fernando. **Educação matemática e práticas tradicionais**. São Paulo: Cortez, 2003.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2013.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papirus, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros**



Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental.** Brasília: MEC, 2018.

COSTA JÚNIOR, José et al. **Metodologia de projetos e tecnologia educacional.** São Paulo: Cortez, 2022.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática.** Campinas: Papirus, 1996.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática.** São Paulo: Ática, 2007.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

DINIZ, Maria Ignez. **Resolução de problemas e ensino de matemática.** São Paulo: Contexto, 2001.

DRUCKER, Peter Ferdinand. **Inovação e espírito empreendedor.** São Paulo: Pioneira, 1985.

ECCO, Ivo. **Contextualização no ensino: fundamentos e práticas.** Passo Fundo: UPF Editora, 2004.

EDMUNDO, Maria. **Aprendizagem significativa e prática docente.** São Paulo: Loyola, 2013.

FERNANDES, Elisangela. **Contextualização e ensino: desafios contemporâneos.** São Paulo: Cortez, 2011.

FERNANDES, Elisangela. **Contextualização e prática pedagógica.** São Paulo: Cortez, 2022.

FESTAS, M. I. **A contextualização no ensino-aprendizagem: concepções e práticas.** Revista de Educação, v. 20, n. 2, p. 1–15, 2015.

FIORENTINI, Dario. **Tendências da educação matemática.** Campinas: Autores Associados, 1995.

FONTANA, Roseli; ECCO, Ivo; NOGARO, Arnaldo. **Contextualização e aprendizagem significativa.** Passo Fundo: UPF Editora, 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia.** 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2013.



GOMEZ, Angel Pérez. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GUIMARÃES, Maria; SOARES, Carla; BORGES, Tiago. **Metodologias ativas na educação básica**. São Paulo: Cortez, 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep). Resultados do Brasil no PISA 2023. Brasília: Inep, 2023.

JOSÉ COELHO, Maria da Conceição. **Dificuldades de aprendizagem**. São Paulo: Ática, 1999.

JUNIOR, A. S. et al. **Educação para a Cidadania Global: perspectivas e desafios**. Revista Brasileira de Educação, v. 28, p. 1–20, 2023.

KORB, Arnildo. **Modelagem matemática e educação**. Curitiba: CRV, 2010.

LEAL, Telma et al. **Aprendizagem compartilhada e avaliação**. Recife: UFPE, 2017.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

LOBATO, Monteiro. **Contextualização e motivação escolar**. São Paulo: Moderna, 2008.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara. **Resolução de problemas: fundamentos e aplicações**. São Paulo: Cortez, 2006.

MELLO, Guiomar Namó de. **Contextualização do ensino: fundamentos e práticas**. São Paulo: Moderna, 2012.

MELO, Maria et al. **Formação docente contemporânea**. São Paulo: Cortez, 2014.

MEYER, João Frederico; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula. **Modelagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

ONUICHIC, Lourdes de la Rosa. **Ensino de matemática através da resolução de problemas**. São Paulo: Contexto, 1999.

PARCHEN, M. D. F. R.; SCHEER, S.; PARCHEN, C. F. A. **Contextualização do Ensino-Aprendizagem na Disciplina de Construção Civil Articulada em Ambiente Virtual de**



Aprendizagem Colaborativo. da Vinci, v. 4, n. 1, p. 169–190, 2007.

PEIXOTO, F. J. **O papel da família no desenvolvimento escolar das crianças.** Revista Psicologia Escolar e Educacional, v. 19, n. 3, p. 513–522, 2015.

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37–42, 2002.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 2013.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas.** Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PONTES, V. F. **Abordagens pedagógicas para uma aprendizagem significativa.** Revista Educação e Sociedade, v. 43, p. e251123, 2022.

REIS, Roberto; TELES, Luciana. **Pedagogia e contextualização.** São Paulo: Cortez, 2019.

RICARDO, Eliane. **Contextualização no ensino de ciências.** São Paulo: Cortez, 2003.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia.** 41. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica.** Campinas: Autores Associados, 2013.

SIEMENS, George. Connectivism: a learning theory for the digital age. **International Journal of Instructional Technology and Distance Learning**, v. 2, n. 1, 2005. Disponível em: https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm. Acesso em: 24 fev. 2026.

SILVA, et al. **Desafios da docência contemporânea: reflexões sobre a prática pedagógica.** Revista de Educação, v. 21, n. 1, p. 1–15, 2018.

TAFNER, E. P. **A formação do professor e a educação para a cidadania.** Revista de Educação, v. 25, n. 1, p. 1–15, 2020.

WESLEY, A. et al. **Tecnologias na educação: possibilidades e desafios.** Revista Brasileira de Educação, v. 11, n. 33, p. 483–494, 2006.