

Estratégias Práticas e Tecnológicas no Ensino da Matemática: Experiências com Geometria e GeoGebra no Ensino Fundamental

Practical and Technological Strategies in Mathematics Teaching: Experiences with Geometry and GeoGebra in Elementary Education

Estrategias Prácticas y Tecnológicas en la Enseñanza de las Matemáticas: Experiencias con Geometría y GeoGebra en la Educación Primaria

DOI: 10.54901/educa.v9-584

Antônio Soares de Oliveira Filho¹

RESUMO: O ensino da Matemática no Ensino Fundamental ainda é marcado por desafios relacionados à percepção de dificuldade, abstração dos conteúdos e distanciamento entre os conhecimentos escolares e as experiências vivenciadas pelos estudantes. Diante desse cenário, estratégias práticas e tecnológicas podem contribuir para ampliar a participação discente e favorecer formas mais significativas de aprendizagem. Este artigo teve como objetivo geral analisar as contribuições das estratégias práticas e tecnológicas para o ensino e a aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental, com atenção especial às práticas relacionadas à Geometria, Grandezas e Medidas, ao uso do GeoGebra e de outros recursos digitais. A pesquisa justifica-se pela necessidade de refletir sobre metodologias capazes de aproximar os conteúdos matemáticos da realidade dos estudantes, sem comprometer o rigor conceitual da disciplina, valorizando a mediação docente, a experimentação e a construção de diferentes formas de representação matemática. Metodologicamente, desenvolveu-se uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico. Os resultados indicaram que as estratégias práticas favorecem a aproximação entre conceitos e situações concretas, enquanto os recursos tecnológicos ampliam possibilidades de visualização, manipulação, experimentação e análise de conteúdos matemáticos. Conclui-se que práticas concretas e digitais podem contribuir significativamente para a aprendizagem quando estão articuladas ao planejamento, à intencionalidade pedagógica e à mediação do professor, sendo a qualidade da experiência proposta mais importante do que o recurso utilizado de forma isolada.

Palavras-chave: ensino; matemática; tecnologias digitais; práticas pedagógicas.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática ocupa uma posição central na formação escolar, mas ainda é frequentemente associado, pelos próprios estudantes, à ideia de dificuldade, abstração e domínio restrito a poucas pessoas. Essa percepção aparece de forma explícita na pesquisa que deu origem a este artigo, no qual se discute a crença de que a Matemática seria destinada apenas aos “inteligentes”. Boaler (2018) problematiza justamente essa concepção ao mostrar que a

¹ Doutorando em Ciências da Educação, World University Ecumenical, Flórida, Estados Unidos.
E-mail: antoniosofilho2009@gmail.com

ideia de uma capacidade matemática fixa pode contribuir para o fracasso e para o baixo desempenho dos alunos. Ao mesmo tempo, Zabala (1998) ressalta que a prática docente precisa ser constantemente aperfeiçoada por meio da articulação entre conhecimento e experiência, o que implica pensar o ensino para além da simples exposição de conteúdos. Nesse contexto, estratégias práticas e tecnológicas aparecem como possibilidades para aproximar conceitos matemáticos da experiência dos estudantes e favorecer formas mais participativas de aprendizagem.

A atividade docente assume, portanto, papel decisivo na construção dessas experiências. A pesquisa analisada mostra que práticas envolvendo Geometria, medições, uso de fita métrica, trena, GeoGebra e planilhas eletrônicas podem ampliar o contato do estudante com diferentes representações matemáticas. Leontiev (2014) permite compreender a atividade como processo organizado por relações entre ações, operações, motivos e objetivos, reforçando que o fazer escolar precisa possuir significado. Radford (2021), por sua vez, destaca o labor conjunto e a produção do saber em uma perspectiva na qual professores e estudantes trabalham de maneira compartilhada. A Matemática, assim, pode ser ensinada em situações que articulem investigação, experimentação e mediação, sem abandonar a formalização que caracteriza esse campo do conhecimento.

Entre as possibilidades discutidas, o ensino da Geometria possui especial relevância por manter estreita relação com situações concretas. Godinho e Lopes (2024) mostram que esse campo do conhecimento se desenvolveu historicamente associado à necessidade de medir comprimentos, áreas e volumes, enquanto Holanda (2022) enfatiza sua capacidade de modelar situações reais e solucionar problemas envolvendo comprimento, área e ângulo. Essa aproximação permite compreender que o espaço escolar também pode ser utilizado como recurso pedagógico: lousas, janelas, armários e quadras podem tornar-se objetos de investigação matemática. A própria pesquisa registra experiências de medição desenvolvidas no ambiente escolar, relacionando-as à aprendizagem de Grandezas e Medidas.

As tecnologias digitais constituem outro eixo importante do problema investigado. O material de origem apresenta o uso do GeoGebra com estudantes do 9º ano para construção e análise de gráficos da função afim, incluindo a observação dos coeficientes angular e linear e do comportamento crescente ou decrescente das funções. Kenski (2012) compreende as tecnologias como recursos que possuem linguagens e lógicas próprias, capazes de modificar formas de interação com o conhecimento. Moran (2012), entretanto, chama atenção para o fato de que os recursos tecnológicos favorecem interação e colaboração, mas não resolvem automaticamente os problemas educacionais. Isso evidencia que a inovação pedagógica não se

encontra simplesmente no recurso utilizado, mas na maneira como ele é integrado ao planejamento e aos objetivos da aprendizagem.

Diante desse cenário, este estudo apresenta como objetivo geral analisar as contribuições das estratégias práticas e tecnológicas para o ensino e a aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental. Como objetivos específicos, busca-se discutir a importância da atividade docente e da mediação pedagógica na construção do conhecimento matemático; analisar as contribuições das práticas contextualizadas no ensino da Geometria, Grandezas e Medidas; e compreender as possibilidades das tecnologias digitais, especialmente do GeoGebra e das planilhas eletrônicas, para a aprendizagem matemática. Quanto aos procedimentos metodológicos, a pesquisa foi caracterizada como bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico.

A realização desta investigação justifica-se pela necessidade de ampliar a discussão sobre práticas pedagógicas capazes de aproximar os estudantes dos conhecimentos matemáticos sem reduzir o rigor conceitual da disciplina. Estratégias concretas e digitais não devem ser entendidas como substitutas do conhecimento formal, mas como recursos capazes de criar diferentes caminhos para alcançá-lo. Brousseau (2008) valoriza situações nas quais o estudante aprende por meio da experiência e da interação com o meio, enquanto Bock (2018) ressalta a influência das condições ambientais sobre os processos de aprendizagem. Dessa maneira, investigar práticas que favoreçam participação, visualização, experimentação e resolução de problemas pode contribuir para a reflexão sobre o trabalho docente e para a construção de propostas mais significativas no ensino da Matemática.

Com base nessa contextualização, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: de que maneira as estratégias práticas e tecnológicas podem contribuir para tornar o ensino e a aprendizagem da Matemática mais significativos no Ensino Fundamental? A questão orienta a investigação para além da simples identificação de ferramentas ou metodologias, buscando compreender como planejamento, mediação docente, experiências concretas e recursos digitais podem articular-se na construção do conhecimento matemático.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico desta pesquisa reúne fundamentos que possibilitam compreender o ensino da Matemática a partir da articulação entre atividade docente, mediação pedagógica, práticas contextualizadas e utilização de tecnologias digitais. A discussão está organizada em três eixos complementares: o primeiro aborda a atividade docente e a construção do

conhecimento matemático, considerando o papel do professor na organização de situações significativas de aprendizagem; o segundo focaliza a Geometria, as Grandezas e Medidas, destacando a aproximação entre conceitos matemáticos e experiências concretas; e o terceiro analisa as tecnologias digitais, com ênfase no GeoGebra e em outros recursos capazes de ampliar a visualização, a experimentação e a interação dos estudantes com os conteúdos matemáticos. A partir desses eixos, busca-se estabelecer uma base conceitual consistente para interpretar as possibilidades e os limites das estratégias práticas e tecnológicas no Ensino Fundamental.

2.1 Atividade docente, mediação e construção do conhecimento matemático

A atividade docente envolve escolhas que ultrapassam a exposição de conteúdos e alcançam a organização das situações em que a aprendizagem pode ocorrer. Zabala (1998) compreende que o bom profissional aperfeiçoa sua atuação mediante a relação entre conhecimento e experiência, reconhecendo as variáveis presentes na prática e aprendendo a dominá-las progressivamente. Essa compreensão coloca o planejamento no centro do trabalho pedagógico, pois uma aula não se constrói apenas pelo conhecimento disciplinar que o professor possui, mas pela forma como esse conhecimento é transformado em situações compreensíveis aos estudantes. Boaler (2018) acrescenta outra questão importante ao contestar a crença de que a Matemática seria destinada somente a pessoas dotadas de uma capacidade especial. Quando essa ideia circula no ambiente escolar, o estudante pode interpretar sua dificuldade momentânea como incapacidade definitiva, produzindo distanciamento em relação à disciplina. Por isso, ensinar Matemática envolve também criar situações nas quais aprender seja percebido como possibilidade, e não como privilégio de poucos.

O sentido atribuído às tarefas escolares torna-se ainda mais relevante quando se observa a atividade como processo. Leontiev (2014) propõe que a atividade seja compreendida a partir de suas conexões internas, considerando que ações e operações podem transformar-se conforme os motivos e objetivos que as orientam. Essa interpretação oferece uma contribuição fecunda para a educação, já que realizar uma tarefa não significa necessariamente compreender aquilo que ela pretende ensinar. Resolver cálculos repetidamente, por exemplo, pode gerar domínio operacional sem produzir entendimento sobre as relações envolvidas. Brousseau (2008) aproxima-se desse debate ao sustentar que o aluno pode adquirir conhecimento por meio da própria experiência e da interação com o meio. A questão não é simplesmente “fazer por fazer”. A experiência precisa provocar observação, confronto, tentativa e reorganização do

pensamento; caso contrário, aquilo que deveria ser uma situação de aprendizagem corre o risco de transformar-se apenas em execução mecânica.

A relação entre professor e estudante também assume outra configuração quando a aprendizagem é compreendida como trabalho compartilhado. Radford (2021) desenvolve essa perspectiva por meio da Teoria da Objetivação, na qual professores e estudantes produzem saber conjuntamente, tendo a história e a cultura como pano de fundo de suas ações. O conceito de labor conjunto é especialmente expressivo nesse caso: aprende-se com o outro, em uma dinâmica na qual gestos, falas, objetos e representações participam da construção do conhecimento. Cosenza (2011), por outro caminho, destaca que o cérebro humano está constantemente preparado para aprender e responde aos estímulos presentes no ambiente. Essa consideração reforça a necessidade de o professor organizar situações que despertem atenção e envolvimento, pois o ambiente pedagógico também integra o processo de aprendizagem. Uma atividade significativa, portanto, não nasce apenas do conteúdo apresentado, mas da maneira como o aluno é chamado a participar dele.

Tal compreensão ajuda a explicar por que estratégias diversificadas podem produzir relações diferentes com a Matemática. Bock (2018) destaca a influência das condições ambientais nos processos de aprendizagem, indicando que determinados contextos podem favorecer comportamentos e respostas cognitivas distintas. Uma aula que provoca o estudante, solicita comparações e apresenta situações novas tende a produzir uma experiência diferente daquela limitada à recepção de informações. Moran (2018) amplia essa reflexão ao afirmar que os processos de aprendizagem são múltiplos, contínuos, híbridos, formais e informais. A escola permanece como espaço institucional importante, mas convive com inúmeras outras formas de aprender. Esse cenário exige do professor certa flexibilidade metodológica: não basta repetir uma única forma de ensinar esperando que todos aprendam do mesmo modo. Há momentos em que o quadro será suficiente; em outros, uma experiência prática, um software ou uma situação investigativa poderá tornar visível aquilo que antes permanecia distante.

A Matemática, nessa perspectiva, também precisa ser entendida para além do conjunto de procedimentos tradicionalmente apresentados em sala. Devlin (1997) a caracteriza como ciência dos padrões abstratos, ressaltando sua presença no pensamento, na comunicação, na computação, na sociedade e em diferentes dimensões da vida humana. Essa amplitude sugere que o ensino matemático ganha força quando o estudante consegue estabelecer conexões entre conceitos e fenômenos que ultrapassam o exercício isolado. Radford (2012) observa, por sua vez, que os indivíduos estão profundamente ligados às culturas nas quais vivem, uma relação que atravessa formas de pensar, sentir, imaginar e compreender o mundo. A aprendizagem

matemática não ocorre, então, em terreno neutro. O estudante chega à sala de aula com experiências, modos de interpretar e formas de interagir que participam da maneira como os conhecimentos escolares são apropriados.

A prática do professor precisa considerar também que os recursos disponíveis não produzem resultados por si mesmos. Kenski (2012) destaca que as tecnologias possuem linguagens e lógicas próprias, capazes de dialogar com dimensões perceptivas, emocionais, cognitivas e comunicativas dos sujeitos. Isso abre possibilidades para o ensino, porém exige domínio pedagógico sobre o uso desses recursos. Zabala (1998) mostra que as atividades precisam estar articuladas em sequências organizadas, com objetivos conhecidos e definidos. A combinação das duas perspectivas é relevante: não é a simples introdução de uma tecnologia, de um jogo ou de uma atividade fora da sala que transforma a aprendizagem. O que faz diferença é a forma como cada recurso se integra ao percurso didático, ao conteúdo estudado e ao objetivo que se pretende alcançar. Planejar, nesse sentido, é transformar possibilidades dispersas em uma experiência educacional coerente.

Por essa razão, a atividade docente pode ser entendida como um processo de mediação que articula saber matemático, objetivos pedagógicos, recursos e participação dos estudantes. Boaler (2018) considera que a Matemática está inserida no substrato cultural e se desenvolve pela construção de relações e conexões na interação humana, afastando a ideia de um conhecimento reservado a mentes privilegiadas. Leontiev (2014), ao analisar as transformações internas da atividade, ajuda a compreender que o significado de uma ação depende daquilo que a mobiliza e da relação estabelecida com seu objetivo. O professor que propõe uma tarefa precisa, portanto, perguntar não somente se o aluno conseguirá executá-la, mas o que ele poderá compreender ao realizá-la. É nessa passagem entre ação e significado que uma atividade escolar pode deixar de ser rotina e converter-se efetivamente em aprendizagem matemática.

2.2 Geometria, grandezas e medidas: do espaço vivido à construção do conceito matemático

A Geometria mantém uma relação histórica muito estreita com necessidades concretas da humanidade. Godinho e Lopes (2024) lembram que ela aparece empiricamente nas antigas civilizações, especialmente em problemas relacionados à medição de comprimentos, áreas e volumes, e que o próprio termo geometria está associado à ideia de medir a terra. Essa origem evidencia que os conhecimentos geométricos não nasceram distantes do cotidiano; foram produzidos diante de questões concretas que exigiam formas de compreender e organizar o

espaço. Holanda (2022) reforça essa característica ao apontar que a Geometria Plana permite modelar situações reais e solucionar problemas envolvendo comprimento, área e ângulo. Há uma consequência pedagógica bastante clara nesse encontro entre as duas perspectivas: ensinar Geometria pode significar reconectar o conhecimento formal ao mundo em que suas relações aparecem. Uma parede, uma janela ou uma quadra esportiva podem deixar de ser cenário e tornar-se objeto matemático.

Essa proximidade com o real não elimina a necessidade de desenvolver os conceitos fundamentais que sustentam a Geometria. Pinho (2010) destaca a particularidade de ponto, reta e plano, considerados conceitos básicos cuja definição recorre inevitavelmente a outros elementos também primitivos. O autor recupera inclusive a tradição de Euclides para mostrar que a intuição geométrica participa da compreensão inicial desses conceitos. Dolce (2005) acrescenta que determinadas proposições, postulados ou axiomas são assumidos sem demonstração, constituindo pontos de partida para o desenvolvimento do conhecimento geométrico. Isso revela uma tensão produtiva: de um lado está aquilo que o estudante observa e representa; de outro, a organização formal que caracteriza a Matemática. Uma aula de Geometria precisa percorrer justamente esse caminho, permitindo que o aluno avance da percepção intuitiva para formas progressivamente mais rigorosas de representação e argumentação.

No ensino das Grandezas e Medidas, essa articulação torna-se bastante evidente. Brasil (2001) orienta que os estudantes desenvolvam noções relacionadas a comprimento, massa, capacidade, superfície, volume, ângulo, tempo, temperatura e velocidade, identificando unidades adequadas para realizar medições. O documento também propõe situações nas quais o estudante precise selecionar instrumentos e utilizar as medidas em contextos sociais. Zabala (1998), ao tratar das sequências didáticas, ajuda a perceber que essas experiências não podem ocorrer como acontecimentos isolados: necessitam de objetivos, organização e articulação com aquilo que já foi estudado e com os conhecimentos que serão posteriormente sistematizados. Medir a sala, por exemplo, ganha valor pedagógico quando a atividade está ligada à compreensão de grandeza, unidade, comparação e registro, e não apenas porque os estudantes saíram de suas carteiras para manipular uma fita métrica.

A experiência prática também pode transformar a relação do estudante com aquilo que parece excessivamente abstrato. Leontiev (2014) permite interpretar a atividade como um processo em que ações e operações se articulam a determinadas finalidades, aspecto que se manifesta quando o aluno precisa medir, registrar e comparar para resolver uma questão proposta. Brousseau (2008) considera que a interação com o meio pode contribuir para que o

estudante desenvolva conhecimento por sua própria experiência. Imagine-se, por exemplo, dois grupos medindo a mesma janela e chegando a números ligeiramente diferentes. De repente surge um problema real: qual medida está correta? O instrumento foi utilizado da mesma maneira? A leitura começou no ponto adequado? Questões dessa natureza abrem espaço para discutir precisão, procedimento e unidade de medida sem que esses conteúdos apareçam apenas como definições antecipadamente prontas.

O caráter colaborativo das experiências de Geometria também merece atenção. Radford (2021) valoriza o labor conjunto e a produção do saber pela interação entre professores e estudantes, compreensão que dialoga diretamente com atividades realizadas coletivamente. Ao dividir tarefas, segurar uma trena, registrar resultados e confrontar medidas, os estudantes produzem conhecimento também por meio do diálogo e da observação dos procedimentos dos colegas. Bock (2018) destaca que as condições do ambiente podem favorecer determinados processos de aprendizagem. Nesse caso, o próprio ambiente escolar modifica sua função: quadra, lousa, armário e janela deixam de ser objetos neutros e passam a produzir estímulos para a investigação matemática. A Geometria, assim, começa a aparecer onde sempre esteve, mas talvez ainda não tivesse sido enxergada pelos estudantes como conhecimento.

Há também uma dimensão cultural e histórica nesse processo de compreensão das formas e das medidas. Abbagnano (2012) descreve a Geometria como ciência relacionada às possibilidades métricas dos conjuntos e às relações entre pontos, retas, planos e espaços, oferecendo uma perspectiva conceitual que explicita a amplitude desse campo matemático. Devlin (1997), ao caracterizar a Matemática como ciência dos padrões abstratos presente em inúmeros aspectos da vida, permite ampliar essa leitura: as formas geométricas não constituem conteúdos isolados, mas participam das diferentes maneiras pelas quais organizamos e interpretamos a realidade. O desafio didático está precisamente em fazer com que o estudante perceba essa ligação. A abstração não precisa ser abolida. Ela precisa ser alcançada mediante caminhos que façam sentido e permitam compreender de onde determinados conceitos emergem.

Por fim, as atividades de medição precisam ser analisadas sem idealização. Holanda (2022) mostra que a Geometria encontra grande parte de sua utilidade na resolução de problemas concretos, mas isso pressupõe que o estudante efetivamente participe das situações e reflita sobre aquilo que realiza. Boaler (2018) questiona concepções restritivas de aprendizagem matemática e favorece uma leitura na qual diferentes formas de participação podem ampliar as possibilidades de acesso aos conhecimentos. Uma atividade com poucos instrumentos, por exemplo, pode produzir envolvimento para alguns e espera para outros. Cabe

ao professor organizar grupos, distribuir funções e propor registros que preservem o caráter investigativo da experiência. O concreto não constitui garantia automática de compreensão. Quando há planejamento, problematização e retomada conceitual, contudo, medir uma quadra ou uma janela deixa de ser uma brincadeira periférica e pode tornar-se parte de um percurso matemático consistente.

2.3 Tecnologias digitais, geogebra e novas possibilidades para a aprendizagem matemática

A inserção das tecnologias digitais no ensino da Matemática responde a transformações que ultrapassam os limites da própria escola. Kenski (2012) afirma que as novas tecnologias não constituem meros suportes, pois apresentam lógicas, linguagens e formas particulares de comunicação relacionadas às capacidades cognitivas, perceptivas e comunicativas das pessoas. Tal constatação exige que o professor reconheça os recursos digitais como componentes de uma nova configuração cultural, e não simplesmente como instrumentos que substituem materiais anteriores. Moran (2018) reforça esse cenário ao considerar os processos de aprendizagem múltiplos, contínuos, híbridos e desenvolvidos em diferentes espaços. A escola permanece relevante, porém deixou de ser o único ambiente em que informações e conhecimentos circulam. A questão para o professor de Matemática passa a ser, então, como incorporar criticamente esses recursos sem transformá-los em mero ornamento tecnológico.

O GeoGebra constitui um exemplo expressivo das possibilidades dessa integração. Bock (2018) argumenta que as condições ambientais interferem nos processos de aprendizagem, o que permite compreender o ambiente digital como espaço capaz de provocar respostas distintas daquelas geradas por representações exclusivamente estáticas. Boaler (2018), ao discutir a Matemática como conhecimento associado a relações e conexões, fornece outra chave para interpretar o uso do software: diferentes representações podem ajudar o estudante a observar relações que antes permaneciam escondidas sob símbolos. No estudo da função afim, por exemplo, a alteração de um coeficiente produz imediatamente uma modificação gráfica. Essa resposta visual convida à comparação e à formulação de hipóteses, aproximando representação algébrica e comportamento geométrico.

A pesquisa apresenta justamente uma experiência com estudantes do 9º ano utilizando o GeoGebra para construir e observar gráficos da função afim. Kenski (2012) ajuda a compreender a relevância dessa dinâmica ao destacar que os recursos tecnológicos possuem linguagens próprias, capazes de modificar formas de interação com a informação. Brousseau

(2008), por sua vez, valoriza situações em que o aluno aprende mediante experiência e interação com determinado meio. Aplicando essa leitura ao software, a alteração do coeficiente angular não precisa ser apresentada somente como uma regra verbal. O estudante pode modificar valores, observar a inclinação da reta e comparar resultados. O conteúdo permanece matematicamente rigoroso, mas a sua observação ganha movimento, e o comportamento da função deixa de ser apenas descrito para ser também investigado.

Essa experiência digital também depende fortemente da mediação do professor. Radford (2021) coloca em evidência o labor conjunto, no qual conhecimento e formas de participação são produzidos na interação entre os sujeitos. Uma aula com GeoGebra pode materializar essa perspectiva quando alunos discutem gráficos, comparam construções e explicam uns aos outros aquilo que perceberam. Zabala (1998) lembra, entretanto, que as atividades precisam estar organizadas em sequências que respondam a objetivos educacionais definidos. O simples acesso ao software não assegura aprendizagem matemática. Se o professor executa todos os comandos e o estudante apenas observa, parte considerável das possibilidades investigativas pode ser perdida. A ferramenta alcança maior potência quando integra uma tarefa planejada, com perguntas que exijam previsão, manipulação, comparação e interpretação.

O uso de tecnologias pode ainda favorecer a articulação entre diferentes áreas do conhecimento. A relação entre Física Experimental e Matemática permite integrar cinemática, estatística e análise de erros em propostas voltadas à interpretação de fenômenos. A pesquisa mostra, nessa direção, uma proposta de tratamento de dados envolvendo regressão linear, medidas de tempo e altura. Devlin (1997) oferece uma base mais ampla para compreender essa integração ao caracterizar a Matemática como ciência de padrões abstratos que atravessa áreas como comunicação, computação, sociedade e vida cotidiana. Planilhas, gráficos e regressões não aparecem, portanto, como recursos separados do conteúdo matemático; tornam-se meios para observar relações presentes em fenômenos que ultrapassam a própria disciplina.

Outro exemplo presente na pesquisa é o trabalho com planilhas eletrônicas desenvolvido com estudantes do 7º ano. Carvalho (2010) explica que as planilhas organizam informações em linhas e colunas e permitem utilizar células para inserir valores ou textos, produzir tabelas, realizar cálculos e construir gráficos. No trabalho descrito, os alunos utilizaram uma planilha do Chrome para estudar média aritmética, média ponderada, mediana e moda, trabalhando de forma colaborativa. Cosenza (2011), ao afirmar que a mente humana está continuamente preparada para aprender por meio dos estímulos oferecidos pelo ambiente, permite interpretar essas atividades como experiências nas quais o estudante manipula informações, observa

resultados e modifica procedimentos. A ferramenta passa a fazer sentido quando o cálculo não é apenas apresentado pronto, mas construído e acompanhado pelo próprio aluno.

É preciso, porém, evitar a ideia de que a tecnologia resolverá automaticamente as dificuldades educacionais. Moran (2012) afirma que as tecnologias facilitam interação, troca e colaboração, mas não solucionam, por si mesmas, os problemas humanos e comunicacionais presentes nos processos educativos. Essa cautela combina-se com a perspectiva de Leontiev (2014), segundo a qual uma ação precisa ser compreendida em suas relações com motivos e objetivos. Utilizar GeoGebra, Chromebook ou planilha eletrônica só ganha sentido educacional quando a ação realizada pelo estudante está vinculada a um problema matemático que necessita ser compreendido. Caso contrário, trocar o caderno por uma tela pode significar apenas mudar o suporte sem alterar a lógica pedagógica. Tecnologia relevante é tecnologia integrada à atividade, ao objetivo e à reflexão.

Nessa direção, o potencial dos recursos digitais parece residir menos na novidade do equipamento e mais no tipo de experiência intelectual que ajudam a organizar. Radford (2012) destaca a profunda interconexão entre os sujeitos e a cultura na qual vivem, o que torna impossível pensar a aprendizagem desconectada das transformações culturais e tecnológicas que atravessam a vida contemporânea. Kenski (2012) mostra, de forma complementar, que as tecnologias modificam linguagens e formas de comunicação, exigindo novas maneiras de pensar a prática educativa. No ensino de Matemática, isso significa que GeoGebra, planilhas e outros recursos podem ampliar visualizações, cálculos e experimentações, mas precisam permanecer subordinados a uma intencionalidade pedagógica. A tela pode mostrar muita coisa. Quem transforma aquilo que aparece em conhecimento é a atividade construída entre professor, estudante e objeto matemático.

3 METODOLOGIA

A pesquisa caracterizou-se como bibliográfica, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, sendo desenvolvida a partir da consulta, seleção e análise de produções relacionadas ao ensino da Matemática, à atividade docente, à aprendizagem matemática, à Geometria, às Grandezas e Medidas e ao uso de tecnologias digitais no contexto educacional. Esse percurso metodológico mostrou-se adequado por permitir o diálogo entre diferentes contribuições teóricas já consolidadas no campo da Educação Matemática. Zabala (1998) destaca que o aprimoramento da prática profissional depende da articulação entre conhecimento

e experiência, aspecto que reforça a importância de reunir fundamentos teóricos capazes de sustentar criticamente as escolhas pedagógicas.

O levantamento bibliográfico foi realizado nas plataformas SciELO, Portal de Periódicos CAPES e Google Acadêmico. Para localizar as produções mais próximas do objeto investigado, foram utilizados, isoladamente e em combinações, os descritores: “ensino da matemática”, “atividade docente”, “aprendizagem matemática”, “geometria”, “grandezas e medidas”, “tecnologias digitais no ensino da matemática”, “GeoGebra”, “função afim”, “interdisciplinaridade e matemática” e “planilhas eletrônicas no ensino da matemática”. Em algumas combinações, empregou-se o operador booleano AND, buscando restringir os resultados e aproximar as buscas dos eixos centrais da investigação.

Como critérios de inclusão, foram considerados trabalhos que apresentassem relação direta com o ensino e a aprendizagem da Matemática, especialmente aqueles voltados para atividade docente, práticas pedagógicas, Geometria, Grandezas e Medidas, tecnologias digitais, GeoGebra e metodologias de ensino. Também foram priorizados textos completos disponíveis para consulta e produções que contribuíssem diretamente para a fundamentação dos objetivos do artigo.

Como critérios de exclusão, foram retirados estudos duplicados entre as plataformas, produções que apenas mencionassem matemática ou tecnologia sem aprofundar suas implicações educacionais, textos incompletos, trabalhos sem relação direta com o problema de pesquisa e materiais cuja abordagem não contribuísse para os eixos analíticos definidos. Após a busca inicial, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos e, em seguida, à leitura integral dos materiais considerados mais relevantes.

A seleção final concentrou-se nas produções efetivamente utilizadas na construção do referencial teórico do artigo, contemplando autores como Boaler (2018), Zabala (1998), Leontiev (2014), Radford (2012; 2021), Brousseau (2008), Godinho e Lopes (2024), Holanda (2022), Pinho (2010), Dolce (2005), Kenski (2012), Moran (2012; 2018), Bock (2018), Cosenza (2011), Devlin (1997), Carvalho (2010), além de documentos educacionais brasileiros. Esses estudos foram organizados em três eixos de análise: atividade docente e mediação pedagógica; Geometria, Grandezas e Medidas; e tecnologias digitais aplicadas ao ensino da Matemática.

4 DISCUSSÃO E RESULTADOS

A análise das produções selecionadas permitiu identificar que o ensino da Matemática se torna mais significativo quando o estudante deixa de ocupar uma posição exclusivamente

receptiva e passa a participar de situações que exigem observação, experimentação, comparação e construção de relações. Um dos primeiros resultados encontrados foi a necessidade de superar a crença de que a Matemática seria uma área destinada apenas aos estudantes considerados mais inteligentes. Boaler (2018) discute justamente essa percepção e relaciona esse tipo de crença ao fracasso e ao baixo desempenho matemático. Zabala (1998), por sua vez, evidencia que a competência docente depende do conhecimento das variáveis que interferem na prática e da experiência necessária para organizá-las pedagogicamente. Assim, a literatura analisada indica que as dificuldades matemáticas não podem ser atribuídas somente às características individuais dos alunos; as formas pelas quais o conteúdo é apresentado e trabalhado também interferem decisivamente na aprendizagem.

Outro resultado importante refere-se à organização das atividades de ensino. Leontiev (2014) compreende a atividade como um processo que envolve relações entre motivos, ações e operações, mostrando que aquilo que o sujeito realiza somente ganha significado quando está articulado a uma finalidade. No contexto escolar, essa interpretação revela uma diferença importante entre executar e compreender. O estudante pode repetir procedimentos matemáticos sem necessariamente apropriar-se dos conceitos envolvidos. Brousseau (2008) contribui para essa discussão ao valorizar situações nas quais o aluno aprende por intermédio da própria experiência e de sua interação com o meio. Portanto, propostas investigativas, práticas de medição e resolução de problemas apresentam maior potencial quando o professor cria situações em que o conhecimento matemático se torna necessário para interpretar ou resolver alguma questão.

A categoria relacionada à Geometria, Grandezas e Medidas apresentou resultados especialmente relevantes. Godinho e Lopes (2024) mostram que a própria formação histórica da Geometria esteve associada a problemas de medição de comprimentos, áreas e volumes, indicando que existe uma ligação original entre conhecimento geométrico e experiência concreta. Holanda (2022) amplia essa interpretação ao destacar a capacidade da Geometria Plana de modelar situações reais e resolver problemas relacionados a comprimento, área e ângulo. Desse conjunto de contribuições emerge uma implicação pedagógica bastante clara: espaços cotidianos podem ser convertidos em situações de investigação matemática. Uma janela, uma lousa, o piso ou uma quadra deixam de funcionar apenas como componentes físicos da escola e passam a representar oportunidades para discutir formas, grandezas, unidades e procedimentos de medição.

Todavia, a aproximação com situações concretas não elimina a necessidade de formalização matemática. Pinho (2010) chama atenção para a importância de conceitos

fundamentais da Geometria, como ponto, reta e plano, enquanto Dolce (2005) aborda o papel dos postulados e axiomas na estruturação desse conhecimento. Os resultados da revisão sugerem, então, que uma estratégia adequada não deve opor concreto e abstrato. A questão é construir uma passagem entre eles. O estudante pode começar observando e medindo situações próximas de sua experiência, mas precisa avançar progressivamente para a identificação de propriedades, utilização de terminologia matemática e estabelecimento de relações mais gerais. A experiência concreta funciona como ponto de entrada; a abstração continua constituindo uma dimensão essencial do conhecimento matemático.

Os documentos educacionais analisados reforçam essa interpretação. Brasil (2001) orienta que o estudo de Grandezas e Medidas possibilite ao estudante construir noções de medida, resolver problemas envolvendo diferentes grandezas e selecionar unidades e instrumentos adequados. Radford (2021), ao discutir a aprendizagem na perspectiva da Teoria da Objetivação, acrescenta que professores e estudantes produzem conhecimentos dentro de atividades compartilhadas. Esse aspecto é particularmente relevante quando se pensa em propostas de medição realizadas em grupos. Medir não corresponde apenas a encontrar um número. É necessário posicionar um instrumento, discutir critérios, registrar informações, comparar resultados e justificar procedimentos. O diálogo produzido em torno dessas ações também integra a aprendizagem, permitindo compreender que o conhecimento matemático possui uma dimensão social e colaborativa.

A revisão também evidenciou forte presença das tecnologias digitais como possibilidade de ampliação das experiências matemáticas. Kenski (2012) argumenta que as tecnologias possuem linguagens e lógicas próprias e estabelecem formas particulares de interação com as capacidades cognitivas e perceptivas das pessoas. Moran (2012) apresenta uma cautela necessária ao afirmar que as tecnologias favorecem interação e colaboração, mas não solucionam automaticamente as dificuldades presentes no processo educacional. Esse resultado indica que a utilização de um recurso tecnológico precisa estar subordinada à intencionalidade pedagógica. Um software não modifica a aprendizagem apenas porque foi inserido na aula. O que importa é aquilo que o estudante é levado a fazer, observar e compreender com esse recurso.

Nesse eixo, o GeoGebra mostrou-se especialmente pertinente ao trabalho com representações matemáticas dinâmicas. A pesquisa analisada descreve sua utilização para a construção e observação de gráficos da função afim, destacando a exploração dos coeficientes angular e linear e a análise do comportamento crescente ou decrescente das funções. Bock (2018) mostra que as condições ambientais podem favorecer determinados processos de aprendizagem, enquanto Boaler (2018) defende formas mais amplas de envolvimento com a

Matemática. A combinação dessas perspectivas permite interpretar o GeoGebra não como simples instrumento para desenhar gráficos, mas como ambiente de experimentação. O estudante pode modificar um valor, observar imediatamente o efeito produzido e testar outra possibilidade. Essa rapidez favorece a formulação de hipóteses e a identificação de padrões.

Os resultados associados às tecnologias não ficaram limitados ao GeoGebra. Carvalho (2010) destaca que as planilhas eletrônicas possibilitam organizar valores, realizar cálculos, produzir tabelas e representar dados graficamente. O material analisado registra o emprego de planilhas em atividades relacionadas às medidas de tendência central, envolvendo média aritmética, média ponderada, mediana e moda. Cosenza (2011), ao considerar que o cérebro humano está continuamente preparado para responder aos estímulos ambientais e aprender, ajuda a compreender por que atividades que exigem manipulação e acompanhamento dos resultados podem favorecer maior envolvimento cognitivo. O ponto central não está, novamente, no equipamento. Está na possibilidade de o estudante operar sobre informações e observar relações matemáticas que ele próprio ajuda a produzir.

Outro achado relevante foi a possibilidade de articulação interdisciplinar. A pesquisa evidencia que a Matemática pode dialogar com a Física Experimental em atividades envolvendo fenômenos de queda livre, análise estatística e determinação da aceleração da gravidade. Devlin (1997), ao compreender a Matemática como ciência dos padrões abstratos presente em diferentes dimensões da realidade, permite ampliar essa discussão. A Matemática não aparece somente como uma disciplina escolar isolada, mas como linguagem capaz de organizar dados, modelar fenômenos e produzir interpretações. A integração de medidas de altura, tempo, regressão linear e análise de erros exemplifica como conteúdos estatísticos e algébricos podem ganhar significado quando mobilizados diante de problemas provenientes de outras áreas do conhecimento.

Tabela 1. Síntese dos principais resultados identificados na pesquisa bibliográfica

Eixo analisado	Principais resultados encontrados	Autores relacionados
Aprendizagem matemática	A crença de que Matemática é destinada apenas a determinados estudantes pode produzir afastamento e dificuldades de aprendizagem	Boaler (2018); Zabala (1998)
Atividade e mediação docente	As tarefas precisam possuir objetivos definidos e favorecer participação, experiência e construção de significados	Leontiev (2014); Brousseau (2008)
Geometria contextualização	A Geometria apresenta forte relação histórica e pedagógica com situações concretas de medição e resolução de problemas	Godinho e Lopes (2024); Holanda (2022)
Formalização geométrica	Experiências práticas precisam conduzir gradualmente à compreensão de conceitos, propriedades e estruturas geométricas	Pinho (2010); Dolce (2005)

Eixo analisado	Principais resultados encontrados	Autores relacionados
Grandezas e Medidas	A escolha de unidades, instrumentos e procedimentos amplia a compreensão das medidas para além de cálculos mecânicos	Brasil (2001); Radford (2021)
Tecnologias digitais	Os recursos tecnológicos ampliam formas de representação e interação, mas necessitam de intencionalidade pedagógica	Kenski (2012); Moran (2012)
GeoGebra e função afim	A manipulação dinâmica favorece visualização de coeficientes, comportamento gráfico, comparação e formulação de hipóteses	Bock (2018); Boaler (2018)
Planilhas eletrônicas	Possibilitam organizar dados, efetuar cálculos e explorar conteúdos estatísticos de forma dinâmica e colaborativa	Carvalho (2010); Cosenza (2011)
Interdisciplinaridade	A Matemática pode atuar na interpretação e modelagem de fenômenos de outras áreas, articulando cálculo, estatística e experimentação	Devlin (1997)
Síntese da revisão	Estratégias concretas e digitais são mais produtivas quando articuladas ao planejamento, à mediação e ao trabalho conjunto	Zabala (1998); Radford (2021)
Fonte: elaboração do autor, com base nos estudos analisados.		

De maneira geral, a pesquisa bibliográfica permitiu identificar uma convergência entre os autores analisados: a diversificação metodológica apresenta maior potencial quando acompanhada de planejamento, mediação e participação efetiva do estudante. Não se trata de substituir todas as aulas expositivas por tecnologias ou experiências práticas. Zabala (1998) demonstra a necessidade de atividades organizadas em sequências coerentes, enquanto Radford (2021) evidencia que a aprendizagem se fortalece no trabalho conjunto entre professores e estudantes. A fita métrica, o GeoGebra, a planilha eletrônica e até mesmo um experimento interdisciplinar possuem funções distintas. O critério de escolha precisa estar no conteúdo, nos objetivos e nas possibilidades de produzir raciocínio matemático. A principal contribuição da revisão, portanto, consiste em mostrar que inovação pedagógica não está necessariamente na novidade do recurso, mas na qualidade da experiência de aprendizagem que o professor consegue construir com ele.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa permitiu compreender que o ensino da Matemática no Ensino Fundamental pode ser enriquecido quando as práticas pedagógicas ultrapassam a exposição exclusivamente verbal e incorporam experiências que aproximem o estudante do conhecimento de maneira mais concreta, investigativa e participativa. A análise bibliográfica evidenciou que dificuldades frequentemente atribuídas apenas aos alunos também precisam ser examinadas à luz das estratégias de ensino utilizadas, da organização das atividades e das oportunidades oferecidas para que diferentes formas de raciocínio possam emergir. Nesse sentido, o objetivo

geral do estudo, voltado à análise das contribuições das estratégias práticas e tecnológicas para o ensino e a aprendizagem da Matemática, foi atendido a partir da articulação entre atividade docente, Geometria, Grandezas e Medidas e tecnologias digitais.

Os resultados demonstraram que as atividades práticas podem contribuir para tornar conceitos matemáticos mais próximos das experiências dos estudantes, particularmente quando relacionadas à Geometria e às medições realizadas em espaços cotidianos. Trabalhar com instrumentos como fita métrica e trena, por exemplo, permite que noções de comprimento, unidade, comparação e precisão sejam compreendidas para além do exercício escrito. Contudo, ficou evidente que o simples caráter prático de uma atividade não assegura sua qualidade pedagógica. Planejamento, objetivos definidos, orientação docente e retomada conceitual permanecem indispensáveis para que a experiência não se limite ao fazer, mas conduza efetivamente à compreensão.

No que se refere às tecnologias digitais, a pesquisa evidenciou que recursos como o GeoGebra ampliam as possibilidades de visualização e experimentação de objetos matemáticos. Sua utilização no estudo da função afim permite observar mudanças nos gráficos a partir da alteração dos coeficientes, favorecendo comparações e formulação de hipóteses. De forma semelhante, as planilhas eletrônicas podem auxiliar na organização de dados, realização de cálculos e exploração de conteúdos estatísticos. O ponto central, entretanto, está menos na presença da tecnologia e mais na intencionalidade pedagógica que orienta seu uso. Uma ferramenta digital não substitui a mediação docente; ela amplia possibilidades quando inserida em uma situação de aprendizagem bem estruturada.

Outro aspecto relevante identificado foi a complementaridade entre estratégias concretas e digitais. Não se verificou uma oposição necessária entre práticas tradicionais, atividades manipulativas e tecnologias educacionais. Pelo contrário, diferentes recursos podem cumprir funções distintas dentro do processo de ensino e aprendizagem. A fita métrica favorece uma relação direta com grandezas físicas; o GeoGebra permite manipular representações dinâmicas; a planilha eletrônica auxilia no tratamento de dados; e experiências interdisciplinares podem aproximar Matemática, Física e Estatística. A escolha metodológica, portanto, precisa estar associada ao conteúdo, ao objetivo de aprendizagem e às características dos estudantes.

A pesquisa também permitiu reconhecer a importância do professor como mediador e organizador da atividade matemática. Cabe ao docente criar situações capazes de provocar questionamentos, permitir tentativas, acolher diferentes estratégias de resolução e conduzir o estudante da experiência inicial à formalização do conhecimento. Esse movimento exige

formação permanente, domínio dos conteúdos e capacidade de selecionar recursos de maneira crítica. A inovação pedagógica, nesse sentido, não deve ser confundida com simples adoção de equipamentos ou softwares. Ela se manifesta quando a prática produz novas possibilidades de compreensão, participação e construção de significado.

Dessa forma, conclui-se que estratégias práticas e tecnológicas podem contribuir de maneira significativa para o ensino da Matemática no Ensino Fundamental quando articuladas ao planejamento, à mediação docente e à participação efetiva dos estudantes. O estudo reforça a necessidade de compreender a Matemática como conhecimento que pode ser investigado por diferentes caminhos, transitando entre experiência concreta, representação, experimentação digital e abstração. Tal perspectiva favorece uma relação menos restritiva com a disciplina e amplia as possibilidades de tornar conteúdos tradicionalmente considerados difíceis mais acessíveis, sem reduzir seu rigor conceitual.

Para futuras pesquisas, sugere-se ampliar a investigação por meio de estudos de campo em diferentes etapas do Ensino Fundamental, comparando os efeitos de estratégias práticas, digitais e combinadas sobre a aprendizagem matemática. Também seria pertinente desenvolver pesquisas específicas sobre o uso do GeoGebra em outros conteúdos, como Geometria, sistemas de equações e funções, além de estudos envolvendo planilhas eletrônicas no ensino de Estatística e análise de dados. Recomenda-se ainda investigar a formação docente para o uso pedagógico das tecnologias, as dificuldades encontradas pelos professores na implementação dessas estratégias e a percepção dos estudantes sobre diferentes metodologias. Estudos longitudinais, acompanhando turmas por períodos mais extensos, também poderão contribuir para compreender se os ganhos observados em motivação, participação e compreensão conceitual permanecem ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de filosofia. Tradução de Alfredo Bosi e Ivone Castilho Benedetti.** 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

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

BOCK, Ana Mercês Bahia; TEIXEIRA, Maria de Lourdes Trassi; FURTADO, Odair. **Psicologias: uma introdução ao estudo de psicologia.** 15. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 2001.

BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.

CARVALHO, Fábio Câmara Araújo de. **Tecnologias que educam: ensinar e aprender com tecnologias da informação e comunicação**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

COSENZA, Ramon M.; GUERRA, Leonor B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DEVLIN, Keith. **Mathematics: the science of patterns: the search for order in life, mind and the universe**. New York: Scientific American Library, 1997.

DOLCE, Osvaldo. **Fundamentos de matemática elementar: vol. 9: geometria plana**. 8. ed. São Paulo: Atual, 2005.

GODINHO, Leonor; LOPES, Margarida Mendes. **Introdução à geometria**. Lisboa: IST Press, 2024. 312 p. ISBN 978-989-8481-98-6.

HOLANDA, Bruno. **Geometria I**. Fortaleza: SEDUC, 2022.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. **Atividade, consciência e personalidade**. [S.l.: s.n.], 2014.

MORAN, José. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2012.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

PINHO, José Luiz Rosas; BATISTA, Eliezer; CARVALHO, Neri Terezinha Both. **Geometria I**. 2. ed. Florianópolis: EAD/UFSC/CED/CFM, 2010.

RADFORD, Luis. **On the development of early algebraic thinking**. PNA, v. 6, n. 4, p. 117-133, 2012.

RADFORD, Luis. **Teoria da Objetivação: uma perspectiva vygotskiana sobre conhecer e vir a ser no ensino e aprendizagem de matemática**. Tradução de Bernadete B. Morey e Shirley T. Gobara. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.