

Implicações metodológicas do Currículo Referência de Minas Gerais para a educação matemática nos anos finais do Ensino Fundamental

JULIANA ROSA ALVES BORGES

Mestre em Educação. Universidade Federal de Uberlândia – UFU

GUILHERME SARAMAGO DE OLIVEIRA

Doutor. Professor da Universidade Federal de Uberlândia – UFU

ANDERSON ORAMISIO SANTOS

Pós-doutorando em Educação. Universidade Federal de Uberlândia – UFU

CAMILA REZENDE DE OLIVEIRA

Doutoranda em Educação. Universidade Federal de Uberlândia – UFU



“O currículo é uma práxis antes que um objeto estático emanado de um modelo coerente de pensar a educação ou as aprendizagens necessárias das crianças e dos jovens, que tampouco se esgota na parte explícita do projeto de socialização cultural nas escolas. É uma prática, expressão da função socializadora e cultural que determinada instituição tem, que reagrupa em torno dele uma série de subsistemas ou práticas diversas, entre as quais se encontra a prática pedagógica desenvolvida em instituições escolares que comumente chamamos ensino. O currículo é uma prática na qual se estabelece diálogo, por assim dizer, entre agentes sociais, elementos técnicos, alunos que reagem frente a ele, professores que o modelam.” (SACRISTÁN, 2000, p. 15-16).

Resumo: Este artigo realiza uma reflexão sobre o Currículo Referência de Minas Gerais e as suas implicações no desenvolvimento das práticas de ensinar e aprender Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Currículo de Matemática. Prática Pedagógica. Ensinar e Aprender Matemática.

Abstract: This paper reflects on Reference Curriculum of Minas Gerais and its implications for the development of teaching and learning mathematics in the final years of elementary school.

Keywords: Mathematics Curriculum. Pedagogical Practice. Teaching and Learning Mathematics.

1 Introdução

No sistema educacional brasileiro, percebe-se a predominância de aulas expositivas, do treino na manipulação de símbolos e na aplicação de regras visando à reprodução de modelos e raciocínios. Todavia, o Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) sugere uma ruptura com essas práticas que ainda perduram nas salas de aula. A proposta representa um enorme desafio para docentes, visto que não há ações efetivas para a modificação de sua realidade ou da infraestrutura da rede.

Entende-se que o primeiro passo no sentido de obter êxito frente ao repto é conhecer a estrutura do documento e sua filosofia didática. Assim, cabe ao professor dedicar-se à temática e à busca de novas formas de aprender e ensinar que estejam ajustadas aos objetivos atuais e às necessidades de cada etapa de ensino. Neste estudo, colocam-se em discussão as implicações metodológicas do CRMG (MINAS GERAIS, 2019) para a educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, tendo em vista o cidadão que se pretende formar.

Os anos finais do Ensino Fundamental (EF) são marcados por transformações físicas, sociais, afetivas e emocionais que certamente influenciam o desenvolvimento cognitivo. Portanto, a ressignificação, a sistematização e a retomada das aprendizagens consolidadas nos anos iniciais são imprescindíveis, bem como a oferta de estímulos de maior complexidade e a constituição de espaços educativos propícios ao fortalecimento da autonomia estudantil.

Nesse sentido, considera-se tanto a ampliação dos vínculos sociais e laços afetivos como as possibilidades intelectuais e a capacidade de raciocínio mais abstratos próprios dos estudantes nos anos finais do EF (Parecer CNE/CEB nº 11/2010). A descentração como consequência de uma visão e avaliação dos fatos pelo ponto de vista do outro configura instrumento essencial na obtenção de valores morais e éticos (BRASIL, 2010).

O fundamento pedagógico do novo currículo está no desenvolvimento de competências visando, conforme BNCC (BRASIL, 2017), à

[...] mobilização de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho, bem como na oferta de referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais. (BRASIL, 2017, p. 13).

Desse modo, na Educação Básica, os alunos necessitam desenvolver dez competências gerais que se mantem desde a educação infantil até o final do ensino médio respeitando as particularidades de cada fase da vida do educando. Elas pretendem assegurar uma formação humana irrestrita e visam à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Além disso, cada disciplina apresenta suas competências

específicas que articuladas às gerais permitem um trabalho didático em concordância com as demandas de cada componente curricular.

O universo dos números representa um obstáculo para muitas pessoas, apesar de sua ampla utilização cotidiana. Questões referentes ao consumo sustentável, administração e aplicação de recursos, organização do espaço, medidas, interpretação de dados, etc. fazem do ensino da Matemática algo indispensável na formação cidadã. No entanto, professores têm sofrido com a falta de empatia de alguns estudantes em relação à disciplina. Na maioria das vezes, nas práticas pedagógicas, o aluno aparece como receptor de informações que nem sempre são de seu interesse. Segundo pesquisas recentes, a pergunta que mais se ouve é: *Para que eu vou precisar saber isso?* Tais fatos denunciam um distanciamento entre saberes escolares e questões cotidianas e nos levam a refletir sobre qual seria o papel esperado dos sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem.

“O componente curricular de Matemática fundamenta-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN)” (MINAS GERAIS, 2019, p. 653). No contexto do CRMG (MINAS GERAIS, 2019), o Ensino Fundamental nos anos finais tem comprometimento com o letramento matemático que abarca competências relacionadas ao raciocínio, representação, comunicação e argumentação Matemática com foco no refinamento da formulação e da resolução de problemas em diversas situações, empregando ferramentas matemáticas associadas a fatos, conceitos e procedimentos próprios da área. Os processos matemáticos compreendidos em projetos, atividades de investigação e/ou modelagem são ricos no agenciamento do letramento matemático que se vincula também às habilidades específicas (BRASIL, 2017).

Para Japiassu (2006), a pertinência dos conhecimentos se condiciona à sua contextualização e globalização propiciando uma transversalidade das disciplinas. O CRMG (MINAS GERAIS, 2019) está em harmonia com uma educação interdisciplinar e com as ideias do autor supramencionado. Esses pensamentos educacionais se comunicam com o cerne da sociedade moderna que tem experimentado uma intensa mutabilidade incorrendo em extrema inconstância e incerteza. A única garantia é a mudança e a transformação que são permeadas pela incrível impermanência. Essa realidade implica formação discente para as possibilidades e exclui a certeza e a padronização do processo de ensino/aprendizagem.

2 Competências específicas de Matemática para o Ensino Fundamental no CRMG

A palavra *competência* tem origem no latim *competere*, que significa uma **aptidão para cumprir alguma tarefa ou função**. Pode ser usada como sinônimo de **cultura, conhecimento e jurisdição**. Indica também habilidade ou capacidade em alguma área específica. **Ressalta-se que competência e habilidade** são dois conceitos que estão relacionados. A habilidade é conseguir colocar em prática as teorias e conceitos mentais que foram adquiridos, enquanto a competência é mais ampla e consiste na junção e coordenação de conhecimentos, atitudes e habilidades.

As competências específicas de Matemática para o EF sintetizam um conjunto de objetivos a serem alcançados nessa etapa. Eles estão articulados a tópicos e apontam caminhos para o trabalho pedagógico dentro das unidades temáticas (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística). Os diversos campos da Matemática são nela considerados implicitamente mantendo como essência ideias fundamentais (equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação) para o progresso do pensamento matemático (BRASIL, 2017).

A primeira competência sinaliza a importância do reconhecimento da Matemática como ciência humana que sofre influências culturais ao longo de sua história. Realça ainda sua capacidade na solução de problemas científicos e tecnológicos e seu potencial para embasar descobertas e construções que causam impactos positivos na sociedade e no mundo do trabalho (MINAS GERAIS, 2019). Nota-se que a história da Matemática e suas evoluções devem ser priorizadas no processo de aprendizagem, bem como a utilidade dos conhecimentos matemáticos para a solução de problemas práticos. Metodologicamente, cabe pensar na contextualização da Matemática com outras disciplinas e também com os fatos que marcam sua história.

De acordo com o CRMG (MINAS GERAIS, 2019), “O desenvolvimento do raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (MINAS GERAIS, 2019, p. 651) são colocados na segunda competência. Didaticamente, o ensino por investigação e o desenvolvimento da argumentação se opõe à metodologia diretiva em que a instrução parte do professor para o aluno. A investigação como princípio pedagógico tende a introduzir o educando no contexto científico, levando-o a vivenciar a pesquisa no processo de ensino/aprendizagem, proporcionando o levantamento de hipóteses e a busca de diferentes caminhos e argumentos para sustentar seus pontos de vista. Dessa forma, abandona-se a figura do professor transmissor e o aluno assume uma postura ativa.

Outro fator de grande peso é a compreensão das relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento. A terceira competência destaca que “[...] o aluno deve sentir segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos” (MINAS GERAIS, 2019, p. 651). A Matemática é bastante versátil, o mesmo problema pode ser resolvido com o uso de diversos procedimentos e em diferentes campos inclusive de outras áreas de conhecimento. O professor precisa valorizar o raciocínio discente, pois, quando este encontra ambiente propício à aquisição da autonomia, sua autoestima melhora e a perseverança na busca de soluções pode ser alcançada. Destarte, ocorre uma modificação da função do aluno em relação aos métodos tradicionais, pois, através de estímulos e oportunidades, torna-se cada vez mais crítico e consciente.

A sociedade hodierna encontra-se em constante transformação, por isso as observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais são primordiais. A quarta competência sinaliza “a investigação, a organização, a representação e a comunicação de informações relevantes como aspectos indispensáveis para uma aprendizagem significativa” (MINAS GERAIS, 2019, p. 651).

Reforça ainda a proeminência da interpretação e da avaliação crítica por parte dos alunos pautada em padrões éticos e capazes de produzir argumentos convincentes. Realça-se a essencialidade da aquisição “[...] de conhecimentos e saberes diferenciados, mas compatíveis uns com os outros e com o vivido dos docentes” (JAPIASSU, 2006, p. 12). Assim, faz-se necessária a reflexão sobre a coerência dos conhecimentos matemáticos reivindicados em cada situação.

A quinta competência evidencia o valor “[...] da utilização de processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (MINAS GERAIS, 2019, p.651). Logo, saber Matemática significa usar suas ferramentas na vida cotidiana e no diálogo com mundo externo ao ambiente escolar. Observa-se ainda que, para além da aprendizagem Matemática, as orientações curriculares nacionais alertam sobre a responsabilidade docente no sentido de preparar o estudante para o mundo do trabalho e os desafios futuros. A Matemática torna-se assim uma ferramenta promotora do entendimento acerca da tecnologia e sua utilização para fins educacionais e pacíficos.

O enfrentamento de situações-problema em múltiplos contextos é certamente um dos desafios do cidadão contemporâneo. A sexta competência inclui nessa esfera situações idealizadas, que não sejam de cunho prático-utilitário e apresenta como elemento principal

[...] a expressão de respostas e síntese de conclusões valendo-se de diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas e dados). (MINAS GERAIS, 2019, p. 651).

Constata-se a seriedade do letramento matemático para que a meta seja conquistada. O refinamento das habilidades de leitura, interpretação e organização de dados também são elementares. Afinal, a resolução de problemas é uma tarefa que exige exploração, análise e decisão.

A Matemática é uma ciência viva e como tal integra-se ao seu contexto adjacente. Uma disciplina com tamanho potencial formativo não deve ser desprezada frente às demandas educativas atuais. Refletindo essa realidade, a sétima competência dispõe sobre a aptidão no desdobramento e discussão sobre ideias com abordagem de “[...] questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza” (MINAS GERAIS, 2019, p. 651).

Torna-se substancial que a escola valorize a diversidade de formação e vivências para confrontar os obstáculos educativos com triunfo. A criação de espaços favoráveis ao diálogo aberto, numa visão transdisciplinar de prática pedagógica predisposta à importação e exportação de saberes de uma disciplina a outra ou de um contexto a outro, propicia o crescimento discente.

Não menos crucial que os pontos até aqui abordados é a percepção da amplitude de uma aprendizagem colaborativa. A oitava competência valoriza a

aprendizagem colaborativa, o trabalho em equipe no delineamento e progresso de estudos destinados a “[...] responder questionamentos e buscar soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles” (MINAS GERAIS, 2019, p. 651).

Para Ferraz e Sasseron (2017), na promoção da aprendizagem colaborativa, a negociação de significados e a relação entre o fazer e o compreender adquirem singular utilidade. A troca de ideias e a construção de argumentos amparados em conceitos matemáticos mediante a aceitação e/ou refutação de pontos de vistas fortalecem demasiadamente os aprendizados.

Analiticamente, percebe-se uma macro visão que extrapola os conceitos da disciplina, mas converge em seus tópicos específicos permitindo uma ação pedagógica rica e eficiente na formação humana. A Matemática, como meio para consolidação dessas competências, viabilizará “[...] a mobilização de conhecimentos, ou seja, de conteúdos, procedimentos ou habilidades, sejam elas práticas, cognitivas, socioemocionais, de atitudes ou valores para resolver questões cotidianas” (MINAS GERAIS, 2019, p. 652). Nessa perspectiva, espera-se que haja um intercâmbio relacional dentre os temas da própria disciplina com os demais componentes curriculares conferindo significância aos saberes escolares e impulsionando o raciocínio e a aprendizagem cada vez mais autônoma.

3 Aspectos metodológicos e suas relações com o ensino da Matemática

Pesquisas apontam que no Brasil 70% das pessoas apresentam dificuldade em aprender Matemática (MINAS GERAIS, 2019). Os cálculos mais complexos têm fixado em muitas pessoas o sentimento de incapacidade e desânimo em persistir nos estudos desse componente curricular. No entanto, a Matemática não se restringe a isso e pode ser abordada de forma contextual, dinâmica e divertida. Por conseguinte, o CRMG (MINAS GERAIS, 2019) propõe a democratização dos conhecimentos matemáticos mediante ajustes metodológicos. Nesse viés, as práticas de ensino desempenham a função de instigar os estudantes na construção do saber. Algumas delas contribuem para a consolidação de mais de uma das competências específicas e gerais.

Depreende-se a partir das colocações anteriores a responsabilidade do professor na inserção de métodos adequados às exigências vigentes. Sua postura frente à turma reflete na atitude dos estudantes, sendo essencial para o êxito no processo educacional. Outra ressalva que não merece desprezo é que nem todos os alunos aprendem da mesma forma. Assim uma aula dialógica e a diversificação das estratégias didáticas favorecem a eficácia dos resultados. Todavia, tal ação constitui um desafio e requer prontidão docente para apropriar-se de novas aspirações e seus respectivos riscos.

Não existe uma fórmula mágica para ensinar, contudo várias são as opções metodológicas que permitem ao professor alavancar a consolidação das competências nos estudantes. Algumas delas serão aqui apresentadas superficialmente, a fim de que

se conheçam os benefícios de sua utilização. Por estarem em harmonia com o CRMG (MINAS GERAIS, 2019), elas fazem jus a estudos posteriores mais detalhados.

3.1 O Ensino por Investigação (EI) em aulas de Matemática

Na Matemática, a investigação se familiariza à descoberta de relação entre objetos matemáticos e a identificação de propriedades comuns entre eles. O processo investigativo inclui o levantamento de questões para as quais não há uma resposta imediata e sejam de interesse próprio. Assim, se o aluno não participou da fase de problematização, ou seja, se o professor apresentou o problema à turma, é importante que os estudantes se apropriem deste. A necessidade de averiguação e a utilização de processos confiáveis, rigorosos e válidos definem o percurso do ensino por investigação¹. Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2009),

[...] uma investigação matemática desenvolve-se usualmente em torno de um ou mais problemas. Pode mesmo dizer-se que o primeiro grande passo de qualquer investigação é identificar claramente o problema a resolver. Por isso, não é de admirar que, em Matemática, exista uma relação estreita entre problemas e investigação. (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2009, p. 16).

Os autores supracitados advertem sobre a importância de não apresentar uma receita pronta para os alunos. Nesse prisma, eles têm liberdade para eleger diferentes caminhos na resolução de problemas que impulsionam a investigação. Geralmente, esses caminhos escolhidos se relacionam aos conhecimentos prévios e fazem a ponte com outros que serão construídos ao longo do processo investigativo. A formulação de hipóteses e seu teste oportunizam a aplicação de conceitos, procedimentos e representações, e mesmo que estas sejam refutadas a aprendizagem torna-se significativa. A percepção de situações em que determinados artifícios podem ser usados é crucial no âmbito da Matemática. O ponto de chegada nem sempre é preestabelecido, pois alguns problemas podem apresentar mais de uma solução. Ainda, é perceptível a necessidade de argumentação estudantil na fase de avaliação e demonstração dos resultados encontrados. A Figura 1 ilustra cada etapa do EI:

¹ O ensino por investigação teve origem no início do século XX, na escola norte-americana. Os princípios teóricos das diferentes concepções do EI (aprendizagem por descoberta, aprendizagem por projetos, resolução de problemas, questionamentos, etc.) apresentam uma centralização na problematização e investigação de situações instigantes com vistas na resolução de problemas e no levantamento de novos questionamentos.

Figura 1: Etapas do Ensino por Investigação.



Fonte: elaborada pelos autores, com base em Ponte, Brocado e Oliveira, 2009.

Ao se lançar mão do EI, o professor promove a curiosidade intelectual, a criatividade, o raciocínio lógico, a argumentação e a aprendizagem colaborativa por intermédio da comunicação intensa e da construção coletiva. Dentro das unidades temáticas Números, Álgebra e Geometria, há viabilidade de compor o cenário de problematização e investigação, pois espera-se que os alunos resolvam problemas com números (naturais, inteiros e racionais), equações e inequações, grandezas e unidades de medidas usuais, empregando estratégias distintas, com apreensão dos processos neles intrincados (BRASIL, 2017). Do ponto de vista didático, o EI permite a articulação das unidades temáticas, em especial durante a exploração de uma situação problemática, ao tornar evidente para o estudante as inúmeras ferramentas ao seu dispor na busca de uma resposta plausível. Ponte (2003) comenta que

[...] a realização continuada de investigações, num quadro de discussão e reflexão sobre o significado dos resultados obtidos e dos processos empregues, é susceptível de influenciar de modo muito significativo as concepções dos alunos. Estes podem alterar a sua visão do trabalho investigativo, das características da Matemática, do modo de aprender Matemática e dos papéis do professor e do aluno, desenvolvendo o gosto pela disciplina e a sua confiança neste tipo de trabalho (PONTE, 2003, p. 38).

O aluno no ambiente do EI também é conduzido à significação dos conceitos matemáticos e percebe suas utilidades e campos de aplicação. Os debates sobre o problema fomentam negociações e corroboram o entendimento de como se faz ciência. Além disso, atividades investigativas solicitam uma participação ativa do discente em todas as etapas do processo de ensino tornando-o corresponsável pela sua aprendizagem

e criando ambiente propício à autonomia e ao protagonismo. Corradi (2011) destaca que a

[...] relevância de atividades investigativas se deve ao desenvolvimento do trabalho que é realizado em equipe, onde a utilização da argumentação, da comunicação matemática e da elaboração de relatórios, oportuniza aos alunos a produção de significados para a Matemática. Por meio de situações-problema desafiadoras possibilita ao aluno o desenvolvimento de autonomia na busca de meios para investigação. (CORRADI, 2011, p. 165).

A efetivação do EI exige do professor um preparo extra do conteúdo a ser ministrado, um treino em suas habilidades de problematização e argumentação dentro de sua área de atuação. Em um modelo de aula aberto, o aluno pode trazer questões que extrapolam o planejamento inicial, por isso uma organização flexível é precípua. A qualidade do problema e o nível de interesse dos estudantes em sua resolução interferem no processo investigativo. À vista disso, a problematização é o estímulo para as aulas, portanto o docente precisa aproveitar as situações para tornar a atividade cada vez mais provocativa. A argumentação professoral serve de exemplo ao estudante na estruturação, avaliação e justificação de suas ideias.

As intervenções preceptorais devem ser muito bem analisadas no sentido de não reprimir os estudantes, mas conduzi-los a um nível desejável de desenvolvimento cognitivo. Borges (2020) comenta que

[...] a postura do professor, como autoridade epistêmica e social, é elementar e contribui efetivamente para o êxito do processo de ensino aprendizagem. No EI, ele deve assumir seu papel de organizador da dinâmica de mobilização dos alunos. Neste sentido, é indispensável que seja mediador das interações viabilizando a construção e solução de problemas, buscando refletir as formas de organização da própria ciência. (BORGES, 2020, p. 20).

Apesar de ser uma metodologia amplamente explanada no ensino da Matemática, o EI ainda é pouco utilizado em sala de aula. Conjectura-se que a fragilidade na formação inicial e continuada de professores da área tem sido empecilho para sua instituição. A insegurança em relação ao modelo de aula desobstruído de regras convencionais e o pensamento de que é função do professor trazer todas as respostas prontas são barreiras a ser vencidas.

As atividades investigativas transformam a relação professor/aluno ao “[...] vislumbrar uma transição entre os modelos disciplinares que adestram e outros que inquietam, pois abre espaço para a assimilação e acomodação a partir de materiais significativos para o aluno” (BORGES, 2020, p. 18). Isso posto, depreende-se que elas trazem benefícios para uma educação Matemática de qualidade. Portanto, devem ser propostas e empreendidas progressivamente, com o grau de complexidade ajustado ao nível de desenvolvimento cognitivo da turma, de modo a estimular a participação discente e sua autoconfiança no processo de aprendizagem.

3.2 Como aprimorar o letramento Matemático?

Para Gomes e Noronha (2015), o termo *letramento matemático* vai além de práticas sociais intercedidas pela escrita Matemática, mas abarca a articulação dessas práticas em conformidade com a língua materna, sublinhando a afinidade existente entre ambas e, portanto, não se reduzindo à área da Matemática. A leitura e a interpretação de textos com linguagem Matemática cumprem o papel de viabilizar essa aprendizagem.

A BNCC (BRASIL, 2017) ressalta o letramento matemático como ferramenta indispensável na superação das dificuldades encontradas pelos estudantes. Constata-se que parte desse entrave se deve à falta de habilidade interpretativa e de conhecimentos de termos da linguagem Matemática. Destarte, a razão do insucesso discente na compreensão de textos contendo situações-problema com conceitos matemáticos é devido à falta de um trabalho específico para desenvolver habilidades de leitura. O estilo de escrita dos problemas matemáticos inclui vocabulário próprio e até palavras com significados específicos para o contexto em questão, que muitas vezes não fazem parte do dia a dia estudantil e estabelecem um desafio extra à sua apreensão. Nessa lógica, o documento normativo também expõe que

[...] o letramento matemático assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso. (BRASIL, 2017, p. 266).

A despeito disso, nota-se que o letramento matemático pode ser alcançado com diferentes formas de intervenção pedagógica. Os processos matemáticos acendem valorosas possibilidades “[...] para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional” (BRASIL, 2017, p. 266). Nesse cenário, inclui-se o EI, o desenvolvimento de projetos e a modelagem como formas singularizadas da atividade Matemática, sendo assim, simultaneamente, objetos e estratégias para a aprendizagem.

Ponte (2007) assegura que a interação e a reflexão acerca de mensagens nas quais o professor de Matemática socializa novos conceitos convertem-se em aprendizagem através de atividades diferenciadas, que permitem ao estudante estabelecer significados particulares fazendo relação com seus conhecimentos prévios. O autor acentua a importância da linguagem escrita como um meio de comunicação essencial no processo de ensino. Dessa maneira, o incentivo aos alunos para registrar seus conhecimentos matemáticos auxilia na compreensão de pontos de vista que alicerçam seu aprofundamento de estudos proporcionando retomadas e favorecendo o desenvolvimento cognitivo.

Corrêa (2009) defende que o conhecimento matemático, apesar de escolarizado, está imerso na cultura científica e possui características exclusivas da sua ciência. Como exemplo disso, pode-se citar sua linguagem que é universal e contém signos próprios que são gerenciados por um sistema lógico em que conhecimento e linguagem obedecem ao mesmo princípio de funcionamento na representação. Nesse prisma, mediante a comunicação oral e/ou escrita, o aluno dá sentido ao conhecimento matemático que está em construção, pois é na influência mútua que as capacidades cognitivas, atitudes e valores são formados (PONTE *et al.*, 1997). Como modelo de atividades coerentes com o exposto indica-se relatórios, rodas de conversa e atividades em equipe que admitem a troca de ideias.

Para que o aluno seja capaz de escrever na linguagem Matemática, é imprescindível que tenha contato com textos, que não precisam ser necessariamente da área, mas que tragam consigo raciocínios, representações e argumentações que se relacionem à disciplina. O compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático converge com o agenciamento de um ensino contextualizado, não apenas entre as unidades temáticas da Matemática, mas também com sua história e com outros componentes curriculares. Assim, a leitura torna-se mola propulsora, pois, “[...] em qualquer área do conhecimento, esta deve possibilitar a compreensão de diferentes linguagens, de modo que os alunos adquiram certa autonomia no processo de aprender” (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 69).

Os livros didáticos de Matemática trazem textos de apresentação dos conteúdos, da História da Matemática e de aplicações tecnológicas dos conceitos abordados. O grande equívoco que geralmente é cometido pelo professor é ignorar esse material por imaginar ser responsabilidade do professor de Língua Portuguesa trabalhar as habilidades de leitura e interpretação. Outro erro é a priorização de questões com enunciado pequeno exigindo o emprego direto de fórmulas e raciocínios que não têm aplicabilidade na vida prática e não contribuem para a aprendizagem significativa e a formação humana.

O planejamento das aulas de Matemática pode certificar a intercessão dessa área do conhecimento com a língua materna quando pensado de forma interdisciplinar. Tal ação, além de corroborar a formação integral do estudante, patrocina a evidenciação de habilidades que constituem a realidade complexa da sala de aula. (SMOLE, 2001). A busca por temas matemáticos que envolvem questões sociais, éticas, ambientais, econômicas e culturais propicia discussões que propendem relacionar aspectos qualitativos e quantitativos da realidade, valorizam o conhecimento matemático e suscitam o senso crítico. Adicionalmente a competência de argumentação e a significação dos conceitos são fortalecidas na aprendizagem.

Outro aspecto expressivo que merece zelo e interfere na aquisição do letramento científico é a cultura digital. Ela induz o aluno a utilizar linguagem sintética, imagens e ater em análises superficiais. Nos dias atuais, essa cultura tem afetado o emocional de adolescentes ao impor o imediatismo e oferecer informações em tempo real. O processo de letramento deve contemplar essa questão discutindo a ética na utilização das redes sociais e requerendo análises incisivas sobre questões diversas envolvendo tópicos matemáticos. A BNCC (BRASIL, 2017) alerta que “[...] a instituição escolar preserve seu compromisso de estimular a reflexão e a análise aprofundada e

contribua para o desenvolvimento, no estudante, de uma atitude crítica em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais” (BRASIL, 2017, p. 61).

Quando a meta educativa vai além da assimilação de conteúdos, o olhar docente sobre a diversidade de expectativas, vivências e convicções de seus alunos pode ser determinante nos resultados obtidos. A preparação de aulas que observem e explorem de forma democrática o interesse estudantil fazendo alusão aos conhecimentos matemáticos que precisam ser trabalhados confere significado ao que se pretende ensinar e faz com que o aluno note a necessidade de adquirir um conhecimento que ainda não tem. O letramento matemático flui mais naturalmente ao englobar temas coincidentes com os anseios do público-alvo. Por conseguinte, a BNCC (BRASIL, 2017) esclarece que

[...] a compreensão dos estudantes como sujeitos com histórias e saberes construídos nas interações com outras pessoas, tanto do entorno social mais próximo quanto do universo da cultura midiática e digital, fortalece o potencial da escola como espaço formador e orientador para a cidadania consciente, crítica e participativa. (BRASIL, 2017, p.61-62).

A proficiência no letramento assessora o desenvolvimento da argumentação, a capacidade de abstração, a valorização de conhecimentos históricos e da diversidade de saberes e leva em conta os benefícios e perigos da cultura digital. Por esse ângulo, autores como Viali e Silva (2007) defendem que o professor precisa

[...] levar o aluno a desenvolver a linguagem matemática de forma que ela se torne tão natural quanto a linguagem cotidiana. Para tanto precisa perceber que o contexto em que atua necessita ser modificado, pois a Matemática tal qual qualquer outro conhecimento sofre a influência do meio onde está inserido e da época em que está sendo trabalhada e apresentada. (VIALI; SILVA, 2007, p. 4).

Finalmente, conclui-se que a ausência do letramento matemático exclui uma compreensão real dos conteúdos ministrados. Consequentemente, este deve ser vislumbrado em todas as unidades temáticas e trabalhado cuidadosamente através de estratégias proveitosas na otimização dos resultados de aprendizagem.

3.3 Modelagem Matemática e sua contribuição para uma educação crítica

Hoje, o enorme desafio do professor de Matemática é tornar as aulas mais dinâmicas e conquistar a simpatia do aluno em relação à disciplina. Vários estudos apontam que o conhecimento matemático é qualificado como elitizado e inútil na maioria das situações. A predominância de métodos tradicionais coloca o aluno como mero expectador no processo de ensino e não proporciona os resultados esperados. Sadovsky (2007) adverte que

[...] a Matemática, não só no Brasil, é apresentada sem vínculos com os problemas que fazem sentido na vida das crianças e dos adolescentes.

Os aspectos mais interessantes da disciplina, como resolver problemas, discutir ideias, checar informações e ser desafiado, são pouco explorados na escola. O ensino se resume a regras mecânicas que ninguém sabe, nem o professor, para que servem. (SADOVSKY, 2007, p. 8).

Em contrapartida, a Modelagem Matemática faz a conexão dos conceitos aprendidos com fatos reais e pressupõe um conjunto de saberes compatíveis com uma perspectiva moderna de ensino. Ela respalda-se na transformação “[...] de problemas da realidade em problemas matemáticos e resolve-os interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BIEMBENGUT; HEIN, 2003, p. 16). Acontece assim a aproximação entre teoria e prática.

Burak (1992) menciona que o foco da modelagem é a construção de parâmetros para explicar matematicamente os fenômenos do cotidiano, amparando previsões, inferências e tomada de decisões. Como vivemos em um mundo repleto de problemas, uma metodologia que investe na resolução transmite pertinência aos ensinamentos, bem como demonstra sua utilidade. Conforme D’Ambrósio (1986), “Modelagem é um processo muito rico de encarar situações e culmina com a solução efetiva do problema real e não com a simples resolução formal de um problema artificial” (D’AMBRÓSIO, 1986, p. 11). A Figura 2 apresenta as etapas da modelagem Matemática e seus procedimentos.

Figura 2: Etapas da modelagem Matemática e seus procedimentos.



Fonte: elaborada pelos autores com base em Biembengut e Hein, 2003, p.15.

Vários autores defendem o uso da modelagem no ensino de Matemática e assinalam os benefícios de sua utilização como Bassanezi (2006), Almeida e Dias (2004), D’Ambrósio (1986) e Meyer (1998). Indubitavelmente, ela desenvolve habilidades de

pesquisa, formulação e resolução de problemas, tornando o aluno capaz de aplicar os conceitos matemáticos em situações práticas. Logo, amplia a criatividade, criticidade e veicula a Matemática como ferramenta nessa resolução. Dessa forma, fomenta um melhor entendimento e interpretação de argumentos, conceitos e resultados da Matemática em seus diversos enfoques, oportunizando o progresso do letramento matemático. E seu grande diferencial é o ponto de partida: da realidade do aluno atinge-se o formalismo matemático.

Percebe-se que, na modelagem Matemática, o protagonismo estudantil é garantido, pois este é impelido a exercitar e a desenvolver suas faculdades intelectuais com instrumentos matemáticos. Assim, sua eficiência no desenvolvimento de competências de investigar, argumentar, resolver problemas é elevada. Através da modelagem, o aluno se torna mais consciente da utilidade da Matemática. A metodologia oportuniza a contextualização, interdisciplinaridade, significação dos conceitos e desenvolvimento do senso crítico. Sobre o assunto, Almeida e Dias (2004) dizem que “Não é mais suficiente o aluno aprender Matemática e saber utilizá-la para resolver problemas cotidianos. Além desses saberes, é necessário que o aluno seja capaz de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela Matemática” (ALMEIDA; DIAS, 2004, p. 6).

Priorizando uma visão mais extensiva, além dos objetivos específicos de ensino do componente curricular, o CRMG (MINAS GERAIS, 2019) elenca a Matemática como objetivo principal na formação cidadã do estudante, na aquisição de sua autonomia e na preparação para o mundo do trabalho. Nesse prisma, indica-se a modelagem como uma das opções metodológicas com potencial para conquistar esse produto.

4 Considerações finais

O aluno nos anos finais do EF encontra-se no início da adolescência. Nessa fase de desenvolvimento cognitivo, o adolescente age com pensamento dedutivo tomando decisões alusivas aos artifícios intelectuais. Bruner (1968) assegura que analisar variáveis e fazer verificações experimentais e observacionais baseando em operações lógicas são ações admissíveis para eles. Isso significa que ocorre a distinção entre o real e o possível, ou seja, questões abstratas que vislumbram probabilidade também são abordagens aceitáveis.

Apesar de pertencer a uma geração digital, os estudantes não sabem utilizar os recursos tecnológicos para fins pedagógicos. A ação mentora tanto de orientar quanto de advertir sobre os perigos do uso inadequado das redes sociais é de grande valor. Nessa faixa etária, os estudantes tornam-se vulneráveis devido à fase de transição entre a infância e a adolescência. Muitas vezes, ficam arredios e introspectivos, não são mais crianças e ainda não são adultos. Estão à procura do seu espaço no mundo.

O professor precisa criar um vínculo que o identifique como alguém de confiança. A utilização de metodologias que proporcionam o protagonismo estudantil colocando o aluno como centro do processo de ensino surte efeitos positivos em relação ao seu crescimento social, emocional e cognitivo. Os métodos tradicionais não devem ser

desprezados, todavia faz-se necessário encontrar o equilíbrio através da diversificação didática.

O diferencial do CRMG (MINAS GERAIS, 2019) é a forma de abordagem dos conteúdos, um convite à reflexão e à renovação das práticas pedagógicas. O alvo é a formação do estudante para o exercício da cidadania. Um objetivo que ultrapassa a transmissão de conhecimentos ou o acúmulo de informações. A consolidação de competências abrangentes remodela a ação docente. E em uma sociedade com mudanças tão drásticas, a escola não pode parar no tempo, precisa evoluir e resistir às injustiças contribuindo para um futuro melhor.

Referências

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. *Bolema*, Rio Claro, SP, v. 17, ano 12, n. 22, p. 19-36, 2004.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. São Paulo, SP: Contexto, 2006.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. *Modelagem Matemática no ensino*. São Paulo, SP: Contexto, 2003.

BORGES, J. R. A. *O desenvolvimento da argumentação no ensino de física por investigação*. 118f. 2020. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29989>. Acesso em: 25 de out. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. Parecer nº 11, de 7 de outubro de 2010. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 9 de dezembro de 2010, seção 1, p. 28. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6324-pceb011-10&category_slug=agosto-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 20 out. 2020.

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

BRUNER, J. *O Processo da Educação*. São Paulo, SP: Companhia Ed. Nacional, 1968.

BURAK, D. *Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem*. 1992. 459 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1992.

CORRADI, D. K. S. Investigações Matemáticas. *Revista da Educação Matemática*, Universidade Federal de Ouro Preto, v. I, p. 162-175, 2011.

CORRÊA, R. A. Linguagem matemática, meios de comunicação e Educação Matemática. In: LOPES, C. A. E. NACARATO, A. M. (org.). *Escritas e leituras na educação matemática*. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2009. p. 93-100.

D'AMBRÓSIO, U. *Da realidade à ação: reflexos sobre educação e matemática*. São Paulo, SP: Summus, 1986.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. *Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas*. Ensaio: pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, MG, v. 19, n. 1, p. 42-67, 2017. Disponível em: scielo.br/pdf/epec/v19/1983-2117-epec-19-e2658.pdf. Acesso em: 10 jan. 2019.

GOMES, L. P. S. NORONHA, C. A. **Letramento matemático**: introdução ao trabalho em sala de aula. Belém, PA: SBEM-PA, 2015. (Coleção Educação Matemática na Amazônia, 4).

JAPIASSU, H. *O sonho transdisciplinar e as razões da filosofia*. Rio de Janeiro, RJ: Imago, 2006.

MEYER, J. F. C. A. Modelagem Matemática: do fazer ao pensar. *Anais do VI Encontro Nacional de Educação Matemática*, São Leopoldo, RS, v. 1, p. 67-70, julho, 1998.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual de Educação. *Currículo Referência de Minas Gerais*. Belo Horizonte, MG: SEE, 2019.

PONTE, J. P. Investigar, ensinar e aprender. In: *Actas do ProfMat*, (CD-ROM, pp. 25-39). Lisboa: APM, 2003. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte\(Profmat\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte(Profmat).pdf). Acesso em: 20 jan. 2020.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. i. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2009.

PONTE, J. P. *et al.* *A dinâmica da aula de Matemática*. Didática da Matemática. Lisboa: Departamento do Ensino Secundário, Ministério da Educação, 1997.

PONTE, J. P. *et al.* A comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática. *Rev. Port. de Educação*, Braga, v. 20, n. 2, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SACRISTÁN, J. C. *O currículo uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.

SADOVSKY, P. Falta fundamentação didática no ensino de matemática. *Revista Nova Escola*, São Paulo, SP, edição especial, n. 14, p. 8-10, jul. 2007.

SIGNIFICADO de Competência. *Significados*, 2017. Disponível em:
<https://www.significados.com.br/competencia/>. Acesso em: 20 out. 2020.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. Ler e aprender matemática. *In*: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (orgs.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001. p. 69-86.

SMOLE, K. S. Textos em matemática: por que não? *In*: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (org.). *Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001. p. 29-68.

VIALI, L.; SILVA, M. M. A linguagem matemática como dificuldade para alunos do ensino médio. *In*: *Anais... IX ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática)*, 2007, Belo Horizonte, MG, 2007.