

A MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO: PLANEJAMENTO E A ORGANIZAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Juliana Rosa Alves Borges¹

Guilherme Saramago de Oliveira²

Tatiane Daby de Fátima Faria Borges³

A Matemática é uma área de conhecimento desenvolvida desde os primórdios da humanidade e se constitui como uma ciência fundamental para a estruturação do pensamento, para a análise do mundo natural e para a interpretação da sociedade como a conhecemos atualmente. Além disso, o desenvolvimento de competências matemáticas é imprescindível para validar hipóteses, argumentar, posicionar-se criticamente, resolver problemas e tomar decisões, sejam elas pessoais, sociais, culturais ou profissionais, e, sobretudo, para formar cidadãos conscientes (MINAS GERAIS, 2020, p. 143).

Resumo:

Este artigo realiza análises e reflexões acerca do planejamento e a organização do trabalho docente no desenvolvimento da prática pedagógica em Matemática no Ensino Médio, conforme ideias e diretrizes expressas, principalmente, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG), em legislações específicas e divulgações de pesquisas científicas.

Palavras-chave:

Planejamento Curricular. Organização do Trabalho Docente. Ensino de Matemática.

Abstract:

This paper analyzes and reflects on the planning and organization of teaching work in the development of pedagogical practice in Mathematics in High School, according to ideas and guidelines expressed mainly in the Common National Curriculum Base (BNCC), in the Reference Curriculum of Minas Gerais (CRMG), in specific legislation and scientific research disclosures

Keywords:

Curriculum Planning. Organization of Teaching Work. Teaching of Mathematics.

1. Introdução

Refletir sobre o currículo, o planejamento e a organização do trabalho pedagógico pressupõe analisar para quem será direcionado, quais os objetivos almeja-se alcançar e em quais circunstâncias sua execução ocorrerá.

¹ Doutoranda. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia.

² Doutor. Professor da Universidade Federal de Uberlândia.

³ Doutoranda. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia.

Segundo o Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG), Minas Gerais é o estado brasileiro com maior número de municípios e “[...] apresenta um retrato quase sempre fiel da realidade brasileira, com 10% (20.7 milhões) da população nacional (209.3 milhões), representando a grande diversidade regional, econômica, política e social” (MINAS GERAIS, 2020, p. 6-7). Desta forma, o alvo é uma prática educacional inclusiva, equânime e democrática que seja trampolim para a justiça social e uma qualidade de vida melhor para a população.

A construção do CRMG ocorreu em regime de colaboração com o intuito de expressar os anseios educacionais do povo mineiro. A cultura e condições sociais de cada território e a inclusão dos grupos a seguir foram respeitadas e registradas com vistas ao atendimento do direito de aprender que se materializa no currículo. “Os moradores de vilas e favelas, comunidades remanescentes de quilombola, indígenas, ribeirinhos, trabalhadores rurais e seus filhos, população LGBTQIA+ (Lésbicas, Gays, Bissexuais, Transvestigênera, Queer, Intersexuais, Assexuais) entre outros” (MINAS GERAIS, 2020, p. 61).

Apointa-se que, conforme Arroyo (2012), alguns desses sujeitos citados, até pouco tempo atrás, não frequentavam o ambiente escolar.

A adolescência é a fase em que se inicia o EM, no entanto jovens e adultos que não tiveram a chance de concluir seus estudos na idade própria também podem fazê-lo a qualquer tempo ao longo da vida, portanto o termo mais apropriado é juventude. As condições de existência desse grupo são muito variadas assim como seus anseios para o futuro e projetos de vida. A escola enfrenta o desafio de abarcar os sonhos da juventude e contribuir para a ampliação das possibilidades de suas realizações possibilitando acesso ao conhecimento científico, ao multiletramento, à tecnologia, à cultura e à formação profissional (BRASIL, 2011).

No CRMG, a produção de relações educacionais autênticas, humanizadas e democráticas no âmbito da socialização de conhecimentos, aculturação dos sujeitos, valorização dos saberes estudantis e de suas histórias visam a formação integral. Os itinerários formativos abarcam um grupo amplo de competências que consentem com a construção de projetos de vida, a promoção de ambientes propícios à autonomia e o desenvolvimento do pensamento crítico contribuindo para uma educação pautada na ética social e na qualidade do ensino. A Educação Matemática para o EM aspira metodologias que favoreçam o protagonismo estudantil por meio da investigação científica, do estímulo à processos de resolução de problemas de forma criativa e do empreendedorismo.

Para Oliveira (2009), a prática pedagógica, no contexto social atual, precisa ser planejada e organizada, considerando a necessidade de inserir os estudantes em situações práticas, experimentais, que possibilitem o agir e o pensar, que favoreçam a aquisição de aprendizagens significativas e relevantes para a vida cotidiana.

Neste artigo apresentamos os tópicos principais do CRMG arrazoando acerca do planejamento pedagógico e da organização do trabalho em sala de aula. Planejar requer um olhar amplo para as demandas sociais, mas também percepções de situações bastante específicas que dizem respeito à comunidade escolar, ao professor e aos estudantes envolvidos no processo de ensino. A utilização de documentos oficiais como o Currículo Referência de Minas Gerais (CRMG) para o EM, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), legislações específicas e divulgações de pesquisas científicas sobre o currículo, a Educação Matemática são imprescindíveis. Vislumbrar os resultados até aqui alcançados serve como ponto de partida para a organização do trabalho pedagógico em Matemática no EM atentando para a práxis docente e o sucesso na construção do conhecimento.

2. Currículo: campo de embates e reflexões

O currículo expressa o modo de pensar e fazer o ensino, portanto não deve se tratar de uma mera prescrição a ser administrada em todo o estado. Mesmo porque o estado de Minas Gerais possui grande extensão territorial e uma enorme diversidade cultural, econômica e social que precisa ser considerada em qualquer situação didática. No entanto, o discurso pedagógico não contém teor exclusivo, isso torna a construção do currículo um campo repleto de embates e negociações perante a multiplicidade de definições conceituais e práticas possíveis.

Destarte, conforme Lopes (2006) o currículo deve ser uma construção coletiva que emerge de um olhar macro envolvendo disposições legislativas, livros didáticos e propostas curriculares oficiais que garantem os direitos de aprendizagem básicos para cada nível de ensino em todo o sistema educacional, e um olhar micro que vislumbra a realidade local (Projeto Político e Pedagógico), seu cotidiano e a autoria do professor frente ao perfil de sua turma.

As escolhas de conteúdo, métodos, avaliações e objetivos que os docentes realizam devem ser em prol da ampliação do desenvolvimento estudantil e de seus horizontes. Nesse sentido inclui-se na prática pedagógica a responsabilidade social do professor que demanda de criticidade e perspicácia metodológica e epistemológica. De acordo com Lopes e Macedo

(2010, p. 152) “[...] qualquer currículo formal é reescrito pelo professor, na medida em que ele reflete sobre a sua prática”

O currículo se faz no momento histórico vivenciado retratando representações culturais e finalidades elencadas no processo educativo. Torna-se imprescindível a articulação de tradições sociais e inovações didáticas, utilitárias e acadêmicas. Assim, ele inclui diversos discursos que exigem do professor uma interpretação e contextualização constantes para que não se transforme em um padrão no seio da escola. Lopes e Macedo (2010) citam que:

[...] o currículo é, ele mesmo, uma prática discursiva. Isso significa que ele é uma prática de poder, mas também uma prática de significação, de atribuição de sentidos. Ele constrói a realidade, nos governa, constringe nosso comportamento, projeta nossa identidade, tudo isso produzindo sentidos. Trata-se, portanto, de um discurso produzido na interseção entre diferentes discursos sociais e culturais que, ao mesmo tempo, reitera sentidos postos por tais discursos e os recria (LOPES; MACEDO, 2010, p. 41).

Os documentos oficiais visam a formação integral do educando ressaltando o tripé da Educação Básica que se encontra em vários artigos da Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDB, 1996), a saber: preparação do educando para o exercício da cidadania, para o mundo do trabalho e para colocar em prática seus projetos de vida. Um investimento nesse sentido solicita um elo entre as etapas de ensino (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) e diversos componentes curriculares de modo a complementar e aprofundar experiências vivenciadas e aprendizagens de forma articulada e progressiva.

Pereira (2011) realça que valores, posturas e afetos se constituem como currículo enunciado nesse contexto, visto que a formação humana requer uma junção do desenvolvimento cognitivo, emocional e social. Entende-se que mediante a contextualização, interdisciplinaridade e conexão entre teoria e prática propiciem meios para um fazer pedagógico com essa amplitude. Fenner (2014, p. 37) complementa esse raciocínio mostrando que o currículo “[...] deve também ser contextualizador e buscar novas formas de organização para reduzir o isolamento e a fragmentação entre as diferentes disciplinas curriculares”.

Em contrapartida, Lopes e Macedo (2011) constataram em seus estudos que muitos professores da Educação Básica legitimam currículos prescritos sem ponderar a viabilidade de sua execução em dado momento e lugar. As autoras apontam o fato de serem transmitidos conteúdos preestabelecidos sem questionamento e reflexão prévia por parte do professor que

age ingenuamente. Em especial na Matemática, o docente precisa ser cuidadoso nesse quesito. A população brasileira apresenta baixo nível de letramento matemático e grande parte dos estudantes não gostam da matéria. Pensar sobre: para quem? o quê? para quê? como? e quando? ensinar, são ações cruciais que ao serem negligenciadas podem resultar no fracasso do processo de aprendizagem.

Moraes, Oliveira e Saad (2020), afirmam que na organização do processo de ensino-aprendizagem é preciso considerar que os aprendizes apresentam inúmeros conhecimentos prévios. Esses conhecimentos quando considerados no planejamento, na organização e desenvolvimento da prática pedagógica podem contribuir para que o estudante se sinta valorizado e motivado para participar ativamente do processo educativo e conseguir obter sucesso na aprendizagem dos conteúdos.

Lima (2008) sinaliza como algo a ser analisado o fato do currículo do EM ser densamente direcionado para vestibulares, perdendo assim o foco da integração entre os aspectos pedagógicos e epistemológicos. Além disso, ao agir conforme delata o autor, grande parte do público alvo está sendo excluído. Pois, outro agravante a ser destacado é a diversidade de interesses dos jovens no EM. Outrossim, Moraes (2004) e Fenner (2014) defendem currículos como dinamizadores dentro da escola, com capacidade para alcançar diversos âmbitos, sempre abertos e flexíveis, e que sejam objetos de permanente reflexão, problematização e reconstrução.

O CRMG para o EM está centrado no desenvolvimento de competências e leva em conta os fatores até aqui discutidos corroborando com Fenner (2014, p. 39) que concebe o currículo como “[...] um contexto globalizado, instrumento de compreensão do mundo e para transformação social”. Os itinerários formativos articulam as competências que convergem com a construção de projetos de vida, a promoção de ambientes propícios à autonomia e o desenvolvimento do pensamento crítico tornando o processo de ensino mais dinâmico e diversificado.

As diferenças regionais dentro do estado de Minas Gerais são contempladas e a previsão da inserção de temas que atendam interesses distintos dos estudantes está alicerçada em seu texto. Assim, nota-se a intenção de atender demandas sociais mais amplas engrenadas com as necessidades de cada comunidade em particular.

Portanto, a significativa heterogeneidade das demandas de Minas Gerais aponta para a necessidade de se considerar as diferenças sociais, econômicas e demográficas apresentadas, no planejamento e na execução de políticas públicas, garantindo que a oferta da Educação Básica seja ampliada e se efetive com a qualidade social desejada, respeitando as particularidades de cada território (MINAS GERAIS, 2020, p. 10).

Outro fator de congruência entre o CRMG e as concepções de Fenner (2014, p. 54) é o entendimento de que o currículo tem a função de “[...] fazer a ponte, a ligação, entre a sociedade e a escola. [...] encurtar espaços para que a escola saiba o que a sociedade espera dela e a própria escola possa mostrar para a sociedade a sua proposta de formação”. A justificativa para este argumento é que tudo que se faz na escola é currículo e este deve harmonizar com os anseios dos sujeitos em ação neste contexto.

O alvo do CRMG de acordo com os pressupostos do Parecer CNE/CP Nº11/2009, é a flexibilização dos processos educativos em atendimento à pluralidade de condições (observadas a partir do Índice de Desenvolvimento Municipal, que considera a renda, a educação e a longevidade), à significativa heterogeneidade, às diferentes aspirações e interesses da juventude, bem como à promoção da:

[...] inclusão dos componentes centrais obrigatórios previstos na legislação e nas normas educacionais, e componentes flexíveis e variáveis de enriquecimento curricular que possibilitem, eletivamente, desenhos e itinerários formativos que atendam aos interesses e necessidade dos estudantes (BRASIL, 2018, p. 466).

Além disso, o currículo também contempla a organização do tempo e espaço escolar para o desenvolvimento exitoso do processo de aprendizagem. Uma preocupação docente está no ínfimo número de aulas, não obstante os extensos conteúdos sugeridos. Inclusive as diversas habilidades a serem trabalhadas com vistas à consolidação das competências desejadas, visam a formação humana global que extrapola a aprendizagem conteudista. O CRMG sinaliza a importância de compreender a realidade socioespacial da escola vislumbrando a relação dos sujeitos da comunidade escolar com seus territórios e seus tempos de vivências. Desta forma, percebe-se que “[...] partindo da perspectiva da intersectorialidade, pensar o território nos permite identificar suas potencialidades e incluí-lo como espaços educativos, de modo que a escola compartilhe o processo educacional com demais grupos e instituições” (MINAS GERAIS, 2020, p. 22).

Na unidade temática Matemática e suas Tecnologias, o CRMG destaca a divulgação de inúmeras pesquisas sobre a Educação Matemática que trouxeram, no século XXI, uma nova perspectiva em termos de metodologia e ensino da Matemática. No Brasil, observa-se o fortalecimento de tendências “[...] que incluem as tecnologias, a resolução de problemas, o uso da história, a matemática escolar inclusiva, a modelagem matemática, a formação dos educadores matemáticos, dentre outras” (VALENTE, 2016, p. 17).

A construção social bem como o aprofundamento das aprendizagens alcançadas nas etapas anteriores e suas aplicações cotidianas são os fundamentos do CRMG na Matemática do EM. A priori torna-se essencial considerar os impactos tecnológicos na sociedade contemporânea, as demandas do mercado de trabalho, os projetos de vida discentes e o potencial das mídias no ensino. A utilização de ferramentas promotoras da inclusão digital que é aludida no nome da unidade temática: “Matemática e suas Tecnologias” é imprescindível tanto do ponto de vista vivencial e contextual quanto interdisciplinar.

No âmago do CRMG para a área de Matemática e suas Tecnologias encontra-se ainda a resolução de problemas e a habilidade de investigação e construção de modelos. Por conseguinte, o incentivo docente à aprendizagem de conceitos a partir do raciocínio estudantil, de suas representações, argumentações e discussões que culminem na validação de seus pensamentos cria ambiente propício à autonomia. O modelo de aula que prioriza o protagonismo estudantil gera fatores para o desenvolvimento da criatividade e do pensamento crítico, qualidades indispensáveis no mundo moderno.

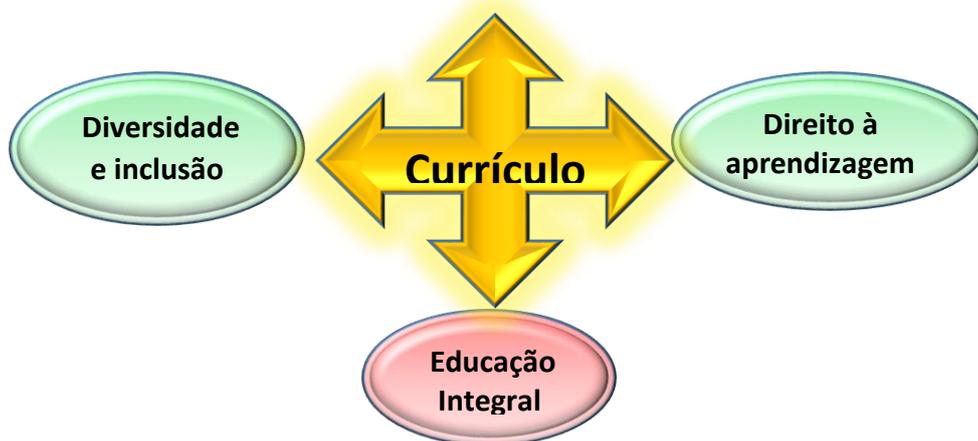
E por fim, o currículo também visa a avaliação constante do processo de ensino a fim de atingir excelência em seus resultados. Por isso, a prática docente deve primar pela inclusão, diálogo e mediação, mantendo um escopo diagnóstico e formativo com ênfase na conjectura que todos são capazes de aprender. Dessa maneira sua intenção principal deve ser a reflexão e posterior ajuste metodológico em caso de necessidade.

A avaliação deve ser, portanto, um ponto de partida, de apoio, um elemento a mais para repensar e planejar a ação pedagógica e a gestão educacional, ancorada em objetos e expectativas que buscam ajustá-las à aprendizagem dos estudantes. E, nesse sentido, os pontos de chegada são o direito de aprender e o avanço na melhoria da qualidade do ensino (MINAS GERAIS, 2020, p. 25).

A valorização estudantil e o reconhecimento das múltiplas dimensões da formação humana durante a avaliação contribuem para o agenciamento de uma educação de qualidade. Realça-se que conforme o proposto no CRMG, nessa fase não cabe somente o veredito do professor, o discente deve participar de todas as etapas que envolvem sua aprendizagem de forma crítica. Sua autoria nessa jornada possibilita a compreensão e aceitação das diferenças gerando isonomia e inclusão e a construção de projetos pessoais com base nas potencialidades individuais evidenciadas no percurso.

Figura 1: Currículo → reflexão-ação





Fonte: Adaptada (Minas Gerais, 2020, p. 20).

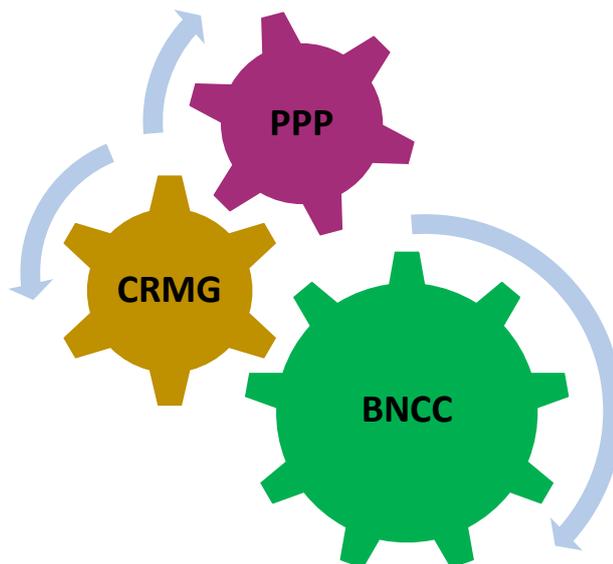
A implementação do CRMG nas escolas se consolida a partir do empenho coletivo em uma dialética reflexão-ação. A postura crítico-reflexiva do professor torna o processo dinâmico e dialógico. Faz-se necessário o alinhamento entre a BNCC, o CRMG e o PPP para que sejam eficazes as modificações necessárias do ponto de vista pedagógico e social.

3. Educação Matemática: Planejamento Pedagógico no Ensino Médio

O ponto chave para a elaboração de um planejamento pedagógico é a ponderação sobre o cidadão que se deseja formar. A realidade está em constante movimento e o educando precisa estar pronto para agir em situações inesperadas que lhe exigirão conhecimentos, aos quais certamente sofrerão uma leitura crítica e adaptações ao novo. Desta forma, o CRMG notifica a primordialidade do “[...] exercício dos atuais quatro pilares da Educação, segundo a Comissão Internacional sobre Educação da UNESCO: o aprender a conhecer, o aprender a ser, o aprender a fazer e o aprender a viver” (MINAS GERAIS, 2020, p. 21).

Perante as colocações até aqui compartilhadas, observa-se que a BNCC, o CRMG e o PPP obrigatoriamente devem funcionar como suporte teórico, legal, conceitual e material do plano de aula. O CRMG, objeto de nosso estudo, tem como ponto de partida a BNCC, todavia não se limita a ela, vindo atender demandas locais. De forma análoga cada professor ao confrontar o CRMG com o PPP de sua escola e pensando em suas turmas deve ter posicionamento crítico a fim de contemplar os interesses do seu público alvo.

Figura 2: Documentos que norteiam a construção do plano de aula



Fonte: Adaptada do CRMG, 2020.

O planejamento é um documento sistematizador da ação docente intencional a fim de orientar o estudante na construção de seu conhecimento. O momento de planejar propicia ao educador a oportunidade de “pensar” o ensino na perspectiva do aluno. Nesse prisma, em uma mesma escola, o planejamento utilizado para uma turma, pode não ser adequado para outra. Silva *et al.* (2014) adverte que é responsabilidade do educador matemático apresentar situações que façam sentido para seus aprendizes.

Assim, o plano de aula tem centralidade nos sujeitos destinatários, cogita suas vivências, desenvolvimento cognitivo e ambiciona sua participação ativa no processo de aprendizagem. Todos os objetivos, conteúdos e métodos devem partir da realidade social da comunidade escolar, do nível de preparo e das condições socioculturais e individuais dos alunos, expressando assim as formas organizativas do ensino e antecipando as ações efetivas do professor. Para Libâneo (2013):

O planejamento é um processo de racionalização, organização, e coordenação da ação docente, [...] o planejamento é uma atividade de reflexão acerca das nossas opções e ações. [...] a ação de planejar, portanto, é antes, a atividade consciente de previsão das ações docentes, fundamentadas em opções político-pedagógicas, e tendo como referência permanente as situações didáticas concretas (isto é, a problemática social, econômica, política e cultural que envolve a escola, os professores, os alunos, os pais, a comunidade, que interagem no processo de ensino) (LIBÂNEO, 2013, p. 246).

Libâneo (2013) elenca como vantagens da elaboração do plano de aula uma maior facilidade na organização do trabalho prático, a personalização e coerência na docência. O planejamento expressa as percepções filosóficas do professor e deve tencionar a participação

democrática e compatibilização das exigências sociais com as tarefas escolares assumindo, portanto, caráter contextual. Em sua composição deve conter uma ordem sequencial progressiva e lógica para garantir o alcance das metas. O planejamento precisa ser atualizado, uma vez que estabelece diretrizes para o desenvolvimento da práxis docente. Outro ponto positivo que merece destaque é que com essa formalização evita-se improvisos e também a rotina.

Entre os adjetivos basilares no plano de aula estão a flexibilidade e a objetividade. O plano deve funcionar como um guia e não uma determinação irredutível e precisa estar em condições de ser executado. De nada valerá ter excelentes ideias que não coadunam com as condições humanas e materiais disponíveis. E situações momentâneas podem levar a aula para um caminho diferente do imaginado e nem por isso, ela será menos produtiva. Destarte, o planejamento não deve ser rígido e incondicional. Realça-se o preparo docente para aproveitar as oportunidades, saber lidar com imprevistos e fazer ajustes sempre que necessário.

A Matemática representa um desafio para grande parte dos discentes. O resultado dos estudantes mineiros, da rede estadual, concluintes do EM no ano de 2019, no Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica (PROEB) mostra que 58,5% do quantitativo total encontra-se em um nível baixo de desempenho, 33,9% em um nível intermediário, apenas 4,3% encontra-se no recomendável e 3,3% no nível avançado.

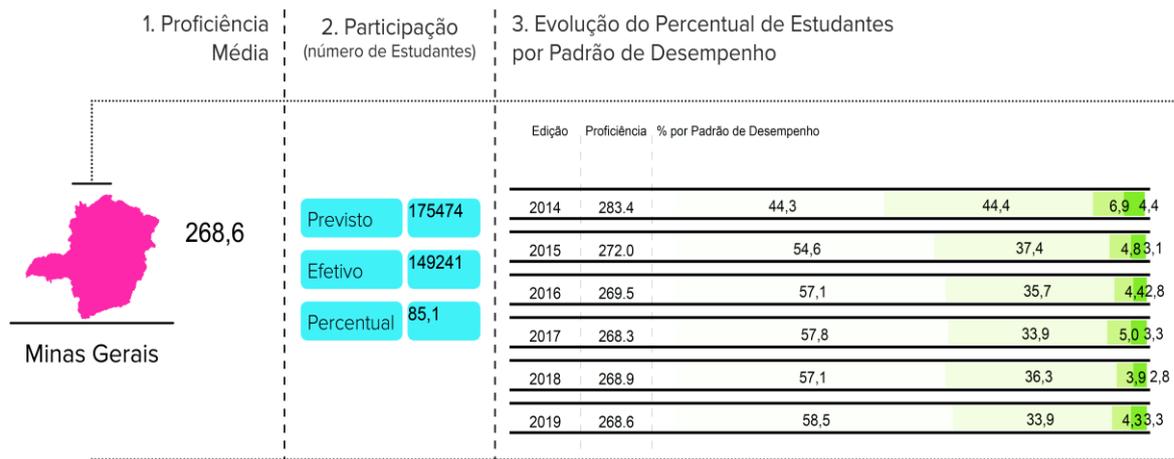
É mister rememorar que a proficiência média no estado tem caído desde 2014 quando era 283,4 e hoje chega a 268,6. Tais evidências aclaram que esses estudantes concluíram o EM sem dominar habilidades básicas e medulares na consolidação de competências principais para o exercício de sua cidadania. O conceito de competência diz respeito a capacidade de colocar em prática os conhecimentos escolares em situações cotidianas.

Figura 3: Resultados do PROEB/2019 – Rede Estadual - Matemática - Ensino Médio.

A MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

ENSINO MÉDIO - 3ª SÉRIE

MATEMÁTICA



Fonte: Minas Gerais (2019)

A Matemática não pode ser entendida como um instrumento de exclusão ou como uma sentença de fracasso, muito pelo contrário, deve ser divertida e promover o crescimento pessoal do educando. Infelizmente, “[...] o baixo desempenho vem acompanhado de um pensamento que perpassa quase toda a sociedade brasileira de que a matemática é considerada um conteúdo muito complicado” (MINAS GERAIS, 2020, p.147), o que leva os estudantes a terem uma ideia equivocada sobre a disciplina. A função da unidade temática em questão é contribuir para formação integral e melhoria da qualidade de vida do estudante. Nessa perspectiva, todas as estratégias usadas a fim de desconstrair o ambiente e tornar a aula mais agradável e acessível serão bem vindas. O relacionamento professor-aluno deve ser de respeito e confiança para que as dúvidas possam ser sanadas e o planejamento seja bem sucedido.

Observa-se a viabilidade do docente da área de Matemática e suas Tecnologias fazer uso dos resultados de avaliações, tanto externas como internas, ao elaborar seu plano de aula. Elas devem nortear a escolha de conteúdos e estratégias que proporcionem retomadas constantes em assuntos que comprovadamente não foram compreendidos e são pré-requisitos para o entendimento de outros. Ao professor cabe explicar de forma clara e espontânea, pois o aluno que ainda não aprendeu, muitas vezes, sente-se envergonhado de questionar tópicos iniciais.

Nesse sentido o CRMG prevê “[...] a organização hierárquica dos processos cognitivos, de acordo com os níveis de complexidade e objetivos para o desenvolvimento cognitivo esperado e planejado” (MINAS GERAIS, 2020, p. 31). Salienta-se que o estudante

precisa ter concretizado a habilidade de um determinado nível para adquirir a do próximo, pois há uma vinculação entre os níveis, dispostos conforme seus coeficientes de aprofundamento.

Assim como a BNCC, o CRMG também é alicerçado no conceito de competências. A Matemática e suas Tecnologias apresenta cinco competências específicas para o EM. No plano de aula, elas operam como objetivo geral oferecendo possibilidade de articulação com as dez competências gerais que são válidas para todas as unidades temáticas e ainda com as que são específicas de outras áreas do conhecimento. D'Ambrósio (1999) adverte que a Educação Matemática não acontece desvinculada das outras atividades humanas.

Ao estruturar o planejamento das aulas de Matemática usando uma competência específica combinada com outras:

[...] busca-se o desenvolvimento de habilidades cognitivas, socioemocionais, de atitudes ou de valores, com ênfase em situações do cotidiano, com espírito de investigação, argumentação e visando a resolução de problemas (MINAS GERAIS, 2020, p.145).

O quadro a seguir apresenta as competências específicas para a Matemática do EM relacionadas pelo CRMG e pela BNCC.

Quadro 1: Competências específicas para a Matemática no Ensino Médio.

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS EM MATEMÁTICA	
COMPETÊNCIA 1	Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a contribuir para uma formação geral.
COMPETÊNCIA 2	Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.
COMPETÊNCIA 3	Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.
COMPETÊNCIA 4	Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

COMPETÊNCIA 5	Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando estratégias e recursos, como observação de padrões, experimentações e diferentes tecnologias, identificando a necessidade, ou não, de uma demonstração cada vez mais formal na validação das referidas conjecturas.
--------------------------------	---

Fonte: Baseada no CRMG (MINAS GERAIS, 2020, p. 145).

No plano de aula as habilidades a serem desenvolvidas assumem a função de objetivo específico que ao ser incrementado pelo professor vem propiciar a realização do fazer pedagógico e atender às necessidades de aprendizagem da turma. No CRMG nota-se a utilização constante de verbos como raciocinar, representar, analisar, utilizar, comunicar e argumentar. Essas ações devem ser estimuladas pelo professor e estar inclusas em seu plano de aula. A autoria discente ao resolver um problema matemático precisa ser respeitada para que ele se sinta motivado a exercitar seu raciocínio lógico, fazer representações, análises e defender suas ideias fazendo uso da Matemática.

A oportunização da aplicação dos conceitos matemáticos, a socialização dos pontos de vistas estudantis e valorização dos seus conhecimentos prévios torna a aprendizagem significativa. A Matemática precisa ser vivenciada pelo aluno em termos práticos. Por isso, torna-se indispensável conectar conteúdos escolares e formais com a vida social. Pode-se imaginar inúmeras situações, que envolvem questões políticas, sociais, ambientais, econômicas, éticas, etc., em que o pensamento Matemático se configura um instrumento útil. Quando essas circunstâncias são exploradas pelo professor de Matemática de forma contextualizada acontece o enfoque em várias competências que devem ser trabalhadas.

[...] a matemática proporciona ao estudante uma visão da realidade que o cerca, reconhecendo que o conhecimento matemático não é só um conjunto de regras, mas um instrumento a ser utilizado para compreender o mundo, tornando-o um agente transformador da sociedade (MINAS GERAIS, 2020, p. 148).

O trabalho em equipe com monitoria permite a troca de ideias entre os aprendizes, o professor assume o papel de coadjuvante, orientador. O desenvolvimento da aula torna-se mais dinâmico, a disposição dos alunos no espaço é diferente da habitual. Os laços de amizade são fortalecidos, o sentimento de trocar experiências e até de ajudar o colega que está com mais dificuldade traz confiança para quem está um pouco à frente e estimula quem está em um nível inferior de desenvolvimento matemático. Se o plano de aula propõe questões interdisciplinares, para as equipes, oportuniza aos alunos que não tem facilidade em Matemática se expressarem e sobressaírem em suas áreas de afinidade.

No EM vários discentes chegam com uma grande defasagem no aprendizado e os conteúdos são trabalhados em um nível de profundidade maior, um aspecto relevante a ser pensado no plano de aula é que a Matemática não pode ser apresentada como algo difícil ou inatingível. O aluno precisa se sentir capaz de aprender, caso contrário ele desiste de tentar. A recuperação paralela inclusa no plano de aula de forma sutil permite a revisão e ajustes no processo de ensino, que deve ser progressivo, ofertando em diferentes momentos e de formas diversas novas oportunidades de aprendizagem ao estudante.

No mundo moderno o uso das tecnologias é algo corriqueiro, por conseguinte a inclusão digital também citada no CRMG deve estar presente no plano de aula. A utilização de equipamentos simples como a calculadora científica, programas específicos para a construção de gráficos e tabelas e para o tratamento de dados estatísticos certamente serão chamativos para o público do EM que é de uma geração digital. O laboratório de informática proporciona o uso de laboratórios virtuais com situações manipuladas de forma a variar grandezas e observar as proporções Matemáticas de cada uma em determinada fórmula. Nesse sentido o professor pode também estabelecer uma parceria com os alunos e até mesmo aprender um pouco com eles.

O uso de tecnologias para fins educacionais, além de tornar as aulas mais atrativas e despertar a curiosidade e atenção dos estudantes, permite o desenvolvimento de competência crítica para utilizarem esse recurso de forma responsável e consciente, a serviço das diferentes práticas sociais (MINAS GERAIS, 2020, p. 146-147).

Não existe uma receita pronta para seguir, no entanto, a diversidade metodológica deve ser alvo dos planos professorais de Matemática.

[...] é necessário dar ênfase em metodologias educacionais como a Resolução de Problemas, a Modelagem Matemática, as Tecnologias Digitais e a Interdisciplinaridade, assim como projetos educacionais que se apoiam no programa Etnomatemática. Essas metodologias, quando devidamente aplicadas, facilitam a compreensão de qualquer conhecimento, pois, em cada uma delas podemos desenvolver planos de aulas com objetivos de aprendizagem centrados no estudante (MINAS GERAIS, 2020, p. 148).

Uma mescla de aulas expositivas, com outras formas mais modernas que envolvam metodologias ativas, evita a mesmice e gera oportunidades de aprendizagem diversas para um público que também tem suas particularidades e preferências que não apresentam uniformidade em sua forma de aprender.

4. Unidade Temática “Matemática e suas Tecnologias”: Organização do Trabalho Pedagógico

Enquanto o plano de aula assume um caráter mais formal e sistematizador, a Organização do Trabalho Pedagógico (OTP) a ser desenvolvido com a turma é algo bastante prático. A análise acerca de cada detalhe que o planejamento professoral propõe e os recursos humanos, materiais e pedagógicos para viabilizá-lo são o cerne da OTP. Esta etapa certamente pode determinar o sucesso da ação pedagógica. Borges *et al.* (2020, p. 150) relata que “[...] na perspectiva preceptoral é essencial a busca por representações adequadas para a matéria, o estímulo à curiosidade, ao levantamento e teste de hipóteses e sua postura no processo de descoberta por meio da exploração”.

Alguns pesquisadores relatam que o ambiente formal da escola e a maneira como são planejadas as aulas, com foco no rigor matemático, influenciam as respostas estudantis e o baixo desempenho na disciplina. Schliemann (1998) em suas pesquisas relata que discentes:

[...] demonstram raciocínio lógico quando as tarefas são apresentadas em contextos mais naturais e significativos. De forma semelhante, quando problemas de aritmética surgem no contexto de trabalho, as respostas de jovens vendedores são sempre corretas, ao passo que, em situações escolares, respostas erradas são frequentes (SCHLIEMANN, 1998, p. 14).

Destarte, após a elaboração do planejamento, faz-se necessário a escolha de contextos favoráveis para à consolidação das competências. Qualquer que seja o conteúdo do plano de aula, um dos fundamentos da Educação Matemática de qualidade para o século XXI é a elevação do letramento matemático da população. Ele vincula conhecimentos específicos da área com aspectos relacionados a linguagem e utilização de conceitos em situações reais. Segundo o relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) sobre o PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), o:

Letramento matemático é a capacidade de um indivíduo para identificar e entender o papel que a matemática representa no mundo, fazer julgamentos matemáticos bem fundamentados e empregar a matemática de formas que satisfaçam as necessidades gerais do indivíduo e de sua vida futura como um cidadão construtivo, preocupado e reflexivo (OECD/PISA, 2000, p. 41).

A seleção de textos que abordam os temas a serem apresentados de forma contextual e contemporânea é uma etapa importante do processo de OTP. Os textos permitem estudos interdisciplinares e auxiliam o aluno a compreender a linguagem Matemática e suas aplicações em diversas áreas da sociedade moderna. Esse material deve se ajustar ao nível de desenvolvimento estudantil para que não seja alvo de desânimo. Ressalta-se a relevância do professor de Matemática incentivar a leitura não apenas de textos matemáticos, pois

grande parte dos problemas enfrentados no ensino da Matemática se associam a incapacidade interpretativa que pode ser vencida ao se criar o hábito de ler.

A linguagem matemática é muito específica e o desafio não se limita ao seu entendimento, mas também a sua utilização eficaz. Assim, durante a OTP, o espaço e tempo para que o aluno possa se expressar utilizando-a na resolução de problemas faz-se fundamental. Na atividade proposta mesmo que um único estudante tenha conseguido chegar a um resultado aceitável, sua explanação para os colegas propicia o desenvolvimento mútuo. E a troca de ideias e colocação de vários pontos de vista enriquece o processo de aprendizagem e aponta novas opções de soluções. A Matemática, ao contrário do que muitos pensam, não está restrita a caminhos únicos e à memorização de regras.

Ao oportunizar momentos de discussão, em sala de aula, acerca dos tópicos em questão no planejamento, o professor instiga a investigação e análise crítica por parte dos alunos. Por exemplo, sobre escolher qual a forma mais fácil para se resolver uma questão de Física que envolve conhecimentos matemáticos, usando frações, decimais ou notação científica? Percebe-se que cada estudante, conforme suas desenvolvuras, pode trilhar caminhos diferentes. E outro fator crucial a ser aclarado é a postura do professor que precisa ser de aceitação. Se a Matemática é tão versátil, ao professor é vedado engessar o estudante em suas escolhas pessoais.

Cada tipo de aula requer um ambiente específico, e nem sempre a sala é o mais adequado. Atividades de construções geométricas desenvolvidas em grupos de estudantes, no pátio da escola trazem outra perspectiva para o ensino. Estar fora do ambiente formal com o professor ali na frente, em uma aula expositiva deixa o aluno mais descontraído. O fato de ter outros colegas para compartilhar suas dúvidas e aprendizagens torna o momento mais dinâmico e agradável. As comparações que são inevitáveis em uma situação como esta, contribuem para o aprimoramento da técnica utilizada no processo de construção por cada aluno.

A utilização de tecnologias na aula independe da temática. A cultura digital não pode ser desprezada por nenhum educador. No caso da Matemática, opções viáveis são os celulares, calculadora, laboratórios virtuais, jogos, programas para a construção de gráficos, tabelas e tratamento de dados estatísticos e outros com foco em áreas específicas como o Geogebra (software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos

Simbólicos). Apesar da evolução tecnológica vivenciada muitos professores resistem em usar essas ferramentas. Os documentos oficiais sinalizam a necessidade do estudante:

[...] compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (MINAS GERAIS, 2020, p.16).

Pode-se citar como um ponto polêmico o uso do celular em sala de aula e a questão dos jogos. Em relação ao primeiro, o professor pode explorar recursos com finalidades diversas, sendo a pesquisa uma excelente opção. O exercício da curiosidade intelectual, investigação, reflexão, imaginação, criatividade e análise crítica utilizando-se de tecnologias e ainda de conhecimentos interdisciplinares é previsto no CRMG como forma de desenvolver o pensamento científico, crítico e criativo. Antunes e Padilha (2010) elegem a pesquisa e a investigação como fundamentos práticos de uma escola cidadã. No segundo, vários estudos têm sido realizados para averiguar sua viabilidade tanto como forma de lazer quanto em ambientes escolares. Ambas atividades carecem de monitoria e atenção redobrada do professor no sentido de manter o foco na proposta planejada. As pesquisas de Smole, Diniz e Milani (2007) destacam que:

[...] por sua dimensão lúdica, o jogar pode ser visto como uma das bases sobre a qual se desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente. Entendemos que a dimensão lúdica envolve desafio, surpresa, possibilidade de fazer de novo, de querer superar os obstáculos iniciais e o incômodo por não controlar todos os resultados. Esse aspecto lúdico faz do jogo um contexto natural para o surgimento de situações-problema cuja superação exige do jogador alguma aprendizagem e um certo esforço na busca por uma solução (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 12).

A utilização de material concreto na Matemática auxilia o entendimento, pois diminui o nível de abstração do conteúdo. Portanto, uma exploração minuciosa desse recurso possibilita o desenvolvimento de habilidades quase sempre relacionadas com níveis mais superficiais dos temas a serem abordados. Uma infinidade de opções podem ser selecionadas pelo docente, a saber: geoplano, embalagens de objetos, fichas com sequências numéricas, reta numérica, dados, jogos de tabuleiro, etc. Sarmiento (2010) observa que o manuseio dos materiais concretos possibilita aos alunos experiências físicas através de medições, descrições, ou comparações com outros de mesma natureza. O autor amplia sua análise ao afirmar que este contato direto com os materiais permiti-lhes também experiências lógicas por meio das várias formas de representação que agenciam abstrações empíricas e reflexivas,

podendo evoluir para generalizações mais complexas. Assim, configura-se uma boa forma de começar um tópico, todavia diferentemente das situações anteriores, nem sempre é possível usar essa ferramenta.

A avaliação é um instrumento diagnóstico que visa analisar a possibilidade de ajustes no planejamento ou a continuidade do mesmo. Para que cumpra sua finalidade ela deve ser um processo contínuo, inclusivo e dialógico com escopo formativo. A escuta e a observação constante das atitudes dos discentes servem de guia ao professor na efetivação de sua práxis docente e na eficácia da mesma. A avaliação será um termômetro para definir prioridades e estratégias no processo de ensino. Nesse parâmetro, ela pode ocorrer informalmente sem a necessidade de um dia agendado ou da elaboração de atividades específicas para serem efetuadas em um tempo determinado.

Finalmente, ressalta-se a importância da postura do professor frente a cada tipo de planejamento e também à diversidade metodológica que é proposta no CRMG. Não adianta um planejamento com metodologias ativas que tem como objetivo o protagonismo estudantil se o professor assume o papel de transmissor. O docente no atual cenário educacional dotado de autoridade epistemológica e metodológica torna-se mentor, organizador e orientador do processo de ensino, parceiro do estudante na construção do conhecimento e consolidação de competências. De acordo com o CRMG (MINAS GERAIS, 2020, p. 56) “[...] o protagonismo é desenvolvido não somente no momento em que os professores consideram as questões/temas que os estudantes querem aprender/aprofundar, mas durante todas as ações que forem planejadas e executadas”. O CRMG (MINAS GERAIS, 2020, p. 27) antecipa que “[...] no Ensino Médio, o estudante possa ampliar e aprofundar os conhecimentos com autonomia, responsabilidade, ética e consciência socioambiental”.

5. Conclusão

A Educação Matemática é essencial à formação de um cidadão autônomo. Nota-se que grandes são os desafios a serem enfrentados pelos docentes tanto em relação a amplitude das demandas sociais quanto em relação às condições de trabalho. Conhecer os documentos oficiais e refletir acerca das propostas ali estruturadas permite que o professor possa se posicionar de forma crítica e contribuir com a construção de um currículo que seja apropriado para sua realidade.

Ao chamar a atenção para a OTP na Unidade Temática “Matemática e suas Tecnologias” no Ensino Médio por uma perspectiva transformadora o intuito foi de reforçar atitudes que muitas vezes o docente conhece na teoria mas que se encontram distantes de Cadernos da Fucamp, v.20, n.49, p.1-21/2021

sua prática. Acredita-se que os aspectos discutidos possam ser úteis para uma educação matemática de qualidade.

As dificuldades apresentadas pelos estudantes em relação à disciplina devem ser estímulo para que a escola trabalhe de forma integrada no processo de aprendizagem. Obstáculos podem ser vencidos com criatividade, disposição e estudo. Nesse sentido, nota-se a importância de metodologias adequadas para atender um público cuja diversidade é uma característica marcante.

Espera-se com esse estudo apoiar docentes da Matemática no EM na construção de seus planejamentos e organização do trabalho prático. Ressalta-se a necessidade de aprofundar as discussões para que professores sintam-se autônomos e autores dos currículos de sua escola. O docente não é uma marionete para simplesmente executar um plano pronto. Ademais, ao agir com autenticidade promove o protagonismo juvenil.

Referências

ANTUNES, A.; PADILHA, P. R. **Educação cidadã, educação integral: fundamentos e práticas**. São Paulo, SP: Editora e Livraria Instituto Paulo Freire, 2010.

ARROYO, M. G. **Outros sujeitos, outras pedagogias**. Petrópolis: RJ: Vozes, 2012.

BORGES, J. R. A. *et al.* O ensino e aprendizagem da Matemática na perspectiva de Jerome Bruner. **Cadernos da Fucamp**. Monte Carmelo, v. 19, n. 40, 2020.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei n. 9.394/96. Brasília, DF: Congresso Nacional, 1996.

BRASIL. **Parecer CNE/CP Nº 11/2009** - Proposta de experiência curricular inovadora do Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, 2009.

BRASIL. **Parecer CNE/CEB Nº 5/2011** - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, 2011.

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

D'AMBROSIO, U. **Educação para uma Sociedade em Transição**. Campinas, SP: Papyrus, 1999.

FENNER, R. S. **Currículo de ciências da natureza: O processo de reconstrução do projeto político-pedagógico na Escola pública de ensino médio**. 2014. 145 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Curso de pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014.

BORGES, J. R. A.; OLIVEIRA, G. S.; BORGES, T. D.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo, SP: Cortez, 2013.

LIMA, A. R. F. **Atividade Interdisciplinar no ensino de Ciências**: entre o ideal e a realidade. 2008. 93 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, 2008.

LOPES, A. C. Relações macro/micro na pesquisa em currículo. **Cadernos de Pesquisa**. v. 36, n. 129, p. 619-35, set./dez. 2006.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Currículo**: debates contemporâneos. São Paulo, SP: Cortez, 2010.

MINAS GERAIS. **Simave**. Portal da avaliação do Proalfa e Proeb. Secretaria de Educação. 2019. Disponível em: <<https://simave.educacao.mg.gov.br/#!/resultados>>. Acesso em 02 out. 2021.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual de Educação. **Currículo Referência de Minas Gerais para o Ensino Médio**. Belo Horizonte, MG: SEE-MG, 2020.

MORAES, R. Ninguém se Banha Duas Vezes no Mesmo Rio. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (org.) **Educação em Ciências**. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2004. p. 15-42.

MORAES, D. F. G.; OLIVEIRA, G. S.; SAAD, N. S. Educação a distância on-line: novas perspectivas no desenvolvimento da prática pedagógica. **Revista Prisma**, v. 1, n. 3, p. 91-120, 2020.

OLIVEIRA, G. S. **Crenças de professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental sobre a prática pedagógica em Matemática**. 2009. 206 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2009.

PEREIRA, T.V. **Tradição e inovação: sentidos de currículo que se hibridizam nos discursos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2011. 199 f. Tese (Doutorado)-Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2011.

PISA-OECD. **Sample Tasks from Pisa 2000 Assessment**. Reading mathematical and scientific literacy, 2002.

SARMENTO, A. K. C. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 6. 2010, Teresina, **Anais...** Teresina, PI: Universidade Federal do Piauí, 2010. p. 1-12.

SCHLIEMANN, A. L. Da matemática da vida diária à matemática da escola. In: CARRAHER, D. **A compreensão de conceitos aritméticos**: ensino e pesquisa. Campinas: Papirus, 1998. p. 11-38.

SILVA, A. J. N. *et al.* O professor de Matemática e o ato de planejar: há unicidade entre dimensão política e pedagógica? In: SILVA, A. J. N.; SOUZA, I. S. (org.). **A formação do** Cadernos da Fucamp, v.20, n.49, p.1-21/2021

professor de Matemática em questão: reflexões para um ensino com significado. Jundiaí, SP: Paco, 2014. p. 39- 52.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; MILANI, E. Jogos de matemática do 6° ao 9° ano. **Cadernos do Mathema**. Porto Alegre. RS: Artmed, 2007.

VALENTE, W. R. Os movimentos da matemática na escola: do ensino de matemática para a educação matemática; da educação matemática para o ensino de matemática; do ensino de matemática para a Educação Matemática; da Educação Matemática para o Ensino de Matemática. **Pensar a Educação em Revista**, v. 2, p. 3-33, 2016.