

A educação matemática crítica nas aulas de matemática em escolas estaduais do espírito santo: uma reflexão a partir das narrativas dos professores

Critical mathematical education in mathematics lessons in state schools of es: a reflexion from teacher's narrative

JONISARIO LITTIG¹

ADRIANA TECH²

LEONARDO CORREIA ALVES³

Resumo

Este artigo, de cunho qualitativo, busca analisar as aulas de matemática de professores a partir de suas narrativas, identificando elementos que caracterizam a educação matemática crítica. Os sujeitos foram seis professores da rede estadual de ensino do estado do Espírito Santo. Os dados foram coletados por meio de entrevista gravada com esses profissionais. A análise se baseia nas características da educação matemática crítica, apontadas por Skovsmose (2001; 2010; 2013) e Araújo (2009). Os resultados revelam que, apesar dos relatos apresentarem indícios da educação matemática crítica, pela preocupação dos profissionais em propor aulas diversificadas, as práticas dos professores não são desenvolvidas a partir desses princípios. Consideramos que essa ausência limita a compreensão das relações da matemática com os problemas sociais e a formação crítica do aluno.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica. Práticas pedagógicas, Narrativas

Abstract

This qualitative article seeks to analyze teacher's mathematics classes from their narratives, identifying elements that characterize critical mathematical education. The subjects were six teachers from the state education network of the state of Espírito Santo. The data were collected through an interview recorded with these professionals. The analysis is based on the characteristics of Critical Mathematics Education, pointed out by Skovsmose (2001; 2010; 2013) and Araújo (2009). The results show that, although the reports show signs of critical mathematical education, because of the professional's concern to offer diverse classes, the teacher's practices are not developed from these principles. We consider that this absence limits the understanding of the relations of mathematics with the social problems and the critical formation of the student.

Keyword: Critical Mathematics Education. Pedagogical practices. Narratives.

¹ Mestre em educação em ciência e Matemática: Instituto Federal do Espírito Santo – jonisariolittig2014@gmail.com

² Mestranda em educação em ciência e Matemática: Instituto Federal do Espírito Santo – adritutora@gmail.com

³ licenciado em Letras português/Inglês: Centro Universitário UNISEB - leocoreia949@gmail.com

Introdução

Para desenvolver aulas de matemática utilizando os princípios da educação matemática crítica é preciso desenvolver a capacidade de entender as funções e aplicações da matemática (SKOVSMOSE, 2013). Contudo os profissionais não estão encontrando uma harmonia entre os anseios da nova clientela escolar, que carrega consigo uma formação social dinâmica e multifacetada, e os objetivos da educação, que postula o pleno desenvolvimento do educando para a vida social.

As práticas dos professores de matemática muitas vezes buscam atividades isoladas de contextualização de um conteúdo curricular, ou uma dinâmica diferenciada para abordar certos temas, ou ainda a utilização da tecnologia, dos ambientes virtuais e jogos pedagógicos que buscam facilitar o processo, favorecendo a construção do conhecimento. Acreditamos que todos esses métodos contribuem, contudo, a utilização isolada dessas ferramentas não supre os fundamentos do processo.

Acreditamos que se a escola privilegiasse desenvolvimento de atividades que despertem o interesse do aluno e o motivem a buscar seu próprio conhecimento, por meio da compreensão e resolução de problemas sociais (LITTIG, 2016), a aprendizagem se tornaria mais significativa para ele. As situações ocasionadas por essas atividades revelariam a utilidade da matemática nas esferas da sociedade e o desenvolvimento da criticidade, aguçariam a democracia e viabilizariam o pleno desenvolvimento dos sujeitos (SKOVSMOSE, 2010). Essas características podem ser contempladas tendo a educação matemática crítica como essência das ações pedagógicas.

Diante dessas disposições, problematizamos “De que maneira a educação matemática crítica é abordada nas escolas estaduais de Santa Maria de Jetibá - ES para motivar os alunos a buscarem seu próprio conhecimento, desenvolvendo a democracia e os tornando críticos?”.

Sendo assim, esse artigo, de cunho qualitativo, objetiva refletir sobre os espaços da educação matemática crítica na educação básica em escolas estaduais do Espírito Santo, por meio das narrativas dos professores de matemática. Especificamente, objetivamos analisar e caracterizar ações pedagógicas desses profissionais, identificar o papel do aluno no processo de desenvolvimento das aulas e verificar os conhecimentos sobre a educação matemática crítica.

Utilizamos como ferramenta de produção de dados uma entrevista semiestruturada, com questões abertas, que direcionaram os docentes a descreverem suas práticas. A primeira

questão levou os professores a narrarem o processo de formação inicial; a segunda, a apontar os princípios metodológicos utilizado nas aulas; a terceira, instigou os professores a relatarem a utilização de materiais didáticos/pedagógicos e a articulação com o conteúdo; a quarta, a descrever a relação do professor com os alunos; a quinta, o espaço ocupado pelo aluno nas aulas de matemática; a sexta, a função do professor e a última, se refere ao o conhecimento dos princípios da educação matemática crítica. As entrevistas foram gravadas e os áudios transcritos. Para análise dos dados utilizamos as narrativas das experiências dos professores na sala de aula (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015), que permitem a avaliação de recursos didáticos previamente planejados para produzir certos dados.

O estudo mostrou que os docentes encontram dificuldades para abordar a educação matemática crítica na sala de aula. Entretanto estão preocupados em trabalhar com metodologias diferenciadas, apesar de não conhecerem as dimensões críticas da educação matemática.

Os fundamentos da educação matemática crítica

O surgimento da educação matemática crítica está associado a três eventos históricos muito importantes para a educação, em específico para a educação matemática, são eles: a teoria crítica, a educação crítica e a etnomatemática.

A teoria crítica, de inspiração marxista, surgiu nos anos de 1930 na escola de Frankfurt, no instituto de pesquisa social. Foi criada por um grupo de intelectuais que se basearam na teoria crítica da sociedade e a *Geisteswissenschaftliche Pädagogik*, da Alemanha (JACOBINI, 2004). Caracterizou-se inicialmente pelo pensamento teórico e pelas convicções políticas, que permitiram a compreensão da dinâmica social dentro de uma estrutura materialista. Em outro momento, as produções estavam vinculadas à superação do negativismo por meio da proposição da razão comunicativa, em outras palavras, as produções questionavam as imposições e organizações sociais. Na essência de sua estruturação, buscava resgatar características do Iluminismo, valorizando uma racionalidade que aparece como possibilidade de libertação e conscientização (PASSOS, 2008).

A Educação Crítica surgiu a partir do fracasso do Movimento da Matemática Moderna. Esse movimento valorizava o desenvolvimento da matemática pura, não se preocupavam

com o processo de ensino e aprendizagem. Observou-se que a dificuldade de aprendizagem dos alunos estava associada à distancia entre essa ciência e o contexto do aluno, e a relações entre alunos e professor em sala de aula (PASSOS, 2008).

Para Skovsmose (2001) a educação crítica é “uma investigação de condições para a obtenção do conhecimento, uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação, é uma reação às situações sociais problemáticas [...] para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais” (SKOVSMOSE, 2001, p.101). Ela compreende questões políticas, sociais e psicológicas no processo de desenvolvimento do conhecimento. Portanto, “deve discutir condições básicas para a obtenção do conhecimento, deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, da supressão etc., e deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa” (FREIRE, 1972, p.64). Sob essas condições, a educação deve contemplar discussões em torno de problemas sociais.

Ainda com o declínio do Movimento da Matemática Moderna, fomentaram-se necessidades de novos paradigmas voltados especificamente para a educação matemática. Nesse cenário a Etnomatemática ganhou destaque. Segundo D’Ambrósio (1998) ela tem como foco entender e explicar como o conhecimento é gerado, organizado, social e intelectualmente e difundido (PASSOS, 2008). A etnomatemática é

(...) um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimento em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos. Portanto, o enfoque é fundamentalmente holístico (D’AMBROSIO, 1998, p. 7).

Para o autor cada organização cultural desenvolve técnicas e maneiras próprias de resolução de problemas e de desenvolvimento da aprendizagem, “usam diferentes maneiras de inferir, qualificar, comparar, classificar, representar, medir” de diferentes ambientes naturais e culturais motivados pela necessidade do contexto (D’AMBRÓSIO, 1999, p. 52).

A educação matemática crítica surgiu, influenciada por estes eventos, por meio da pesquisadora norte americana Marilyn Frankenstein, que objetivava a recontextualização da Educação Crítica de Paulo Freire para o currículo de matemática, ou seja, buscou associar os princípios da educação crítica com o currículo matemático. Nesse sentido, a educação matemática, sob a ótica da educação crítica, atenta-se para a influência da matemática na sustentação das ideologias dominantes e para como a educação

matemática crítica pode desenvolver a compreensão crítica e levar à atenção crítica (PASSOS, 2008).

A educação matemática crítica se inspirou no movimento da etnomatemática, pois ele se preocupa com a forma de conceber o conhecimento bem como os métodos que são utilizados por diferentes grupos culturais. As inspirações se vinculam às diferentes formas de representar uma situação investigada e às formas que cada grupo pode encontrar.

Em consonância com Frankenstein, outras ideias de educação matemática crítica foram desenvolvidas na Dinamarca e foram fundamentadas pelas discussões sobre democracia na sociedade altamente tecnológica, conduzidas por Ole Skovsmose (PASSOS, 2008).

Características da educação matemática crítica

Apresentamos a conceituação e caracterização da educação matemática crítica segundo Skovsmose (2007; 2010) e Araújo (2007; 2009). Para Skovsmose (2007) a educação deve privilegiar questões políticas, contemplando preocupações com a democracia. O desenvolvimento de atitudes democráticas, por meio da matemática, conduz os alunos a refletirem sobre esta na sociedade, e possibilita a reação contra situações críticas que ela ajudou a construir (ARAÚJO, 2007).

Portanto a educação matemática crítica “preocupa-se com a maneira como a matemática em geral influencia nosso ambiente cultural, tecnológico e político, e com as finalidades para as quais a competência matemática deve servir” (ALRO; SKOVSMOSE 2010, p.18). A escola “precisa ser defendida como um serviço que educa estudantes a serem cidadãos críticos que podem desafiar e acreditar que suas ações poderão fazer diferença na sociedade” (SKOVSMOSE, 2013, p. 65). O trabalho educacional fundamentado pelos princípios da educação matemática crítica deve, segundo Skovsmose (2001), preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania; utilizar a matemática para analisar características críticas de relevância social; considerar os interesses dos alunos; atentar-se para os conflitos culturais e sociais nos quais a escolaridade se dá; refletir sobre a matemática e seus usos; instigar a comunicação em sala de aula, uma vez que as discussões oferecem uma base para a vida democrática. Nesse sentido, a sala de aula deveria configurar um ambiente democrático, onde os diálogos e as discussões deveriam ser a principal forma de comunicação entre os alunos, e entre os alunos e o professor. Configurando um ambiente propício para que as discussões e reflexões se estendam para o contexto social (ARAÚJO, 2009).

Os conteúdos curriculares, aparentemente neutros e objetivos, devem ser analisados criticamente pelos professores e pelos alunos. As ações devem ser subsidiadas por situações problemáticas fora da sala de aula (SKOVSMOSE, 2013). Essas ações devem promover a participação crítica dos estudantes/cidadãos na sociedade, discutindo questões políticas, econômicas, ambientais, para as quais a matemática serve como suporte tecnológico (ARAÚJO, 2009).

Essa forma de conceber a matemática permite entender “as funções de aplicações da matemática. Por exemplo, devemos entender como decisões são influenciadas pelos processos de construção de modelos matemáticos” (SKOVSMOSE, 2013, p. 40).

Outro importante aspecto é o desenvolvimento de situações abertas no processo educacional, que podem tomar diferentes direções a partir dos resultados das discussões que emergem entre os alunos e o professor, criando possibilidades para decisões educacionais a serem tomadas na sala de aula. Isso possibilita ao estudante trilhar seu próprio caminho no processo educacional, tornando-se autônomo na construção do conhecimento (SKOVSMOSE, 2013).

Para o autor, as discussões e os diálogos desempenham papel crucial, pois ele acredita que a compreensão da situação e a aquisição do conhecimento são viabilizadas pelas interações entre os sujeitos do processo. Ele reforça que os diálogos dão abertura para o ensino e a aprendizagem, os conteúdos do diálogo são analisados e refletidos a partir de uma situação real, caracterizando o conhecimento reflexivo que “deve estar baseado em um horizonte mais amplo de interpretações e entendimentos prévios” (SKOVSMOSE 2013, p. 85), e o autor completa, “o conhecimento reflexivo tem de ser desenvolvido para dar à alfabetização matemática uma dimensão crítica” (SKOVSMOSE 2013, p. 118).

Esse conhecimento possibilita questionar a ideologia da certeza, um sistema de crenças que tenta esconder, disfarçar ou filtrar questões referentes à problemática de grupos sociais ou um cenário, no qual, professores e livros-textos têm a resposta pronta, e os alunos são impossibilitados de argumentar e questionar.

Para Skovsmose (2013) essa ideologia é vivenciada nas escolas quando testes e exames desempenham papel crucial, e só existe uma resposta correta. Para mudar essa situação o autor argumenta que é necessário privilegiar os diálogos, incorporar trabalhos de projetos e privilegiar as escolhas dos problemas pelos alunos, em outras palavras, é necessário “mudar a prática da sala de aula pela introdução de uma paisagem de discussão de natureza caótica, em que a relatividade, os pontos de partida provisórios, os diferentes pontos de vista e a incerteza são valorizados” (SKOVSMOSE, 2013, p. 148).

Essa prática deve conceber o processo de ensino e aprendizagem como ação, ou seja, o processo intencionalmente desenvolvido, subsidiado por metas, motivos, planos, propósitos e intenções. As intenções precisam estar implícitas no processo de aprendizagem. O professor é uma pessoa atuante na medida em que convida, instiga e media a aprendizagem por meio dos diálogos (ALRO; SKOVSMOSE 2010).

Metodologia da pesquisa

O trabalho de cunho qualitativo considera a comunicação entre os pesquisadores e os sujeitos (professores) como parte explícita para a compreensão das narrativas e reflexões a partir dela.

Para o estudo foram convidados, por meio de correio eletrônico, alguns professores de matemática do Estado do Espírito Santo para que narrassem suas práticas nas aulas de matemática, orientadas pelo entrevistador por meio de questões abertas. A escolha se justifica pelas queixas vivenciadas pelos pesquisadores no exercício de suas funções como professores de matemática. Dos convidados apenas seis aceitaram participar da pesquisa.

Os professores que aceitaram participar da pesquisa atuam nas escolas estaduais do município de Santa Maria de Jetibá – ES. Localizadas, em grande parte, em comunidades rurais, onde predomina a agricultura familiar. Os alunos auxiliam os familiares nas atividades agrícolas quando não estão na escola

Os profissionais foram conduzidos a descreverem suas ações nas aulas de matemática, a relação do contexto social do aluno e o papel dele no processo de ensino e aprendizagem. Esse direcionamento foi adotado para a identificação de elementos que caracterizam a educação matemática crítica

As narrativas foram gravadas mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido e os áudios transcritos. A análise se fundamenta nos princípios das narrativas cunhadas por Lima, Geraldi e Geraldi (2015), que as consideram importante material para a investigação das práticas docentes, por serem situações vivenciadas, permitem o resgate dos saberes da experiência e diálogos com o conhecimento científico.

A narrativa é a apresentação de um pensamento organizado a partir da experiência humana no mundo social e o seu reconhecimento sobre ele (BRUNER, 1998). Destaca-se por explicitar as subjetividades do evento narrado, das características dos personagens e do desfecho moral (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015).

Os autores ressaltam que para análise das narrativas de experiência dois movimentos são fundamentais: o conhecimento epistemológico, que vai além das produções da área investigada, e a inferência baseada na intuição (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015). Para eles, o pensamento narrativo se sustenta em uma boa história, explicitando as subjetividades do evento narrado e da construção dos personagens. A narrativa apresenta semelhanças e aproximações com eventos vividos por quem a escuta. A atribuição de sentido ao que foi narrado pelo locutor ocorre de forma mais “próxima”, quando esta partilha do mesmo contexto que seu interlocutor, dessa forma, é possível fazer associações entre as experiências vividas.

As narrativas analisadas nesta pesquisa tratam das vivências dos professores de matemática em sala de aula. As aulas não foram planejadas e ministradas para o desenvolvimento dessa pesquisa, mas tratam das ações realizadas e situações vivenciadas por esses educadores ao longo de suas vidas profissionais. Diante dessas disposições, acreditamos que é necessário fazer dos professores, narradores de sua prática, apoiando-os no processo de se fazerem professores e pesquisadores em busca de compreensão do que lhes toca (LIMA; GERALDI; GERALDI, 2015).

Apresentação dos dados e discussões

Para análise das narrativas, extraímos, organizamos e categorizamos as características da educação matemática crítica e das aulas que podem ser estruturadas por ela, segundo os fundamentos teóricos apresentados por Skovsmose (2001,2008, 2010), Araújo (2009) e Barbosa (2003).

Quadro 1: características da Educação Matemática Crítica agrupadas para criação de categorias.

Categorias	Característica correspondente
C1: Investigação de situações problemáticas reais fora da sala de aula;	As ações devem ser subsidiadas por situações problemáticas fora da sala de aula; Identificação dos problemas sociais e sua avaliação; Reação às situações sociais problemáticas;
C2: Avaliação dos conteúdos considerando a democracia;	Privilegiar questões políticas contemplando preocupações com a democracia; Os conteúdos curriculares devem ser analisados criticamente pelos professores e pelos alunos;
C3: Autonomia no processo de investigação, privilegiando os diálogos e as discussões;	Investigação de condições para a obtenção do conhecimento; Os estudantes devem trilhar seu próprio caminho e estar envolvidos no controle do processo educacional; Privilegiar os diálogos e as discussões e incorporar trabalhos de projetos.

Fonte: organização dos autores.

A categoria “Investigação de situações problemáticas reais fora da sala de aula” se fundamenta em Skovsmose (2010) quando ressalta que a educação deve ser orientada para problemas e/ou situação fora da sala de aula, envolvendo o engajamento crítico dos alunos e o desenvolvimento de capacidades de entendimento da aplicação da matemática. Barbosa (2007) enfatiza que o processo educacional deve problematizar situações reais que viabilizem o posicionamento ativo do aluno por meio da investigação. E Araújo (2009, p. 59) expõe sua preocupação “com uma formação política dos estudantes, de tal forma que eles atuem criticamente em nossa sociedade, na qual a presença da matemática é forte”.

A categoria “Avaliação dos conteúdos considerando a democracia” está fundamentada em Araújo (2009) que procura organizar a sala de aula em um espaço democrático e dialógico, orientando os alunos a levarem essas atitudes para a sociedade. Para a autora “os estudantes [...] são incentivados a negociar, debater, ouvir o outro e respeitar suas ideias. Essa é uma forma de trabalhar questões políticas e democracia na microssociedade da sala de aula” (ARAÚJO, 2009, p. 65). Barbosa (2003) acredita que a construção de uma sociedade democrática, em que as pessoas possam participar de sua condução, está relacionada ao reconhecimento da necessidade das pessoas se sentirem capazes de intervir no meio social por meio da matemática. Corroborando com Barbosa (2003) Skovsmose (2013, p. 76) reforça “a democracia também caracteriza os modos de participação em discussões e na crítica de decisões reais”.

A categoria “Autonomia no processo de investigação privilegiando os diálogos e as discussões” posiciona o aluno no centro do processo educacional. A investigação possibilita a interpretação e a ação em situações sociais e políticas estruturadas pela matemática (SKOVSMOSE, 2000). Práticas que privilegiam posturas investigativas possibilitam maior envolvimento do estudante com os conteúdos e o conduz a uma investigação de conceitos (BORBA, 2010). Além de possibilitar a exploração e a explicação de questões com referência na realidade, tornam o sujeito responsável pela sua aprendizagem, ajuda a compreender múltiplas relações sociais com base na questão investigada. Essa investigação é guiada pelos diálogos no ambiente educacional, em síntese, o diálogo “compreende realizar uma investigação, correr riscos e promover igualdade [...] (é) um processo envolvendo atos de estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular e desafiar” (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 135), o que conduz a aprendizagem matemática para uma relação crítica entre a educação matemática e a democracia, que caracteriza a educação matemática crítica. Para

Araújo (2009, p. 61) a matemática abordada em situações problemáticas reais leva os estudantes a criticar o papel da matemática na sociedade “tendo consciência de seu papel na construção da realidade, reconhecendo e valorizando aspectos culturais de sua realidade, problematizando as relações de poder aí existentes”. Essa categoria também se aproxima dos princípios da etnomatemática, pois possibilita diferentes formas de conceber os elementos matemáticos da situação, possibilitando representações próprias de cada grupo social (D’AMBROSIO, 1998).

A entrevista, semiestruturada, orientou as narrativas dos professores sobre seu percurso profissional na educação, especificamente como professor de matemática, que poderiam contemplar as características supracitadas.

Bia, Rita, Ana, Sofia, Júlia e Roberta narraram suas práticas nas aulas de matemática. Os nomes utilizados são fictícios para preservar a identidade dos professores.

Bia é professora de matemática há doze anos, optou pela docência ainda na infância, quando ajudava as irmãs. Rita é professora há cinco anos, sempre gostou de exatas, escolheu a licenciatura por ter conseguido uma bolsa de estudos, mas também tinha como opções o curso de ciências contábeis e análise e desenvolvimento de sistemas, percebe que a formação é deficiente. Ana é professora há cinco anos em regime de designação temporária, optou pelo curso seguindo orientações de professores do ensino médio. Sofia seguiu o exemplo de sua tia e a vontade de seu pai para cursar matemática, mas também pelo gosto de ensinar. Júlia atua como professora de matemática há cinco anos, destaca que inicialmente sua opção seria cursar o ensino técnico, porém acabou ingressando no curso de matemática por se identificar com a disciplina. Já Roberta, atua como professora de matemática há oito meses, optou pela graduação em Matemática devido a uma bolsa de estudos e pela necessidade em aprofundar os conhecimentos matemáticos, inicialmente a pretensão seria se efetivar em um cargo público em outra área, mas relata que com o passar do tempo acabou se identificando com a licenciatura.

Tomando como referência as categorias, buscamos aproximar as narrativas dos professores. Os relatos selecionados a seguir, revelam momentos que eles demonstraram preocupação com a relação entre conteúdo e o contexto social dos alunos que se associam a categoria C1

Ana: Uma questão que sempre ouvimos dos alunos, principalmente do Ensino Médio, é a aplicação dos conteúdos estudados. ... costume, sempre que possível, contextualizar as questões com a realidade dos alunos, a fim de que eles possam ver com maior clareza a aplicação dos conteúdos e verem a importância e sua utilização no dia a dia de todos nós.

Sofia: Apresento um estímulo sobre a necessidade de estudos na vida do educando e das oportunidades que podem adquirir sendo um aluno dedicado;

Rita: algumas vezes o ponto de partida são situações práticas e contextualizadas, outras vezes procuro inserir alguns conteúdos de forma que os alunos possam ir a campo (no ensino médio), ou seja, realizam pesquisa e me entregam os resultados inserindo o conteúdo exigido e quando possível, artículo isso de forma que dialogue com alguma outra disciplina do curso.

Nos trechos extraídos das narrativas, apenas três mencionaram a relação da matemática com o contexto do aluno ou com práticas que poderiam ser desenvolvidas fora do ambiente da sala de aula. Contudo, nota-se que essas aproximações estão associadas à contextualização de conteúdos e situações isoladas, que não permitem o reconhecimento das múltiplas relações da matemática com esse contexto, tampouco torna possível a percepção do papel político da matemática na sociedade.

Ana utiliza a contextualização de conteúdos matemáticos para suprir os anseios dos alunos sobre a utilidade dos elementos matemáticos em suas vidas. Entretanto, poderia problematizar situações como sugere Skovsmose (2010), para envolver os alunos em processos investigativos, que propiciaria a compreensão do papel da matemática na sociedade e incentivar os diálogos, assim como sugere Araújo (2009) para que os alunos possam negociar, debater e ouvir o outro formando sujeitos críticos.

Na fala de Sofia, percebemos a preocupação com a percepção dos alunos de que aprender matemática é importante para um futuro promissor. Skovsmose (2004) utiliza o termo *Foreground* para “designar as intenções, expectativas, aspirações e esperanças que o indivíduo tem, com base nas oportunidades sociais, políticas, econômicas e culturais que a sociedade lhe proporciona”, é a partir do *Forengroud* que o aluno é motivado a aprender a matemática

Na asserção de Rita, há um distanciamento entre “*situação prática*” e “*ir a campo*”. Observamos que a primeira, associa a exemplificação de conceitos matemáticos a situações do dia a dia, como por exemplo, a compra de maçãs e o momento de receber o troco. Já esse “*ir a campo*” pode ser compreendido de duas formas: na primeira, são solicitadas pesquisas de conteúdos trabalhados em sala de aula e na segunda, são coletados dados e informações do meio social do aluno, que, em sala de aula, são associados a algum conteúdo. Contudo, essas práticas não estabelecem a associação entre os conteúdos e às situações problemáticas do contexto social do aluno.

Os trechos destacados se aproximam da categoria C1, mas não a contemplam. Skovsmose (2010) ressalta a necessidade de as aulas de matemáticas serem orientadas por problemas fora da sala para desenvolver o posicionamento crítico. Para Barbosa (2003) a investigação dessas situações reais conduz o aluno ao posicionamento ativo e Araújo (2009) acredita que ela contribui para a formação política do estudante. Diante desses apontamentos seria necessário que a contextualização e os estímulos estivessem voltados para situações reais, como por exemplo, situações voltadas para a agricultura, já que os alunos são oriundos dessa realidade, para que os conteúdos pudessem ser desenvolvidos a partir de situações. Os problemas deveriam ser de interesse dos alunos, um caminho para isso seria instigá-los a identificarem situações que despertem o interesse deles. Os conteúdos deveriam ser abordados a partir dessas situações, atribuindo significado à matemática e promovendo o reconhecimento da relação dela com o contexto social. A categoria C2 está associada a questões políticas, à preocupação com a democracia em sala de aula, e à realização de uma análise crítica dos conteúdos curriculares. Destacamos falas das professoras que se aproximam dessa categoria ou que caminham em direção contrária a ela.

Bia: Costumo iniciar com uma atividade diagnóstica para identificar o entendimento da turma a respeito do conteúdo e a partir daí determinar as estratégias para explicação do conteúdo. Há momentos também que é necessária uma abordagem mais teórica que exige o uso mais intenso de cálculo e domínio de teoremas, fórmulas, propriedades e conceitos matemáticos onde ocorre o uso mais intenso do livro didático.

Rita: Sempre procuro iniciar ou abordar os conteúdos curriculares a partir do que o aluno já sabe, ou seja, faço um breve diagnóstico do que o aluno domina para depois iniciar o aprofundamento e reflexão sobre o assunto... No quadro e com o data show ocorre a abordagem inicial do conteúdo, exemplificação, discussão e reflexão sobre o conteúdo curricular em pauta... Alguns conteúdos são mais fáceis de se adotar metodologias diferenciadas e outros você fica mais restrito a um ou outro método. Nesse sentido, creio que passeio desde métodos tradicionalistas até chegar em outras que são mais construtivistas e libertadoras... a aprendizagem está na diversificação dos métodos, privilegiando aqueles colocam o aluno como construtor de seu conhecimento e, principalmente, de conhecimentos novos, que tenham sentido para ele e que o auxiliem em seu dia a dia e possibilitem-lhe modificar sua realidade

Sofia: Trabalho [...] com base na iniciativa do aluno em resolver problemas propostos, jogos matemáticos envolvendo o conteúdo trabalhado e projetos que nos auxiliam na melhoria do aprendizado.

Ana: Datashow, livro didático, esquadros de madeira, listas de exercícios, folhetos informativos com preços, infográficos e tabelas do IBGE. Cada material é utilizado

de acordo com o conteúdo estudado. Por exemplo, ao estudar matemática financeira, utilizo os folhetos com preços para trabalharmos o conceito de juros.

As professoras, em suas exposições, reforçam métodos e estratégias de ensinar o conteúdo curricular. Partir de onde o aluno está e realizar diagnóstico, discussões e reflexões sobre o conteúdo, são alguns exemplos. Contudo, nenhum professor mencionou a participação dos alunos na escolha de estratégias de ensino que facilitariam o desenvolvimento do conhecimento deles. Além disso, as opções apresentadas pelos professores não tratam da democracia no processo.

Isso pode ser justificado pelas atividades estarem restritas à sala de aula, não caracterizarem uma investigação de problemas reais e não valorizarem as discussões em sala de aula. Para Araújo (2009) os alunos devem ser levados a debater, discutir e ouvir o outro, transformando a sala de aula em um ambiente democrático e que sirva para que o aluno leve essas atitudes para a sociedade.

Apenas Sofia disse que seu trabalho é desenvolvido a partir da iniciativa dos alunos em resolver problemas matemáticos. Observamos que ela valoriza as resoluções dos alunos para identificar possíveis lacunas na sua formação. Utiliza esse artifício para desenvolver os diálogos e as discussões na sala de aula, que promovem a democracia.

Destacamos a necessidade de as ações dos profissionais estarem voltadas para questões fora da sala de aula e a valorização da comunicação em sala de aula, respeitando cada integrante do contexto, desenvolvendo sujeitos democráticos e políticos.

A categoria C3 se fundamenta no processo de investigação de situações reais para obtenção de conhecimento, no qual os diálogos e as discussões devem desempenhar papel fundamental. Os alunos devem ser autônomos, tomando as rédeas do processo educacional. Apresentamos a seguir trechos das narrativas das professoras que mostraram aproximação com essa categoria.

Rita: Concebo o aluno como um ser diversificado e único, são todos detentores de saber, que geralmente, não é mensurado ou considerado no ambiente escolar. O aluno deve encontrar no ambiente escolar um espaço de diálogo, construção e aprofundamento do conhecimento possibilitando a ele ser uma pessoa reflexiva e ator modificador de sua realidade e de seu entorno. Sempre dou espaço para o aluno chegar às suas próprias conclusões, nesse sentido, não exijo um caminho único para resolução de uma atividade ou de um problema, pois assim o aluno constrói seu conhecimento baseando-se em um olhar e interpretação subjetiva e isso faz com que tudo tenha mais sentido para ele, ou até seja a maneira como ele usa esse conhecimento no seu dia a dia. É uma relação boa de diálogo e construção do conhecimento, embora seja verdade que muitos alunos estão "viciados" em decorar e receber o conteúdo "pronto", ou seja, não gostam de refletir e contribuir

com discussões em sala de aula, infelizmente. Neste caso é mais difícil a relação de diálogo, pois embora este seja proposto ele nem sempre ocorre com todos ou nem sempre é aceito por todos, para alguns o importante é concluir a etapa e não necessariamente aprofundar ou refletir sobre algum conteúdo proposto ou aprimorar muito o conhecimento e muito menos de modificar sua realidade. (grifo nosso)

Bia: O aluno é peça fundamental no processo de ensino aprendizagem e por isso participa constantemente durante as aulas. Ele sempre será instigado a participar e melhor ainda quando ele inicia a discussão (muito raro) mas ocorre, neste caso o espaço e quase todo dele, pois ele discute e expõe a forma como ele entende e vê o conteúdo e apenas precisa ser complementado ou corrigido se houver algum equívoco. Mas, como disse anteriormente, nem sempre o aluno usa o espaço que lhe é concedido nas aulas, infelizmente.

Ana: Em todo momento, desde a explicação à correção dos exercícios, durante as aulas sempre dou abertura para que eles possam trazer suas dúvidas e curiosidades para serem debatidas nas aulas.

Julia: O aluno é o sujeito que irá transformar seus conhecimentos antigos em novos, para isso ele deve seguir a regência do professor que irá guiá-lo para os seus novos conhecimentos. O aluno deverá, por assim dizer, seguir a receita do professor.

Nas transcrições observamos que não há indícios de investigações de situações do contexto social do aluno, elas revelam a investigação de problemas matemáticos. Essa prática está associada a um ambiente de aprendizagem³ baseado no cenário de investigação que leva os estudantes a produzirem significado para as atividades (SKOVSMOSE, 2008). Segundo a classificação dos ambientes de aprendizagem, as ações descritas pelos professores caracterizam o ambiente do tipo (4), no qual a atividade contém referências a uma semirrealidade. É um convite para que os alunos façam explorações e explicações. Nesse sentido, o ambiente condiciona as ações para a investigação e a descoberta, levando o aluno a “recorrer as suas próprias capacidades intelectuais, quando envolvidos em decisões e julgamentos matemáticos” característicos dos cenários de investigação (SKOVSMOSE, 2008, p. 37).

Apesar da autonomia que os alunos adquiriram nas aulas dessas professoras, a participação tímida não faz com que tenham o controle do processo educacional, pois está vinculada à forma de interpretação e resolução de um problema matemático. Quando abordada segundo a perspectiva da educação matemática crítica, essa autonomia ganha

³Para Skovsmose a distinção entre o paradigma do exercício e o cenário para investigação é combinada com a diferença entre três tipos diferentes de referência: referência à matemática, referência à semi-realidade e referência à situação da vida real que dão origem aos seis possíveis ambientes de aprendizagem.

outros contornos, ela compreende o controle do processo educacional, ou seja, uma investigação e avaliação dos princípios aparentemente objetivos e neutros dos conteúdos para a estruturação do currículo (SKOVSMOSE, 2010). Para Borba (2010), a investigação de situações com referencia na realidade conduzem os alunos a investigação de conceitos matemáticos.

Entendemos que a autonomia dá condições para o aluno reconhecer as relações da matemática na sociedade e agir sobre ela, mas os conteúdos curriculares devem ser abordados de forma que ofereçam condições para que isso ocorra.

Outro aspecto importante das aulas de matemática fundamentadas nos princípios da educação matemática crítica é a comunicação. Ela é entendida como uma conversa baseada na investigação em que os alunos estão engajados em descobrir algo. É a emancipação de sentidos e a promoção da democracia, uma vez que o aluno expõe seus argumentos, ouve os do colega e discute sobre as relações entre eles. Em síntese, o diálogo “compreende realizar uma investigação, correr riscos e promover igualdade [...] (é) um processo envolvendo atos de estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular e desafiar” (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p. 135), o que conduz a aprendizagem matemática para uma relação crítica entre a educação matemática e a democracia, que caracteriza a educação matemática crítica.

Os diálogos apareceram nas falas das professoras. Rita acredita que o ambiente escolar deve configurar um espaço de diálogo que forme indivíduos reflexivos capazes de modificar sua realidade, mas ressalta que os alunos estão acomodados à estruturação “tradicional” das aulas de matemática, dificultando o desenvolvimento de discussões e reflexões. Bia instiga seus alunos a se envolverem em discussões e reconhece a importância de elas partirem dos alunos, apesar de isso não ocorrer com frequência.

As dificuldades encontradas pelas professoras que se arriscaram em desenvolver discussões nas aulas de matemáticas podem estar associadas às formas de condução das atividades e/ou discussões. Se as discussões estivessem pautadas em investigações de situações reais e do interesse dos alunos, provavelmente, elas seriam desenvolvidas de forma espontânea. Apoiamos essa afirmação em Barbosa (2003), que ressalta que os alunos precisam aceitar o convite para a investigação e em Skovsmose (2010), que estabelece relações entre a qualidade das discussões e a aprendizagem matemática.

Concordamos com as professoras, acreditamos que a qualidade da comunicação influencia na qualidade da aprendizagem dos alunos. Porém os diálogos devem ser motivados por reflexões e argumentos, pois quando o professor pergunta e o aluno

responde com uma resposta curta, ou quando o professor faz uma pergunta esperando a resposta, caracteriza um professor questionador e não alguém que busca promover discussões e reflexões (ALRO; SKOVSMOSE, 2010).

Segundo Skovsmose (2008) as questões-desafio e os ambientes de aprendizagem fundamentados na investigação são importantes para provocar reflexões e motivar discussões tanto sobre a matemática, quanto sobre como ela está influenciando e formatando a sociedade. O autor completa “para que eles (os alunos) possam discutir o que estão aprendendo, como estão aprendendo e a relevância do que estão aprendendo, eles devem ter a oportunidade de refletir sobre a disciplina, sobre o conhecimento e sobre os *insights* que adquiriram, e que podem conduzi-los a uma forma de especialização”. Para Araújo (2009) os diálogos democratizam a sala de aula e as discussões são estendidas de tal forma que eles problematizem situações do contexto social.

Entendemos que a dificuldade de envolver os alunos em diálogos e discussões pode estar associada à condução do processo educativo. Se elas estiverem atreladas a problemas matemáticos, os alunos podem não se sentir motivados a participar.

Diante disso acreditamos que, para que as discussões sejam mobilizadas pelos alunos, e para que eles se sintam engajados nesse processo dialógico, é necessário abordar questões da realidade, pois elas permitem reconhecer o papel na formação dessa realidade, valorizando aspectos culturais e problematizando questões de poder existentes (ARAÚJO, 2009).

É importante ressaltar a fala da professora Júlia que não contempla os princípios da educação matemática crítica. Ela acredita no professor detentor do conhecimento e na aprendizagem passiva dos alunos. Observamos uma necessidade de formações iniciais e continuadas de professores para ampliar o olhar sobre a formação matemática dos sujeitos ou ainda reconhecer as relações que ela estabelece com o contexto social.

Considerações finais

O estudo analisou as narrativas de seis professoras sobre suas práticas nas aulas de matemática da rede pública de ensino, no estado do Espírito Santo. Buscamos elementos que caracterizam a educação matemática crítica nessas práticas.

Observamos que as aulas de matemática das professoras são desenvolvidas por meio de metodologias diferenciadas, para despertar o interesse do aluno em aprender matemática e para facilitar a aprendizagem.

Elas reconhecem a contribuição da participação do aluno para a sua aprendizagem, apesar do envolvimento não ser frequente. Mas mesmo valorizando os diálogos, percebemos fragilidades para promover aulas que tenham o diálogo e as discussões como ponto central. Observamos dificuldade para desenvolver posturas críticas no que tange o ensino da matemática e a formação de cidadãos críticos.

As narrativas explicitam preocupações das professoras com o ensino de matemática para a continuidade dos estudos, vislumbrando a formação acadêmica dos alunos. Porém, essa preocupação não é observada para a formação de postura crítica nos alunos.

Tal atitude propõe ao professor correr riscos, e assim adotar a matemática como conhecimento socialmente construído. Deixar de lado a figura do professor de matemática, e assumir a postura de mediador do processo educativo, desenvolvendo alunos capazes de tomar decisões, atuar no contexto onde vivem e se tornarem coautores na participação do ensino-aprendizagem.

Os espaços escolares apresentam ainda um engessamento quando se trata do cumprimento da grade curricular de matemática, mas é preciso refletir sobre uma postura crítica de educadores, especialmente de educadores matemáticos. Mesmo quando o professor mostra grande simpatia com alguma forma de ensino inovador, acaba impedido de colocar essas ideias em prática, já que o ambiente escolar tornou-se engessado pela organização escolar. Ele está embutido nas estruturas básicas de comunicação em sala de aula (ALRO; SKOVSMOSE, 2010, p.26). Acreditamos ser necessário o fortalecimento do trabalho coletivo dos professores para ampliar as possibilidades de trabalho dos educadores.

Concordamos com os autores de que há muito ainda o que ser feito. Há de se pensar tanto na formação inicial quanto continuada dos professores de matemática, uma proposta curricular que contemple o ensino de matemática sob os princípios da educação matemática crítica. Mas o mais importante é o desenvolvimento da sensibilidade do professor no ato de ensinar.

Referências

ALRO, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 160 p.

ARAÚJO, J. L. Uma abordagem Sociocrítica da modelagem matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. Alexandria, Florianópolis, v. 2, n 2, p. 55-68, jul 2009.

ARAÚJO, J. L. Relação entre matemática e realidade em algumas perspectivas de modelagem matemática na Educação Matemática. In: BARBOSA, J. C.; CALDEIRA, A. D.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.) Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: pesquisas e práticas educacionais. Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2007. p. 17-32.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática e a Perspectiva Sociocrítica. In: Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática, 2. 2003b, Santos. Anais eletrônicos. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/sipemII.pdf>. Acesso em: 13 set. 2015.

BARBOSA, J. C. Modelagem e modelos matemáticos na Educação Científica. Alexandria, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 65-85, jul. 2009.

BORBA, M.C. Softwares e Internet na sala de aula de Matemática. In: encontro nacional de educação matemática, 10. 2010, Salvador. Anais eletrônicos. Disponível em: <http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/ENEM10/>. Acesso em: 12 dez. 2015.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo, SP: Editora Ática, 1998.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1972 144 p.

JACOBINI, O.R. A Modelagem Matemática como instrumento de ação política na sala de aula. 2014. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNEP, Rio Claro, 2004.

LIMA, M. E. C. C.; GERALDI, C. M. G.; GERALDI, J. W. O trabalho com narrativas na investigação em educação. *Educ. rev.* [online]. 2015, vol.31, n.1, pp.17-44. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-46982015000100017&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 28 de maio 2017.

LITTIG, J. Modelagem matemática e o conhecimento reflexivo: um estudo a partir da captação da água da chuva. Dissertação (mestrado em educação em ciência e matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória 2016.

PASSOS, Caroline Mendes dos. Etnomatemática e educação matemática crítica: conexões teóricas e práticas. 2008. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2008.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. *Bolema*, Rio Claro, v. 13, n.14, p. 66-91, abr. 2000.

_____. Educação matemática crítica: a questão da democracia. São Paulo: Papirus, 2001. 160

_____. Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade. São Paulo: Cortez 2007.

_____. Desafios da reflexão em educação matemática crítica. São Paulo: Papirus, 2008. 144 p.

_____. Educação Matemática Crítica: a questão da democracia. Tradução de Abigail Lins e Jussara de Loiola Araújo. 5 ed. Campinas: Papirus, 2010. 160 p.

_____. Educação matemática crítica: a questão da democracia. 6 ed. Campinas – SP: Papirus, 2013. 160 p.

Texto recebido: 24/01/2018
Texto aprovado: 13/04/2018