

O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO: UM OLHAR SOCIOCRÍTICO PARA A ABORDAGEM DO CONCEITO DE FUNÇÃO

Cecy Leite Alves Carreta¹
Elenilton Vieira Godoy²

Resumo: O presente estudo insere-se na linha de pesquisa Ensino de Ciências e Matemática e tem como objetivo geral investigar se os livros didáticos de Matemática, do Ensino Médio, aprovados no edital de 2013 do Programa Nacional do Livro Didático e mais adotados nas escolas participantes do programa contemplam propostas metodológicas associadas à tendência teórica Educação Matemática Crítica. O objetivo específico do estudo é analisar se a abordagem dos assuntos relacionados aos conceitos de Função, Funções Polinomiais do 1º e 2º graus e Funções Exponencial e Logarítmica, ao longo do Ensino Médio, de alguma maneira, contemplam a Educação Matemática Crítica. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa qualitativa, modalidade estudo de caso que analisará três livros didáticos de Matemática, do primeiro ano do Ensino Médio, dentre os mais adotados pelas escolas do país. Teoricamente, se apoiará na Educação Matemática Crítica, Modelagem Matemática e em autores que investigam o livro didático da área de Matemática. Para realizar a análise foi construído um instrumento de avaliação composto de vinte seis questões a partir dos conceitos estruturantes da Educação Matemática Crítica. Ao término da análise constatou-se que os três livros didáticos escolhidos abordam de maneira insatisfatória propostas que contribuem para o desenvolvimento da Educação Matemática Crítica.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica. Livro Didático. Modelagem Matemática. Função. Programa Nacional do Livro Didático.

THE NATIONAL PROGRAM OF THE DIDÁTICO BOOK: A SOCIOCRITICAL APPROACH TO AN APPROACH TO THE CONCEPT OF FUNCTION

Abstract: The present study is part of the Teaching of Sciences and Mathematics research line and its general objective is to investigate whether the textbooks of Mathematics, High School, approved in the 2013 edition of the National Textbook Program and more adopted in the participating schools of the program, contemplate methodological proposals associated to the theoretical tendency Critical Mathematical Education. The specific objective of the study is to analyze if the approach of the subjects related to the concepts of Function, Polynomial Functions of the 1st and 2nd grades and Exponential and Logarithmic Functions, throughout the Secondary School, somehow, contemplate the Critical Mathematical Education. Methodologically, this is a qualitative research, modality case study that will analyze three didactic books of Mathematics from the first year of high school, among the most adopted by schools in the country. Theoretically, it will be supported in Critical Mathematics Education, Mathematical Modeling and in authors who investigate the textbook of Mathematics. In order to carry out the analysis, an evaluation instrument composed of twenty six questions was constructed based on the structuring concepts of Critical Mathematical Education. At the end of the analysis, it was verified that the three chosen textbooks poorly address proposals that contribute to the development of Critical Mathematics Education.

Keywords: Critical Mathematics Education. Textbook. Mathematical Modeling. Function. National

¹Mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Cruzeiro do Sul/UNICSUL. E-mail: cecy@hotmail.com.br.

²Doutor em Educação. Universidade Federal do Paraná/UFPR. E-mail: elenilton@ufpr.br.

Textbook Program.

Introdução

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) visa proporcionar subsídios para o trabalho pedagógico dos professores da Educação Básica da rede pública por meio da distribuição de livros didáticos, obras literárias e dicionários. A oferta do livro didático da disciplina de Matemática ocorre trienalmente, uma vez que as obras são reutilizáveis.

A Coordenação Geral de Materiais Didáticos (COGEAM³) é incumbida de avaliar e selecionar os materiais que participarão do PNLD. As escolas constituintes do Programa devem participar do Censo Escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e fazer a adesão de acordo com a Resolução CD/FNDE nº42, de 28 de Agosto de 2012, que determina o encaminhamento do termo de adesão específico facultado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), instituição encarregada pela compra e distribuição dos materiais didáticos e literários indicados pelo MEC no âmbito da Secretaria de Educação Básica (SEB). Todas as escolas, devidamente cadastradas no Programa, escolhem os livros que desejam receber, tomando como base o seu planejamento pedagógico e a realidade sociocultural dos estudantes. Se necessário, a instituição pode solicitar os materiais em versões acessíveis (áudio, Braille e MecDaisy) com o propósito de garantir o atendimento a todos os estudantes. As escolas devem apresentar duas opções de livros para cada disciplina a cada ano, uma vez que caso não seja possível à aquisição da primeira opção, então o FNDE envia a segunda opção. Se não for possível nenhuma das duas opções, então o FNDE pode optar por enviar a obra mais escolhida em cada região. Os livros distribuídos pelo PNLD têm um impacto muito significativo na educação brasileira, por isso acreditamos na necessidade desses livros em contribuírem para uma educação mais crítica, partindo do pressuposto de que o livro didático é o material mais consultado pelos docentes ao planejarem suas aulas.

O conhecimento matemático ao ser desenvolvido pelo viés da Educação Matemática Crítica (EMC) contribui para uma sociedade mais justa e igualitária, considerando o

³O COGEAM é o órgão responsável por desenvolver o Guia dos Livros Didáticos para assessorar o docente na escolha das obras.

desenvolvimento da competência democrática. Por isso, desenvolvemos uma análise verificando como a tendência teórica é incorporada ao livro didático a partir de um instrumento de avaliação elaborado por nós e que tem os conceitos estruturantes da Educação Matemática Crítica permeando-o.

Neste sentido, o foco do nosso estudo trata de, por meio de um recorte, analisar como o material curricular (livro didático) tem se apropriado da tendência teórica Educação Matemática Crítica para abordar e desenvolver os conteúdos matemáticos, mais especificamente, o estudo do conceito de função, das funções polinomiais do 1º e 2º grau e das funções exponencial e logarítmica, do primeiro ano do Ensino Médio.

O pressuposto do nosso estudo considera que o livro didático de Matemática, no Ensino Médio, é o principal material curricular utilizado pelo professor para planejar as suas aulas e, por isso, a abordagem metodológica usada pelo livro para desenvolver os conteúdos matemáticos deveria, mas não privilegia, as principais tendências teórico-metodológicas da Educação Matemática.

A Matemática no Ensino Médio, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio PCNEM (Brasil, 1998) desempenha o papel de ajudar a estruturar o pensamento e o raciocínio dedutivo (papel formativo), além disso, serve como ferramenta para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas (papel instrumental).

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006) os alunos, ao final da Educação Básica, devem saber utilizar a Matemática para resolver problemas de seu cotidiano, modelar fenômenos presentes em outras áreas do conhecimento e que compreendam “que a Matemática é uma Ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico” (BRASIL, 2006, p.69).

A contextualização tem um papel importante para dar sentido ao conhecimento matemático, colaborando para o processo de construção do conhecimento. As propostas de “situações-problema” trazem aspectos semelhantes ao da Modelagem Matemática, pois o aluno deve realizar tentativas, estabelecer hipóteses, testar essas hipóteses e validar seus resultados (BRASIL, 2006). O documento também aponta a Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino, a qual se pode definir como a habilidade de transformação de um

problema real em um problema matemático.

Os PCNEM e as OCEM apresentam diversos aspectos necessários nesse nível de ensino que vão ao encontro da EMC, além disso, a presença da ideia de Modelagem Matemática nas OCEM pelo viés de trabalhos com projetos enfatiza ainda mais a presença da EMC, uma vez que acreditamos que para que a tendência teórica em questão seja desenvolvida, necessita-se do amparo da Modelagem Matemática (MM). Outra observação em relação aos documentos é a presença dos três termos-chave descritos por Skovsmose (2000) ao definir a Educação Crítica (EC).

O assunto escolhido foi o conceito de função, pois apresenta diversas conexões e possibilidades de contextualização tanto dentro quanto fora da Matemática. Segundo Ponte (1990) os domínios de aplicação de funções servem como instrumento de estudo para situações da vida, das ciências humanas e sociais, da tecnologia etc. O autor ainda justifica que a ideia de função é uma “noção-chave” na Matemática atual.

Outro fator relevante diz respeito ao fato de que o ensino de função de forma isolada não desenvolve a exploração do caráter integrador que o assunto possui. “O conceito de função desempenha também papel importante para descrever e estudar através da leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento” (BRASIL, 1998, p.43). Neste sentido, o ensino da Matemática deve assegurar que o estudante adquira flexibilidade para tratar o conceito de função em diferentes situações, ligadas apenas à Matemática ou a outras áreas de ensino.

O caráter integrador das funções potencializa o ensino que tem como eixos norteadores a “contextualização e a interdisciplinaridade” e, neste sentido, tanto a Modelagem Matemática como a Educação Matemática Crítica podem contribuir para extrair ao máximo a integralidade das funções.

Corroboramos com Barreto (2008) que, em relação à natureza algébrica ao se ensinar funções, se devem valorizar as ideias que estão por trás de seu conceito, precisa-se dar menos destaque a equações e expressões algébricas e ressaltar aspectos intuitivos. Nesse sentido a ideia de variável assume um papel importante, desde que seja desenvolvida naturalmente, sem banalizá-la.

Por fim, ao contextualizarmos o ensino de funções a partir de situações presentes na

sociedade a dimensão política da Matemática pode contribuir para a construção da competência democrática e do conhecimento reflexivo.

Objetivos e Questão de pesquisa

O presente estudo tem como objetivo geral investigar se os livros didáticos de Matemática, do Ensino Médio, aprovados no edital de 2013 do Programa Nacional do Livro Didático e mais adotados nas escolas participantes do programa no país contemplam propostas metodológicas associadas à tendência teórica Educação Matemática Crítica. Já o objetivo específico pretende investigar se a abordagem dos assuntos relacionados ao estudo do conceito de função, funções polinomiais do 1º e 2º graus e das funções exponenciais e logarítmicas, ao longo do primeiro ano do Ensino Médio, de alguma maneira, contemplam a tendência teórica Educação Matemática Crítica.

Para alcançar os nossos objetivos, propomos a seguinte questão: *O livro didático incorpora ideias da Educação Matemática Crítica para abordar e desenvolver os conteúdos matemáticos associados aos conceitos de Função, Funções Polinomiais do 1º e 2º graus e Funções Exponencial e Logarítmica?*

Fundamentação Teórica

Para atingir os objetivos propostos, apoiamo-nos em estudos e pesquisas sobre a EMC, Cenários para investigação e sobre o livro didático de Matemática, do Ensino Médio.

Educação Matemática Crítica

A Educação Matemática Crítica, conforme Araújo (2009) tem o intuito de formar cidadãos que utilizem o conhecimento matemático para compreender aspectos presentes na sociedade democrática (política, economia, educação etc.). Segundo Skovsmose (1996) a EMC se interessa pela preparação dos alunos para o exercício da cidadania de forma democrática em uma sociedade altamente tecnológica, uma vez que “A humanidade esta envolvida pela tecnologia. A sociedade e a tecnologia tornaram-se os aspectos dominantes da

civilização” (SKOVSMOSE, 2001, p.76-77). Para Skovsmose (ibid.) a democracia acopla muito mais do que uma relação de distribuição de direitos e deveres. Para o autor a ideia de democracia também abrange a existência de uma atribuição de competências na sociedade e, neste sentido, corroboramos com a ideia de que a democracia ocorre quando os indivíduos participantes da sociedade se envolvem ativamente no corpo social. Essa é a concepção que o ensino deve buscar para formar uma Educação Crítica (EC).

A ideia de EMC foi fundamentada nos conceitos de EC. “Minha perspectiva básica será a da educação crítica caracterizada pelos termos-chave competência crítica, distância crítica e engajamento crítico” (SKOVSMOSE, ibid., p.38). Para que a EC aconteça Skovsmose (ibid.) acredita que os estudantes necessitam envolver-se no processo educacional, assumindo o controle de sua aprendizagem e assim desenvolver a competência crítica; também é importante manter uma distância crítica, ou seja, o professor junto com o aluno analisa os conteúdos presentes no currículo a fim de verificar a viabilidade e importância do assunto; e por fim, os alunos devem ter um engajamento crítico, isto é, devem se interessar pelo assunto abordado de forma espontânea para que os mesmos se envolvam no processo educativo. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1997 a importância do Ensino Fundamental e Médio está em proporcionar a formação da cidadania, desenvolvendo cidadãos participantes da sociedade.

Skovsmose (ibid.) ao definir EMC utiliza dois argumentos, o primeiro argumento intitulado como argumento social da democratização que é composto por três declarações as quais enfatizam a importância da Matemática para a sociedade. A primeira declaração afirma que a Matemática é aplicada em vários campos, porém a escola normalmente utiliza exemplos de pseudoaplicações, isto é, situações irreais e assim “aplicações reais da matemática ficam normalmente ‘escondidas’, embora sejam muitas e importantes” (SKOVSMOSE, ibid., p.39). A segunda declaração salienta a importância da tecnologia na sociedade e a importância da Matemática para a tecnologia, considerando a ideia adotada pelo autor de que a sociedade atual é uma sociedade altamente tecnológica, ou seja, a Matemática está conectada, explicitamente ou implicitamente, com a sociedade atual, “Dessa forma, a Matemática tem implicações importantes para o desenvolvimento e a organização da sociedade” (SKOVSMOSE, ibid., p.40). A terceira declaração destaca a relevância de compreender os mecanismos do desenvolvimento da sociedade por meio da Matemática, “devemos entender

como decisões (econômicas, políticas etc.) são influenciadas pelos processos de construção de modelos matemáticos” (SKOVSMOSE, *ibid.*, p.40). Ideia essa que nos remete à definição de Araújo (2009) apresentada no início do texto. Em conformidade com Skovsmose (*ibid.*) o argumento social da democratização salienta as aplicações e a ideia de construção de modelos, tendo em vista a tendência pragmática que defende que os estudantes aprendem sobre construção de modelos construindo seus próprios modelos, pois assim visualizam a aplicação e a utilidade dos mesmos.

O segundo argumento é intitulado por argumento pedagógico da democratização e defende o uso de situações abertas, as quais os alunos direcionam o processo educacional de acordo com as discussões, o argumento é composto por três declarações. A primeira declaração afirma que existe uma lacuna entre o que é ensinado e o que é aprendido, diversas vezes o que é previsto no currículo oficial não é aprendido pelos alunos, ao invés do conteúdo previsto o aluno pode aprender com aspectos presentes na estrutura educacional, com tradições ou rituais conectados ao assunto em questão. A segunda declaração afirma que uma das finalidades da Matemática escolar é desenvolver a habilidade de resolver problemas, no entanto, muitas vezes é ensinada por meio de prescrições explicitamente estabelecidas como: resolva, calcule, efetue, impedindo o desenvolvimento da habilidade de enfrentar e resolver problemas, e ainda reforça a ideia de que apenas um grupo seletivo pode desenvolver o raciocínio lógico. A terceira declaração compara ações democráticas de nível macro e micro, sustentando que condutas de nível macro precisam ser antevistas em condutas de nível micro, ou melhor, alega que não se pode prever uma postura democrática se o sistema escolar não contiver seus princípios em práticas democráticas. “Se queremos desenvolver uma atitude democrática pela educação matemática, os rituais dessa educação não podem conter aspectos fundamentalmente não democráticos” (SKOVSMOSE, *ibid.*, p.46). Nesta declaração o autor ainda argumenta que o diálogo entre docente e estudante tem um papel essencial.

Para que o ensino seja desenvolvido com qualidade, a educação precisa apresentar práticas educativas que sejam adequadas à sociedade correspondente, práticas que auxiliem os educandos em questões políticas, econômicas e culturais, presentes na sociedade brasileira. O ensino deve desenvolver nos estudantes o interesse sobre esses assuntos presentes no cotidiano social.

A EMC inclusive tem o intuito de desenvolver a habilidade da competência

democrática no estudante que Skovsmose (ibid.) a define como a competência de saber avaliar e analisar as pessoas que estão no poder representando a população. O autor defende “[...] o desenvolvimento dessa competência como uma condição fundamental para a vida democrática” (SKOVSMOSE, ibid., p.76). Essa competência democrática é desenvolvida por meio da atitude democrática, logo se a escola deseja desenvolver essa competência, então é necessário que a educação seja alicerçada na democracia.

A Matemática tem uma atribuição primordial para a evolução da competência democrática, pois segundo Skovsmose (ibid.) para o indivíduo desenvolver uma competência democrática na sociedade atual, em outras palavras, em uma sociedade altamente tecnológica, é necessário ter conhecimento matemático para compreender os aspectos presentes na Tecnologia da Informação. Em uma sociedade altamente tecnológica, o conhecimento matemático parece construir uma parte central da competência democrática. “Para estar apto a participar de obrigações e direitos democráticos, é necessário estar apto a entender os princípios centrais dos mecanismos do desenvolvimento da sociedade” (SKOVSMOSE, ibid., p.95). Para Skovsmose (ibid.) o tipo de conhecimento que se deve aplicar no desenvolvimento tecnológico é diferente do conhecimento necessário para analisar e avaliar construções tecnológicas.

Em conformidade com Skovsmose (ibid.) a competência democrática está em grande medida baseada no conhecimento reflexivo, isto é, embora a Tecnologia tenha um papel crucial na formação da sociedade, não é o conhecimento tecnológico que constitui a competência democrática. “A tese fundamental em relação ao conhecimento tecnológico e reflexivo é a de que o conhecimento tecnológico, em si, é incapaz de prever e analisar os resultados de sua própria produção; reflexões são necessárias” (SKOVSMOSE, ibid., p.85). Na verdade a integração da Matemática à Tecnologia necessita de três tipos de conhecimentos: o conhecimento matemático, o conhecimento tecnológico (ou pragmático), que é o conhecimento que indica como construir e utilizar modelos matemáticos e o conhecimento reflexivo “que deve ser interpretado como um referencial teórico mais conceitual, ou metac conhecimento, para que se possam discutir a natureza dos modelos e o critério usado em sua construção, aplicação e avaliação” (SKOVSMOSE, ibid., p.59). Skovsmose (ibid.) acredita que é função da educação desenvolver a competência democrática, preparando para uma cidadania crítica.

Portanto, a escola deve garantir aprendizagens fundamentais para a formação de cidadãos críticos, autônomos, participativos e presentes em situações importantes, sendo capazes de atuar com competência democrática na sociedade atual baseado pelos conhecimentos tecnológicos e reflexivos.

O livro didático

O livro didático tem um papel muito importante no cenário atual da escola, uma vez que ele exerce um papel essencial no auxílio para o trabalho docente. De acordo com Gérard e Roegiers (1998) o livro didático é um instrumento impresso que tem como finalidade o processo de aprendizagem. Consideramos que o livro didático é um objeto cultural fundamental no processo de escolarização.

O livro didático provoca debates no interior da escola, entre educadores, alunos e suas famílias, assim como em encontros acadêmicos, em artigos de jornais, envolvendo autores, editores, autoridades políticas, intelectuais de diversas procedências. As discussões em torno do livro estão vinculadas ainda à sua importância econômica para um vasto setor ligado à produção de livros e também ao papel do Estado como agente de controle e como consumidor dessa produção (BITTENCOURT, 2004, p.471).

Segundo a autora, os investimentos destinados ao PNLD o transformaram no maior programa de distribuição de livros didáticos do mundo.

Contribuições do Livro Didático para a prática docente

Os livros didáticos, atualmente, assumem um papel muito importante no ensino, uma vez que é o principal instrumento de auxílio dos professores ao planejarem suas aulas. Para Frison *et al* (2009) em diversas escolas da rede pública de ensino, o livro didático é o único material impresso para utilização em sala de aula.

Bittencourt (2004) aponta quatro dimensões do livro didático. A primeira dimensão classificada como suporte de conteúdos e métodos de ensino a qual auxilia o professor em suas aulas e apresenta pesquisas e estudos sobre a Matemática e Educação Matemática. Essa dimensão também proporciona aos professores orientações à prática pedagógica em sala de

aula. O livro didático tem características de formação a fim de assessorar o trabalho docente.

A segunda e terceira dimensões afirmam que o livro didático é uma produção social permeada por um sistema de valores, uma vez que este material deve conter aspectos presentes da realidade do aluno e linguagem acessível, pois os estudantes devem ser estimulados a desenvolver o interesse e dar significado aos conteúdos apresentados. “Pode-se constatar que o livro didático assume ou pode assumir funções diferentes, dependendo das condições, do lugar e do momento em que é produzido e utilizado nas diferentes situações escolares” (BITTENCOURT, 2004, p.471). O livro didático também tem que ser direcionado ao desenvolvimento de um cidadão consciente e visando, principalmente, a convivência em sociedade, ou seja, o livro didático é um instrumento que pode auxiliar no desenvolvimento de uma cidadania crítica e contribuir para a diminuição de situações discriminatórias.

A quarta dimensão faz referência ao livro didático como mercadoria, uma vez que o Estado, devido às leis de distribuição de materiais didáticos, é o maior comprador de livros no país devido ao PNLD. “O Estado desse modo, cria uma demanda, mesmo que esse objetivo não seja explícito, ficando os grandes grupos editoriais responsáveis pela oferta, posicionando o livro didático, assim, com um notado caráter de mercadoria” (SILVA, 2010, p.17).

As produções dos livros didáticos acompanham o desenvolvimento político do país e do mundo, além disso, devem ser atualizados metodologicamente, acompanhando as pesquisas atuais em ensino, “um livro didático de Matemática produzido na década de 70 pode apresentar substanciais diferenças em relação a um produzido por volta dos anos 20” (SILVA, 2010, p.17). Os livros didáticos atuais devem convergir com a sociedade (sociedade altamente tecnológica), por isso acreditamos que essas obras devem proporcionar aos alunos e professores subsídios para o desenvolvimento do conhecimento reflexivo e da competência democrática.

Choppin (2004) considera quatro funções do livro didático, porém ressalta que essas funções são desenvolvidas de acordo com o ambiente, a época, as disciplinas, os níveis de ensino, dentre outros fatores.

A primeira função definida pelo autor é chamada de curricular ou programática, essa função “constitui o suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações” (CHOPPIN, 2004, p.553). O livro didático deve acompanhar o

currículo oficial, desde conteúdos até técnicas de ensino, ele pode ser considerado um elo entre as leis e regimentos do currículo e a sala de aula.

A segunda função é a instrumental, a qual auxilia o docente nos métodos de aprendizagem, de acordo com o contexto o livro apresenta a abordagem que mais se adéqua (método tradicional, método construtivista etc.). O livro didático pode “favorecer a aquisição de competências disciplinares ou transversais, a apropriação de habilidades, de métodos de análise ou de resolução de problemas etc.” (CHOPPIN, 2004, p.553).

A terceira função é ideológica e cultural, essa função foi atribuída ao livro didático no século XIX, pois o livro é considerado um dos veículos fundamentais da língua, da cultura e dos valores das classes dirigentes. “Essa função, que tende a aculturar — e, em certos casos, a doutrinar — as jovens gerações, pode se exercer de maneira explícita, até mesmo sistemática e ostensiva, ou, ainda, de maneira dissimulada, sub-reptícia, implícita, mas não menos eficaz” (CHOPPIN, 2004, p.553).

Por fim, a quarta e última função é a documental, considerando que “o livro didático pode fornecer, sem que sua leitura seja dirigida, um conjunto de documentos, textuais ou icônicos, cuja observação ou confrontação podem vir a desenvolver o espírito crítico do aluno” (CHOPPIN, 2004, p.553). Essa função é recente e não é considerada em todos os países, porém acreditamos que seja válida para a nossa pesquisa. De acordo com Choppin (2004) essa função só é desenvolvida em ambientes pedagógicos propícios ao desenvolvimento da autonomia do educando e o qual a formação do docente seja de um nível elevado.

Como já foi mencionado, o livro didático é um material muito importante, pois “funciona como base de conteúdo e referência para professores e alunos, representa o currículo de forma sistematizada, funciona como meio de aprendizagem e como complementação de estudos” (SILVA, 2010, p.10), porém não deve ser a única fonte que os professores devem utilizar ao desenvolver suas aulas. Os PCN (Brasil, 1997) recomendam que os docentes utilizem outros recursos que complementem e enriqueçam suas aulas, tendo a consciência da importância do trabalho diversificado, com jornais, revistas, computadores, entre outros, pois dessa forma, o professor amplia o tratamento de dados aos conteúdos e consegue abordar situações atualizadas em tempo real, considerando as ideias de Verceze e Silvino (2008) o livro didático constitui o material necessário para o processo de ensino

aprendizagem, por isso há uma importância na escolha adequada do exemplar a ser utilizado.

Ainda que o livro didático não deva ser o único recurso utilizado nas aulas, ele ainda assume um poder decisivo em relação à qualidade da aprendizagem, “assim, faz-se necessário que professores estejam preparados para escolher adequadamente o livro didático a ser utilizado em suas aulas, pois ele será auxiliador na aprendizagem dos estudantes” (FRISON *et al*, 2009, p.3).

Conquanto que o livro didático contribua para o desenvolvimento dos conteúdos, é importante também salientar sua necessidade na construção da ética necessária para o convívio social democrático, principalmente por seu aspecto político e cultural. Consoante com Frison *et al* (2009) o material didático produz valores na sociedade por meio de sua visão de ciência, da história e do processo de transmissão do conhecimento.

O Percorso Metodológico

O campo de observação da nossa pesquisa, para além do estudo bibliográfico e documental, contemplará o estudo de caso a partir da análise de três livros didáticos de Matemática, do primeiro ano do Ensino Médio, aprovados no edital do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do ano de 2013, e os mais adotados pelas escolas participantes do programa no Brasil. A escolha dos livros foi baseada em um documento fornecido pelo MEC que apresenta os sete livros didáticos de cada disciplina mais adotados pelas escolas no ano de 2015. Dos sete livros didáticos foram escolhidos, aleatoriamente, três livros do primeiro ano do Ensino Médio para compor a análise desta pesquisa que verificará se essas obras contemplam, de alguma maneira, a tendência teórica EMC para desenvolverem os assuntos relacionados ao estudo do conceito de função, funções polinomiais do primeiro e segundo graus e das funções exponencial e logarítmica.

Delineando o percurso

Inicialmente, nós analisamos o edital de convocação “EDITAL DE CONVOCAÇÃO 01/2013 – CGPLI Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático PNLD 2015” com o intuito de verificar

se ele apresentava elementos que permitiam incorporar à prática docente aspectos associados à Educação Matemática Crítica. A análise realizada concluiu que o edital em questão contribuía para que a EMC fosse incorporada à prática docente.

Na sequência, nós construímos o instrumento de coletas de dados utilizado para analisar os livros didáticos e os seus respectivos manuais do professor, que procurou contemplar as principais características da EMC.

CrITÉRIOS de Análise de Dados

Tabela 1: Escala x Descritor

Escala	Descritor
0	Não aborda
1	Abordagem insatisfatória
2	Abordagem parcialmente satisfatória
3	Abordagem satisfatória
4	Abordagem Altamente Satisfatória

Fonte: Própria

A Tabela 1 foi criada com a intenção de estruturar a nossa análise. Neste sentido, a escala “não aborda” é utilizada quando o livro do aluno ou o manual do professor não apresenta em nenhum momento o item avaliado; a escala “abordagem insatisfatória” é utilizada quando o livro do aluno ou o manual do professor apresenta cerca de 1% a 25% o item avaliado; a escala “abordagem parcialmente satisfatória” é utilizada quando o livro do aluno ou o manual do professor apresenta cerca de 26% a 50% o item avaliado; a escala “abordagem satisfatoriamente” é utilizada quando o livro do aluno ou o manual do professor apresenta cerca de 51% a 75% o item avaliado e por fim, a escala “abordagem altamente satisfatória”, é utilizada quando o livro do aluno ou o manual do professor apresenta cerca de 76% a 100% o item avaliado.

No instrumento de avaliação construído, em algumas questões, foram utilizadas as referências apresentadas por Skovsmose (2000) para investigar as situações abordadas. A expressão ‘Referências à Matemática Pura’ refere-se às “questões e atividades matemáticas que podem se referir à matemática e somente a ela” (SKOVSMOSE, 2000, p.7), representando casos não contextualizados, que estão inseridos apenas na Matemática, sem nenhuma referência com a Realidade. Já a expressão ‘Referências à Semirrealidade’ “não se

trata de uma realidade que ‘de facto’ observamos, mas uma realidade construída” (SKOVSMOSE, 2000, p.7) e por fim, as ‘Referências à Realidade’, onde professores e alunos podem trabalhar com situações que de fato acontecem e fazem parte do mundo real. Nas questões relacionadas ao manual do professor, em suas respectivas tabelas, foram excluídas a parte de sugestões de leitura, uma vez que os manuais dos professores não apresentam informações suficientes sobre os conteúdos dos livros sugeridos, além de conter muitas sugestões, tornando inviável uma análise mais aprofundada das obras sugeridas.

A análise dos livros foi organizada em quatro grupos, dos quais foram investigados os resultados das questões de um a vinte e quatro do instrumento de avaliação, com o auxílio de ferramentas da Estatística Descritiva para obtenção da resposta da vigésima quinta pergunta que direcionou para, finalmente, responder se o livro contribuía ou não para o desenvolvimento da Educação Matemática Crítica (última questão).

O movimento da EMC é permeado por esses quatro grupos, o qual se acredita que para seu desenvolvimento pleno é importante a compreensão desses quatro pilares. A Tabela fornece quais questões estão associadas aos grupos 1, 2, 3 e 4.

Tabela 2: Constructos associados às questões

Constructos	Grupos	Questões
Compreensão de uma sociedade altamente tecnológica	1	9 e 10.
Desenvolvimento dos Pressupostos da Educação Crítica (EC)	2	1, 15, 16, 17, 18 e 19.
Compreensão da dimensão política da Educação Matemática	3	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 e 12.
Desenvolvimento da competência democrática	4	13, 14, 20, 21, 22, 23 e 24.

Fonte: Própria

O **GRUPO 1** será composto pelas questões que abordam a compreensão de uma sociedade altamente tecnológica, uma vez que Skovsmose (2001) destaca a importância da Matemática nessa sociedade, no sentido de que a Matemática tem um papel notável para o futuro de uma sociedade mediada pelas Tecnologias da Informação, tendo como papel “formatá-la”. A Tabela 3 apresenta os objetivos de cada uma das questões do Grupo 1 associadas ao constructo “Compreensão de uma sociedade altamente tecnológica”.

Tabela 3: Objetivos associados ao Constructo do Grupo 1

Grupo 1: Constructo - Compreensão de uma sociedade altamente tecnológica	
Questão	Objetivo
Q9	Analisar as conexões apresentadas no Livro do aluno (L.A.) entre a Tecnologia da Informação e a Educação Matemática.
Q10	Analisar as conexões apresentadas no L.A. entre a Tecnologia da Informação e a Sociedade.

Fonte: Própria

O **GRUPO 2** será composto pelas questões que abordam as ideias da EC, uma vez que as concepções de EMC surgiram por meio da EC. Skovsmose (2001) frisa a relevância dos aspectos presentes na EC também pertencerem à EMC. A Tabela 4 apresenta os objetivos de cada uma das questões do Grupo 2 associadas ao constructo “Desenvolvimento dos Pressupostos da Educação Crítica (EC)”.

Tabela 4: Objetivos associados ao Constructo do Grupo 2

Grupo 2: Constructo – Desenvolvimento dos Pressupostos da Educação Crítica	
Questão	Objetivo
Q1	Analisar se o Manual do Professor (M.P.) aborda os termos-chave Competência Crítica, Distância Crítica e Engajamento Crítico.
Q15	Analisar se as diferentes seções do L.A. associadas ao conceito de Função abordam os termos-chave Competência Crítica, Distância Crítica e Engajamento Crítico.
Q16	Analisar se as diferentes seções do L.A. associadas ao conceito de Função polinomial do primeiro grau abordam os termos-chave Competência Crítica, Distância Crítica e Engajamento Crítico.
Q17	Analisar se as diferentes seções do L.A. associadas ao conceito de Função polinomial do segundo grau abordam os termos-chave Competência Crítica, Distância Crítica e Engajamento Crítico.
Q18	Analisar se as diferentes seções do L.A. associadas ao conceito de Função Exponencial abordam os termos-chave Competência Crítica, Distância Crítica e Engajamento Crítico.
Q19	Analisar se as diferentes seções do L.A. associadas ao conceito de Função Logarítmica abordam os termos-chave Competência Crítica, Distância Crítica e Engajamento Crítico.

Fonte: Própria

O **GRUPO 3** será composto pelas questões que abordam aspectos associados à dimensão política, presentes na sociedade, dado que ao utilizar a EMC como viés para o desenvolvimento do conhecimento matemático, de acordo com Skovsmose (1994), tal utilização poderá promover a participação crítica do indivíduo na sociedade tendo a visão de

como a Matemática serve de suporte tecnológico para a resolução de problemas em situações cotidianas (envolvendo questões associadas à política, à economia etc.) para que o mesmo possa exigir seus direitos. A Tabela 5 apresenta os objetivos de cada uma das questões do Grupo 3 associadas ao constructo “Compreensão da dimensão política da Matemática”.

Tabela 5: Objetivos associados ao Constructo do Grupo 3

Grupo 3: Constructo – Compreensão da dimensão política da Educação Matemática	
Questão	Objetivo
Q2	Analisar se o L.A. desenvolve a habilidade de criar modelos matemáticos.
Q3	Analisar se o L.A. desenvolve a habilidade de resolver problemas reais.
Q4	Analisar se o L.A. utiliza estratégias metodológicas associadas às Referências da Educação Matemática Crítica ao apresentar o conceito de Função.
Q5	Analisar se o L.A. utiliza estratégias metodológicas associadas às Referências da Educação Matemática Crítica ao apresentar o conceito de Função Polinomial do 1º grau.
Q6	Analisar se o L.A. utiliza estratégias metodológicas associadas às Referências da Educação Matemática Crítica ao apresentar o conceito de Função Polinomial do 2º grau.
Q7	Analisar se o L.A. utiliza estratégias metodológicas associadas às Referências da Educação Matemática Crítica ao apresentar o conceito de Função Exponencial.
Q8	Analisar se o L.A. utiliza estratégias metodológicas associadas às Referências da Educação Matemática Crítica ao apresentar o conceito de Função Logarítmica.
Q11	Analisar se os textos apresentados no L.A. abordam a dimensão política da Educação Matemática.
Q12	Analisar se os exercícios apresentados no L.A. abordam a dimensão política da Educação Matemática.

Fonte: Própria

O **GRUPO 4** será composto pelas questões relacionadas à EMC e ao desenvolvimento da competência democrática que, de acordo com Skovsmose (2001), é uma das principais funções da escola ao formar o aluno participante de uma sociedade democrática, visto que com o desenvolvimento dessa competência pode-se julgar de forma crítica as pessoas que estão no poder representando a população. A Tabela 6 apresenta os objetivos de cada uma das questões do Grupo 4 associadas ao constructo “Desenvolvimento da competência democrática”.

Tabela 6: Objetivos associados ao Constructo do Grupo 4

Grupo 4: Constructo – Desenvolvimento da competência democrática	
Questão	Objetivo
Q13	Analisar se o L.A. estimula o desenvolvimento da democracia.
Q14	Analisar se o L.A. estimula o desenvolvimento da competência democrática.
Q20	Analisar se o L.A. estimula o desenvolvimento do conhecimento tecnológico.
Q21	Analisar se o L.A. estimula o desenvolvimento do conhecimento reflexivo.
Q22	Analisar se o M.P. estimula o desenvolvimento do conhecimento tecnológico.
Q23	Analisar se o M.P. estimula o desenvolvimento do conhecimento reflexivo.
Q24	Analisar se o M.P. estimula o desenvolvimento da competência democrática.

Fonte: Própria

A Análise dos Livros

As obras que foram analisadas fazem parte das coleções que tiveram o maior número de distribuição no ano de 2015, tendo como base a informação disponibilizada pelo FNDE por meio do documento intitulado “PNLD 2015 - Coleções mais distribuídas por componente curricular” que descreve as sete coleções mais adquiridas durante o período, são elas ordenadamente: “Matemática- Contexto & aplicações”, “Novo olhar Matemática”, “Matemática Ciência e aplicações”, “Fronteiras da globalização - O mundo natural e o espaço humanizado”, “Matemática - Paiva”, “Conexões com a Matemática” e “Matemática Ensino Médio”. Nós selecionamos aleatoriamente três obras dentre as sete mais distribuídas para a análise. As obras selecionadas foram “Matemática – Paiva”, “Matemática – Contexto & Aplicações” e “Conexões com a Matemática”.

Análise do constructo “Compreensão de uma sociedade altamente tecnológica”

Os três livros analisados abordam o constructo “Compreensão de uma sociedade altamente tecnológica” de maneira insatisfatória. As informações apresentadas nestes livros não proporcionam condições aos professores e alunos de compreenderem os aspectos presentes na sociedade atual, uma vez que apresentam poucas situações referentes a essas

relações. A presença delas, quando há, ocorre a partir da exposição de uma situação tecnológica que utiliza a Matemática para resolvê-la, ou a partir de uma situação associada à Matemática Pura que utiliza os softwares apenas como instrumento (artefato) para sua resolução sem a preocupação de discutir a respeito da importância do conhecimento matemático para o desenvolvimento da Tecnologia da Informação e vice-versa. Esse constructo possibilita ao estudante compreender a configuração da sociedade atual, visto que para o desenvolvimento da cidadania crítica o cidadão precisa ter a plena consciência e compreensão dos modelos matemáticos presentes implícita ou explicitamente na sociedade.

Análise do constructo “Desenvolvimento dos Pressupostos da Educação Crítica”

Em relação ao constructo “Desenvolvimento dos Pressupostos da Educação Crítica” pode-se concluir que o livro didático Matemática - Paiva o aborda de maneira insatisfatória, pelo fato dos princípios norteadores da Educação Crítica aparecerem com percentuais inferiores a 25% do total das situações propostas pelo livro didático, contudo, os livros Conexões com a Matemática e Matemática - Matemática - Contextos & Aplicações não abordam o constructo em questão, dado que eles não apresentam características que vão ao encontro dos termos-chave apresentados por Skovsmose (2001) como essenciais para uma EC. Os livros didáticos poderiam proporcionar, aos estudantes, mais autonomia para que o conhecimento seja construído, tornando-os protagonistas de suas aprendizagens. Além disso, seria necessário que as propostas, presentes na obra, considerassem os seus contextos sociais com a finalidade de desenvolver um engajamento crítico.

No decorrer da análise do grupo, consideramos que os livros do aluno analisados apresentam poucos aspectos relacionados à ideia dos três termos-chave, além disso, os manuais do professor não apresentam informações suficientes para que o docente promova uma educação pautada nos princípios da Educação Crítica.

Análise do constructo “Compreensão da dimensão política da Educação Matemática”

Em relação ao GRUPO 3, as questões Q2 e Q3, associadas ao desenvolvimento das habilidades de criar modelos matemáticos e de resolver problemas reais, nas diferentes seções

do livro do aluno apresentam abordagem – insatisfatória (de 1% a 25%) no livro Matemática – Paiva, ou seja, as situações envolvendo a criação de modelos matemáticos associados a problemas reais (sociais, ambientais, educacionais, políticos, de mobilidade urbana etc.) foram abordadas com percentuais inferiores a 25% do total das situações presentes no livro didático; e parcialmente satisfatória (de 26% a 50%) no livro Conexões com a Matemática; já o livro Matemática - Matemática - Contextos & Aplicações não aborda as habilidades em questão, posto que as propostas desenvolvidas neste livro não propõem, para os alunos, a habilidade de criação de modelos matemáticos e resolução de problemas reais, ou seja, criar modelos matemáticos e resolver problemas reais são habilidades essenciais para que a Educação Matemática Crítica ocorra. Portanto, isso seria necessário que o livro didático contemplasse exercícios e situações voltadas para o desenvolvimento dessas habilidades.

As questões Q4, Q5, Q6, Q7 e Q8 tratam das estratégias metodológicas apresentadas no livro do aluno, utilizando para isso, as diferentes Referências propostas por Skovsmose (2000). Neste sentido, no livro Matemática – Paiva, as Referências ‘Matemática Pura’ e ‘Semirrealidade’ apresentam abordagem parcialmente satisfatória (de 26% a 50%), enquanto que a Referência ‘Realidade’ apresenta abordagem insatisfatória (até 25%); já nos livros Conexões com a Matemática e Matemática - Matemática - Contextos & Aplicações as Referências ‘Semirrealidade’ e ‘Realidade’ apresentam abordagem insatisfatória (até 25%), no entanto, a Referência ‘Matemática Pura’ apresenta abordagem satisfatória (de 51% a 75%). Skovsmose (2000) destaca a importância da utilização das três Referências de forma equilibrada, todavia, tal equilíbrio não foi verificado nas obras analisadas, a partir disso, seria importante que os livros didáticos apresentassem (quantitativamente) esses referenciais de forma mais igualitária.

A análise da questão Q11, no livro Matemática - Paiva, mostrou que os textos apresentados no livro do aluno para se desenvolver os conceitos de “função” e de “função polinomial do segundo grau”, em nenhum momento, contribuem para a compreensão de aspectos associados à dimensão política presente na sociedade, por meio da Educação Matemática, pois geralmente utilizam situações da Matemática Pura ou da Semirrealidade que não desenvolvem essa habilidade, no entanto, os textos apresentados para se desenvolver os conceitos de “função polinomial do primeiro grau” contribuem satisfatoriamente para a compreensão de aspectos associados à dimensão política presente na sociedade, por meio da

Educação Matemática, uma vez que dos seis textos presentes no capítulo, dois deles (voltados para a área de Economia) abordam a conexão da Educação Matemática com a dimensão política. Por fim os textos associados à “função exponencial” e à “função logarítmica” contribuem de forma parcialmente satisfatória para a compreensão de aspectos associados à dimensão política, uma vez que a maioria dos textos presentes nesses capítulos, abordam a conexão da Educação Matemática com a dimensão política. Sendo assim, os textos apresentados no livro do aluno Matemática - Paiva abordam satisfatoriamente a dimensão política da Educação Matemática.

A análise da questão Q11, nos livros Conexões com a Matemática e Matemática - Contextos & Aplicações, tem uma “abordagem parcialmente satisfatória” em relação ao desenvolvimento da habilidade de compreensão de aspectos associados à dimensão política, uma vez que: i) os textos não evidenciam a dimensão política que a Educação Matemática tem para a sociedade; ii) geralmente são utilizados textos históricos ou textos pautados na Matemática Pura, os quais não proporcionam a reflexão sobre a importância da Matemática para a sociedade.

A análise da questão Q12, no livro Matemática - Paiva, mostrou que os exercícios apresentados pelo livro do aluno para se desenvolver os conceitos de “função”, “função polinomial do primeiro grau”, “função polinomial do segundo grau” e “função logarítmica”, na maioria dos casos, proporcionam uma abordagem parcialmente satisfatória para a compreensão de aspectos associados à dimensão política, presentes na sociedade, por meio da Educação Matemática, contudo, os exercícios apresentados pelo livro do aluno para se desenvolver os conceitos de “função exponencial”, em diversos momentos abordam a dimensão política presente na Educação Matemática, tendo uma abordagem satisfatória. Sendo assim, os exercícios apresentados no livro do aluno Matemática - Paiva possuem uma abordagem parcialmente satisfatória para a compreensão da dimensão política da Educação Matemática.

A análise da questão Q12, no livro Conexões com a Matemática, mostrou que os exercícios contribuem de maneira insatisfatória para a compreensão da dimensão política da Educação Matemática, pois raramente abordam situações que desenvolvem ou demonstrem essa dimensão.

A análise da questão Q12 mostrou que os exercícios do livro do aluno Contexto &

Aplicações contribuem de maneira “parcialmente insatisfatória” para a compreensão da dimensão política da Educação Matemática, pois esporadicamente abordam situações que desenvolvem ou demonstrem essa dimensão.

Portanto, por meio da análise consideramos que, em relação ao constructo “Compreensão da dimensão política da Educação Matemática”, dificilmente, o livro do aluno, Matemática - Paiva, relaciona a Matemática com sua dimensão política presente na sociedade, pelo contrário, na maioria das vezes, o livro aborda situações com “Referências à Matemática Pura”, sem nenhuma relação com a Realidade, quando não, na maioria dos casos, apresenta situações com “Referências à Semirrealidade” com situações, muitas vezes, pouco significativas aos estudantes, que não se relacionam com a dimensão política da Educação Matemática. Simplesmente se aplica uma situação presente em um contexto, que tem como finalidade desenvolver puramente o conhecimento matemático, sem refletir na vivência do estudante na sociedade contemporânea. Sendo assim, podemos concluir que o livro do aluno Matemática - Paiva apresenta abordagem parcialmente satisfatória para o constructo “Compreensão da dimensão política da Educação Matemática”.

Os livros Conexões com a Matemática e Matemática – Contextos & Aplicações apresentam abordagem parcialmente satisfatória para o constructo “Compreensão da dimensão política da Educação Matemática”, pois são pouco exploradas as situações que permitam o desenvolvimento das habilidades de criar modelos e resolver problemas reais. A maioria das situações-problema são abordadas a partir do Referencial da Matemática Pura a partir da aplicação de fórmulas ou análises gráficas, muitas vezes, bem elementares. As situações envolvendo o Referencial da Semirrealidade, quando aparecem, não condizem com os contextos social, cultural, econômico etc. dos estudantes, logo inviabilizando (na maioria das vezes) reflexões que os permitam atuar, agir e mudar o microssocial. Constatamos ainda que estes dois livros não se preocupam em destacar a importância da Educação Matemática na (e para) sociedade contemporânea.

Análise do constructo “Desenvolvimento da competência democrática”

A análise do livro Matemática – Paiva –em relação às questões associadas ao GRUPO 4, que formam o constructo “Desenvolvimento da competência democrática” – apresentou os

seguintes resultados.

A questão Q13 apresentou abordagem “altamente satisfatória” a respeito de propostas que estimulam a participação em equipe e que tenham por finalidade o desenvolvimento da democracia. Na questão Q14, os conceitos de “função”, “função polinomial do primeiro grau”, “função exponencial” e “função logarítmica” apresentam “abordagem insatisfatória” e o conceito de “função polinomial do segundo grau” não aborda propostas que estimulem o desenvolvimento da competência democrática. Portanto, o livro do aluno Matemática - Paiva apresenta uma “abordagem insatisfatória” em relação ao desenvolvimento da competência democrática.

As análises das questões Q20 e Q21 indicaram que o livro do aluno Matemática - Paiva apresenta, respectivamente, “abordagem insatisfatória” em relação a estimular o desenvolvimento do conhecimento tecnológico e “não aborda” o desenvolvimento do conhecimento reflexivo.

A análise da questão Q22 indicou que o Manual do Professor da obra Matemática - Paiva não aborda, em nenhuma seção, o desenvolvimento do conhecimento tecnológico. Já a questão Q23 indicou que o Manual do Professor da obra Matemática - Paiva aborda insatisfatoriamente o desenvolvimento do conhecimento reflexivo. Por fim, a análise da questão Q24 indicou que o Manual do Professor da obra Matemática - Paiva aborda insatisfatoriamente o desenvolvimento da competência crítica.

Portanto, podemos concluir que o livro do aluno e o Manual do Professor da obra Matemática - Paiva apresentam abordagem insatisfatória para o constructo “Desenvolvimento da competência democrática”. Conseqüentemente, com base nos dados obtidos na análise das respostas de cada um dos quatro GRUPOS, podemos concluir que o livro didático Matemática - Paiva apresenta uma “abordagem insatisfatória” de propostas que contribuem para o desenvolvimento da tendência teórica Educação Matemática Crítica.

Já a análise do livro Conexões com a Matemática – em relação às questões associadas ao GRUPO 4, que formam o constructo “Desenvolvimento da competência democrática” – apresentou os seguintes resultados.

A questão Q13 apresenta “abordagem satisfatória” a respeito de propostas que estimulem a participação em equipe e tenham por finalidade o desenvolvimento da democracia.

Cabe destacar que todas as situações (que possibilitam o desenvolvimento da democracia) se encontram no item “exercícios” ou nas “informações adicionais”, e não existe uma separação de seção específica para esses trabalhos, uma vez que os exercícios contam com situações-problemas para resolução individual, em duplas e grupos, inserindo assim o trabalho em equipe de forma natural. Os exercícios que estimulam a participação em equipe são divididos em itens, iniciados com uma resolução individual e ao término deles é pedido os alunos que discutam com seus colegas suas respostas. Esses exercícios, geralmente, são compostos por situações presentes na Matemática Pura, as quais os alunos devem refletir e discutir suas resoluções.

A proposta do livro do aluno para a inserção, nas aulas, da democracia é desenvolvida de forma interessante, fazendo parte dos exercícios, porém suas situações não são tão exploradas, uma vez que no decorrer dos capítulos analisados em nenhum momento se desenvolve, de fato, a “competência democrática”. Assim, a questão Q14 indica que o livro do aluno “não aborda” o desenvolvimento da competência.

O desenvolvimento do conhecimento tecnológico ao longo do livro do aluno é desenvolvido apenas na seção destinada aos exercícios. Nessa seção são apresentados alguns exercícios resolvidos com o auxílio da Tecnologia, contudo, não há indicação alguma da utilização do recurso tecnológico para sua resolução, ou seja, entende-se que o estudante pode resolver os exercícios propostos que aparecem utilizando ou não a tecnologia.

Por consequência as questões Q20 e Q21 indicaram, respectivamente, que o livro do aluno tem uma “abordagem parcialmente satisfatória” em propostas que desenvolvem o “conhecimento tecnológico”, todavia, “não aborda” propostas que desenvolvem o “conhecimento reflexivo”.

A análise da questão Q22 indicou que o Manual do Professor não aborda o desenvolvimento do conhecimento tecnológico. Já a questão Q23 indicou que o manual do professor possui uma “abordagem parcialmente satisfatória” em relação ao desenvolvimento do conhecimento reflexivo. Por fim, a análise da questão Q24 mostrou que o desenvolvimento da competência democrática tem uma “abordagem insatisfatória”.

Desse modo, podemos concluir que o livro do aluno e o Manual do Professor da obra Conexões com a Matemática apresenta abordagem insatisfatória para o constructo “Desenvolvimento da competência democrática”.

Por meio da análise do livro Conexões com a Matemática, encontramos algumas divergências entre o livro do aluno e o manual do professor, uma vez o manual aborda elementos presentes na EC e o livro do aluno, em nenhum momento, aborda esses elementos. O manual do professor aborda o desenvolvimento do conhecimento reflexivo, porém o livro do aluno não desenvolve o conhecimento, então o professor deve ter acesso a outras fontes para que possa desenvolver propostas que estimulem o conhecimento reflexivo. Concluimos que o manual do professor está parcialmente em consonância com o livro do aluno, além disso, encontramos algumas divergências no próprio livro do aluno, uma delas está presente no capítulo direcionado à “função polinomial do primeiro grau” os exercícios resolvidos, de uma determinada parte, apresentados pelo livro, os quais os docentes utilizam para exemplificar, todos estimulam a criação de modelos matemáticos, porém os exercícios propostos apresentados a seguir, nenhum estimula essa criação. Logo, concluimos que o Manual do Professor não está em consonância com o livro do aluno e, portanto, com base nos dados obtidos na análise das respostas de cada um dos quatro GRUPOS, podemos concluir que o livro didático da obra Conexões com a Matemática apresenta uma “abordagem insatisfatória” de propostas que contribuam para o desenvolvimento da tendência teórica Educação Matemática Crítica.

Por fim, a análise do livro Matemática- Contextos & Aplicações – em relação às questões associadas ao GRUPO 4, que formam o constructo “Desenvolvimento da competência democrática” – apresentou os seguintes resultados.

A questão Q13 apresenta “abordagem altamente satisfatória” a respeito de propostas que estimulem a participação em equipe e tenham por finalidade o desenvolvimento da democracia. Cabe mencionar (como na análise da questão Q13 do livro Conexões com a Matemática) que as situações se encontram no item “exercícios” ou nas “informações adicionais”, e não existe uma separação de seção específica para esses trabalhos, uma vez que os exercícios contam com situações-problemas para resolução individual, em duplas e grupos, inserindo assim o trabalho em equipe de forma natural. Esses exercícios, geralmente, são compostos por situações presentes na Semirrealidade, sobre os quais os alunos devem refletir e discutir a melhor maneira de resolução, porém esses exercícios são semelhantes aos que são propostos individualmente, apenas com um grau maior de dificuldade.

A proposta do livro do aluno para a inserção, nas aulas, da democracia é desenvolvida

de forma interessante, fazendo parte dos exercícios, porém suas situações não são tão exploradas, uma vez que no decorrer dos capítulos analisados em nenhum momento se desenvolve, de fato, a “competência democrática”. Assim, a questão Q14 indica que o livro do aluno “não aborda” o desenvolvimento da competência.

O livro do aluno conta com uma seção, presente em nos capítulos associados aos conceitos de “função polinomial do primeiro grau” e “função polinomial do segundo grau”, que envolve Matemática e Tecnologia da Informação e direcionada ao desenvolvimento do conhecimento tecnológico. Essa seção explica passo a passo a construção de gráficos em softwares. No capítulo sobre “função polinomial do primeiro grau” utiliza o *Libreoffice* e no capítulo sobre “função polinomial do segundo grau” o *Geogebra*. O ponto positivo dessas seções é o desenvolvimento do conhecimento tecnológico, porém existem alguns pontos negativos, quais sejam – a utilização dois softwares diferentes (o aluno terá que ter acesso a ambos); e – a descontextualização, pois a seção poderia abordar uma situação em que fosse necessário o uso do gráfico para sua resolução, proporcionando assim o desenvolvimento do conhecimento reflexivo. Outro item importante presente em todos os capítulos para o desenvolvimento do conhecimento tecnológico diz respeito às partes que contêm o “conteúdo digital”, pois o professor junto com o aluno utilizará o computador para aprofundar o conteúdo matemático. Um ponto negativo presente no livro do aluno está na parte de “exercícios”, pois em nenhum momento são utilizados recursos tecnológicos. Por consequência as questões Q20 e Q21 indicaram, respectivamente, que o livro do aluno tem uma “abordagem parcialmente satisfatória” em propostas que desenvolvem o “conhecimento tecnológico”, todavia “não abordam” propostas que desenvolvem o “conhecimento reflexivo”.

A análise da questão Q22 indicou que o Manual do Professor apresenta “abordagem parcialmente satisfatória” em relação ao desenvolvimento do conhecimento tecnológico. Já a questão Q23 indicou que o manual do professor possui uma “abordagem parcialmente satisfatória” em relação ao desenvolvimento do conhecimento reflexivo. Por fim a questão Q24 é pouco abordada nas três seções, logo o desenvolvimento da competência democrática tem uma “abordagem insatisfatória”.

Desse modo, podemos concluir que o livro do aluno e o Manual do Professor da obra Contexto & Aplicações apresentam abordagem parcialmente satisfatória para o constructo “Desenvolvimento da competência democrática”.

Por meio da análise do livro Contexto & Aplicações, encontramos algumas divergências entre o livro do aluno e o manual do professor, uma vez o Manual do Professor afirma que existem elementos presentes no livro do aluno que não foram encontrados. O manual do professor aborda diversos elementos presentes na EMC e afirma que o livro do aluno também oferece esses elementos, todavia, nos capítulos analisados, não foram encontrados todos os elementos citados no Manual do Professor. Logo, concluímos que o Manual do Professor não está em consonância com o livro do aluno e, portanto, com base nos dados obtidos na análise das respostas de cada um dos quatro GRUPOS, podemos concluir que o livro do aluno e o Manual do Professor da obra Contexto & Aplicações apresentam uma “abordagem insatisfatória” de propostas que contribuam para o desenvolvimento da tendência teórica Educação Matemática Crítica.

Considerações Finais

Com base nos dados coletados e nas análises realizadas anteriormente, observamos quatro aspectos relacionados com a Educação Matemática Crítica. Um primeiro aspecto foi a presença de situações reais, mesmo aparecendo pouco, as obras apresentam ideias reais que contribuem para a aproximação da Matemática com a Realidade. O segundo aspecto foi a presença da Tecnologia nas obras analisadas. Independentemente da abordagem de cada uma delas, todas as obras apresentaram propostas que permitem o desenvolvimento do conhecimento tecnológico.

O terceiro aspecto observado refere-se ao excesso de exercícios associados à Referência ‘Matemática Pura’ os quais, dificilmente, conseguem contribuir para o desenvolvimento da Educação Matemática Crítica. O quarto aspecto observado está relacionado à falta de situações presentes nas obras analisadas que desenvolvam os pressupostos da Educação Crítica, do conhecimento reflexivo e da competência democrática. Por fim, as obras analisadas dificilmente se preocupam em estabelecer conexões entre a Educação Matemática e a Tecnologia e conexões entre a Tecnologia e a sociedade, dificultando a compreensão da dimensão política da Matemática. Grosso modo, constatamos que o mito da neutralidade do conhecimento científico ainda é fortemente abordado no principal recurso didático-pedagógico utilizado por uma boa parcela dos professores de

Matemática, qual seja o livro didático.

A questão Q25 procurou classificar, de acordo com a Tabela 1, se o livro do aluno e o manual do professor, apresentavam propostas que abordavam os conjuntos de ideias que medeiam a Educação Matemática Crítica. As ideias que formam o conjunto estão relacionadas aos constructos da Tabela 2 e são elas a: “Sociedade altamente tecnológica”, “Educação Crítica”, “Dimensão política” e “Competência democrática”.

Em relação à obra Matemática - Paiva, cada uma das ideias, que gerou um constructo (Tabela 2), foi associada ao descritor “abordagem insatisfatória”. Por sua vez, a obra Matemática - Paiva teve as ideias “Sociedade altamente tecnológica”, “Competência democrática” e “Educação Crítica” foram associadas ao descritor “abordagem insatisfatória”; a ideia “Dimensão Política” foi associada ao descritor “abordagem parcialmente satisfatória”.

Em relação à obra Conexões com a Matemática, cada uma das ideias, que gerou um constructo (Tabela 2), foi associada ao descritor “abordagem insatisfatória”. Por sua vez, a obra Conexões com a Matemática teve as ideias “Sociedade altamente tecnológica” e “Dimensão política” associada ao descritor “abordagem parcialmente satisfatória”; a ideia “Competência democrática” foi associada ao descritor “abordagem insatisfatória”; a ideia “Educação Crítica” foi associada ao descritor “não aborda”.

Em relação à obra Matemática: Contexto & Aplicações, cada uma das ideias, que gerou um constructo (Tabela 2), foi associada ao descritor “abordagem insatisfatória”. Por sua vez, a obra Matemática: Contexto & Aplicações teve a ideia “Sociedade altamente tecnológica” foi associada ao descritor “abordagem insatisfatória”; a ideia “Educação Crítica” foi associada ao descritor “não aborda”; e as ideias “Dimensão Política” e “Competência democrática” foram associadas ao descritor “abordagem parcialmente satisfatória”.

A questão Q26, conforme mencionado no texto, procurou classificar, de acordo com a Tabela 1 – a partir das ideias associadas à questão Q25 que, por sua vez, relacionam-se aos GRUPOS 1, 2, 3 e 4 (Tabela 2) – se o livro do aluno e o manual do professor, apresentam propostas que contribuam para o desenvolvimento da Educação Matemática Crítica.

As análises nos indicaram que os três livros didáticos, ou seja, Livros do Aluno em conjunto com os seus respectivos Manuais do Professor, apresentaram a mesma classificação final, ou seja, as obras intituladas Matemática - Paiva, Conexões com a Matemática e Matemática: Contexto & Aplicações, nos capítulos associados ao Conceito de Função,

Funções Polinomiais de primeiro e segundo grau e Funções Exponencial e Logarítmica, abordam insatisfatoriamente propostas que contribuam para o desenvolvimento da Educação Matemática Crítica.

Por fim, um aspecto que necessita de estudos e aprofundamentos diz respeito às contradições existentes entre o Livro do Aluno e o Manual do Professor. Especificamente, mas não unicamente, no estudo desenvolvido por nós, os textos presentes nos Manuais do Professor abordam aspectos relacionados à Educação Crítica ou à Educação Matemática Crítica, contudo, os Livros do Aluno, raramente, abordam esses aspectos.

Referências

ARAÚJO, J. L. Uma abordagem sociocrítica da modelagem matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.2, n.2, p.55-68, 2009.

BARRETO, M. M. **Tendências atuais sobre o ensino de funções no Ensino Médio**. 2008. Disponível em:
http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/midias_digiais_II/modulo_II/pdf/funcoes.pdf. Acesso em: 12 jan. 2013.

BITTENCOURT, Circe. **Livro didático e saber escolar: 1810-1970**. Autêntica: Belo Horizonte, MG, 2004.

BRASIL. **Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o programa nacional do livro didático PNLD 2015**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – PCNEM**. Brasília: MEC, 1998. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 1997. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e**

Pesquisa, v.30, n.3, p.549-566, set./dez. 2004.

DANTE, L. R. **Matemática: Contexto & Aplicações**. 2. ed. Ática: São Paulo, SP, 2013

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, VII**, 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ENPEC, 2009.

GÉRARD, F. M.; ROEGIERS, X. **Como conceber e avaliar manuais escolares**. Portugal: Porto Codex: Porto, 1998.

LEONARDO, F. M. **Conexões com a Matemática**. 2. ed. Moderna: São Paulo, SP, 2013.

PAIVA, M. **Matemática Paiva**. 2. ed. Moderna: São Paulo, SP, 2013.

SILVA, D. R. **O livro didático de Matemática: lugar histórico e perspectivas**. Dissertação (mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2010.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. **Bolema**. Ano 13, n.14. Trad. De Jonei Cerqueira Barbosa. Rio Claro: Departamento de Matemática, Unesp, 2000, p.66-91.

SKOVSMOSE, O. Critical mathematics education: some philosophical remarks. In: **International Congress on Mathematics Education**. Selected lectures. Sevilha: S. A. E. M., p.413 - 425, 1996.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 2. ed. Tradução de Abgail Lins e Jussara de Loiola Araújo. Campinas, SP: Editora Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Towards a Philosophy of Critical Mathematics Educacion**. Kluwer Academic Publishers, Dordresht, 1994. 246p.

VERCEZE, R. M. A. N.; SILVINO, E. F. M. **O livro didático e suas implicações na prática do professor nas escolas públicas de Guajará-Mirim**. Revista Teoria e Prática da Educação, v.11, n.3, p.338-347, set./dez. 2008.

Recebido em: 16 de janeiro de 2018
Aprovado em: 28 de abril de 2018