



Ensaio sobre a importância da Educação Matemática Crítica na sociedade do conhecimento hodierna

Essay on the importance of the Critical Mathematical Education in the hodiern knowledge society

Ensayo sobre la importancia de la Educación Matemática Crítica en la sociedad del conocimiento hodierna

Júlio Paulo Cabral dos Reis¹

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MG). Professor de Matemática Efetivo do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), Campus Ibirité/MG, Brasil. Integrante do Grupo de Estudos sobre Docência Universitária em Educação Matemática (GEDUEM). <http://lattes.cnpq.br/1431753397628090>

Guilherme Mendes Tomaz dos Santos²

Pós-Doutorando (PNPD/CAPES) no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED), Professor Colaborador do Programa de Pós-Graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais (PPgITE) e Professor Substituto da Educação Básica, Técnica e Tecnológica (EBTT) do Núcleo da Educação da Infância do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (NEI-CAp/UFRN), Natal/RN Brasil. Coordenador do Grupo de Estudos sobre Docência Universitária em Educação Matemática (GEDUEM). <http://lattes.cnpq.br/1594838390650861>

Recebido em: 22/07/2020

Aceito em: 08/06/2021

Resumo

O ensaio, de natureza qualitativa, apresenta uma reflexão sobre o papel e a importância da Educação Matemática Crítica (EMC) na atual sociedade do conhecimento para com a formação do sujeito e para o pleno exercício da cidadania. Contextualiza a EMC como tendência da Educação Matemática, bem como apresenta seus pressupostos e base epistemológica. Também reflete sobre as potencialidades da utilização de modelos matemáticos para a tomada de decisão, pautada em uma perspectiva crítico-reflexiva. Destaca a necessidade da incorporação da EMC como uma postura didático-pedagógica no contexto educacional e no processo de escolarização do estudante, uma vez que poderá refletir no desenvolvimento da criticidade e autonomia ao longo da vida.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica. Cidadania. Autonomia.

Abstract

The essay, of a qualitative nature, presents a reflection on the role and importance of Critical Mathematical

¹ julio.reis@ifmg.edu.br

² mendes.guilherme234@gmail.com / guilherme.mendes@ufrn.br

Education (EMC) in the current knowledge society for the formation of the subject and for the full exercise of citizenship. Contextualizes the EMC as a trend in Mathematics Education, as well as presenting its assumptions and epistemological basis. It also reflects on the potential of using mathematical models for decision making, based on a critical-reflexive perspective. It highlights the need to incorporate EMC as a didactic-pedagogical posture in the educational context and in the student's schooling process since it may reflect on the development of criticality and autonomy throughout life.

Keywords: Critical Mathematical Education. Citizenship. Autonomy.

Resumen

El ensayo, de naturaliza cualitativa, presenta una reflexión sobre el papel y la importancia de la Educación Matemática Crítica (EMC) en la actual sociedad del conocimiento para con la formación del sujeto y para el pleno ejercicio de la ciudadanía. Contextualiza la EMC como tendencia de la Educación Matemática, así como presenta sus supuestos y base epistemológica. También reflexiona sobre las potencialidades de la utilización de modelos matemáticos para la toma de decisión, pautada en una perspectiva crítico-reflexiva. Destaca la necesidad de la incorporación de la EMC como una postura didáctico-pedagógica en el contexto educativo y en el proceso de escolarización del estudiante, una vez que podrá reflejar en el desarrollo de la criticidad y autonomía a lo largo de la vida.

Palabras clave: Educación Matemática Crítica. Ciudadanía. Autonomía.

Introdução

Pensarmos no contexto educacional diante de sua complexidade na atual sociedade do conhecimento faz com que possamos considerar as perspectivas nas quais se espera que ocorra a formação do sujeito, por exemplo, pautada na autonomia, na criticidade e para o pleno exercício da cidadania. Para isso, ao olharmos para a trajetória escolarizada do educando, percebemos uma pluralidade de componentes curriculares que são corresponsáveis pela constituição do arcabouço cognitivo e pela aprendizagem discente, de modo que se espera que eles contribuam para sua formação ao longo da vida.

Nesse sentido, ao reconhecermos esse compromisso exercido pela escolarização do sujeito, independentemente do nível de ensino, podemos voltar nossa atenção para cada área do conhecimento de forma profunda e crítica para revelar o seu papel na formação estudantil. Partindo-se desse pressuposto, este ensaio busca problematizar a área da Matemática, sob a ótica da Educação Matemática Crítica (EMC), para o desenvolvimento da criticidade do sujeito para o pleno exercício da cidadania na hodiernidade.

Inicialmente, cabe destacarmos que a EMC integra a Educação Matemática (EM), esta sendo uma área da educação com vários objetivos, entre os quais temos o de potencializar e/ou compreender os processos de ensino e aprendizagem de Matemática em diferentes aspectos (CARDOSO, 2017). Podemos

destacar, entre estes aspectos, a preocupação com a democratização do ensino, o pensamento crítico e a formação para a cidadania no que tange o papel da Matemática e de seus conhecimentos na/para a sociedade contemporânea.

Uma tendência para a Educação Matemática (EM) que complementa trabalhos desenvolvidos em Instituições educativas por meio de currículo, em que os conteúdos matemáticos e/ou os conhecimentos matemáticos geralmente são trabalhados por técnicas, conceitos, definições e exercícios, normalmente com poucas reflexões das implicações sociais, políticas e/ou econômicas, ou tampouco o trabalho do conhecimento matemático em sua essência histórica e evolutiva.

Com o objetivo inicial, de a Matemática ser aplicada ao desenvolvimento de aspectos de/para uma sociedade tecnológica, na década de 1980, a Educação Matemática Crítica (EMC), surge como movimento dentro do campo da Educação Matemática (CARDOSO, 2017). Destacamos, neste ensaio, a tendência: Educação Matemática Crítica (EMC), em que buscamos apresentar algumas das características/propostas da EMC e elaborar uma reflexão acerca de sua importância e necessidade de incorporá-la aos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, em qualquer nível de formação.

Tal inserção, além de potencializar o caráter formativo do discente, ainda pode contribuir na formação de um cidadão crítico-reflexivo. Este, sendo capaz de conviver em sociedade e compreender fenômenos desta sociedade por meio, também, dos conhecimentos matemáticos e de reconhecer a Matemática Escolar como base à compreensão de aspectos sociais, políticos, econômicos, entre outros aspectos necessários para o desenvolvimento da cidadania. Defendemos, assim, que a EMC confere à Educação Matemática um papel importante na questão formativa. Deste modo, acreditamos que este ensaio possa subsidiar aos interessados por esta temática a ter uma visão introdutória desta tendência educacional.

A opção metodológica para este trabalho foi a realização de um ensaio que, segundo Meneghetti (2011), consiste em uma produção que valoriza o processo analítico-interpretativo por parte dos autores, de modo que defendam um argumento e que possam avançar nas discussões científicas de uma determinada área do conhecimento. Nessa perspectiva, para este ensaio, utilizamos a abordagem qualitativa que, conforme Gil (2012), refere-se às pesquisas que se pautam na análise e na interpretação de fenômenos sem o apoio de métodos estatísticos e/ou matemáticos.

Para tanto, este ensaio foi dividido em quatro seções. A primeira introduz o nosso objeto de estudo, revelando nossas intenções de pesquisa e percurso realizado. A segunda seção apresenta as considerações iniciais sobre a EMC, de modo a levar o leitor a melhor compreender o fenômeno que nos

propusemos a refletir. Já a terceira seção contempla a discussão sobre os modelos matemáticos e o seu papel para a aprendizagem de tomada de decisões. A quarta seção finaliza o ensaio com inquietações e considerações finais sobre o que foi abordado ao longo do texto. Por fim, constam as referências que serviram para embasar nosso ensaio.

Educação Matemática Crítica: considerações iniciais

Com preocupações ligadas a como a Matemática influencia questões socioculturais, econômicas, políticas, tecnológicas, entre outras, a proposta inicial da EMC é uma Educação Matemática que contribua para a democracia, a emancipação, a cidadania e o pensamento crítico (SKOVSMOSE, 2001). No âmbito da democracia, Cardoso (2017) menciona a alfabetização matemática como propulsora para o desenvolvimento do senso democrático, uma vez que ela pode proporcionar ao sujeito o acesso a uma linguagem universal na qual possa se apropriar para posicionar-se frente a situações-problema do cotidiano e das demandas sociais.

Assim, entende-se por alfabetização matemática “a capacidade de utilização de técnicas matemáticas e formais, enraizada no espírito crítico, que permita aos estudantes compreender e transformar a sociedade” (CARDOSO, 2017, p. 62). Neste contexto, a Matemática escolar pode ser trabalhada de variados modos, entre os quais: (a) somente a apresentação dos conteúdos matemáticos presentes nos currículos da instituição, nas aulas de Matemática, normalmente trabalhados com fins em si próprios, ou seja, na aprendizagem formal/restrita da área; (b) o conhecimento matemático aplicado ao desenvolvimento de tecnologias – analógicas e/ou digitais. Em cursos técnicos e/ou superiores, por exemplo, a programação e/ou a criação de elementos de robótica, bem como a criação de algum elemento que contribua a realização de trabalhos na sociedade, por exemplo; e (c) utilização dos conteúdos matemáticos para a (auto)reflexão e a análise de situações-problema sociais reais, como uma forma de utilizar o conhecimento matemático na compreensão destes. (CARDOSO, 2017).

Nesse último modo, está o foco da EMC, no que se refere à democratização do conhecimento matemático. Assim, podemos dividir o conhecimento matemático, em três momentos:

O primeiro é o conhecimento matemático, que é o domínio dos conceitos, resultados e algoritmos matemáticos. Trata-se de conhecer os símbolos e as regras matemáticas e usá-los adequadamente. O segundo é o conhecimento tecnológico: a habilidade de aplicar a Matemática e construir modelos, estratégias de resolução de problemas ou algoritmos, com os conhecimentos matemáticos. O terceiro é o conhecimento reflexivo: competência de refletir e avaliar, criticamente, a aplicação matemática na situação-problema. Para o autor, o conhecimento tecnológico é incapaz

de prever e analisar os resultados de sua própria produção. Só o conhecimento reflexivo pode dar uma dimensão crítica à alfabetização matemática (CARDOSO, 2017, p. 62).

O conhecimento tecnológico, sozinho é, de certo modo, incapaz de refletir as implicações trazidas por ele. É necessário, ao nosso ver, o terceiro tipo de saber, que é o reflexivo, de modo a trazer uma dimensão crítica à Educação Matemática. Além de visualizar o conhecimento matemático na sua forma disciplinar e aplicá-lo, compreendê-lo também em outras dimensões possibilita a sua utilização em variados contextos. Para tanto, compreendemos que a democracia é inclusiva e pela promoção e acessibilidade ao conhecimento matemático há possibilidade de exercer a cidadania ao longo da vida do sujeito, de modo a contribuir para a sua formação ao longo da vida.

A alfabetização matemática é compreendida por D'Ambrosio (2001) e Jacobini e Wodewotzki (2006) como a *materacia* ou a literacia matemática, respectivamente. Assim, a proposta de uma

literacia matemática focada na cidadania, que valorize as habilidades (matemáticas) individuais necessárias para uma efetiva participação em uma sociedade democrática e, similarmente ao pensamento de Skovsmose (2001), que enfatize a avaliação crítica das práticas que envolvem a matemática, levando em consideração o ambiente cultural a que os estudantes pertencem. (JACOBINI; WODEWOTZKI, 2006, p. 13).

Cabe destacar que Vieira e D'Ambrósio (2014) ampliam a o conceito da literacia matemática para um olhar triplo para o processo formativo, uma vez que compreende que a literacia é a utilização da leitura, da escrita e de códigos de maneira crítico-reflexiva, bem como promove a comunicação entre os sujeitos. Contudo, a *materacia* – entendida como a linguagem matemática – promove a adoção e tomada de decisões frente os diferentes contextos socioculturais, de modo a potencializar a inclusão do sujeito na sociedade do conhecimento.

Para os autores, a *materacia* ainda é um conhecimento elitista e que apresenta dificuldades de acessibilidade, visto que promove o desenvolvimento da postura crítica e autônoma do sujeito. Também incluem a *tecnoracia* como fator importante para a formação integral. Para eles, a utilização de ferramentas tecnológicas é um saber necessário, especialmente no século XXI, para a socialização e a evolução do conhecimento, de modo que possa se apropriar de distintas linguagens. Nesse sentido, a tríplice *literacia-materacia-tecnoracia* constituem o *trivium* formativo do sujeito para a área da Matemática.

Assim, por meio da EMC, pode-se construir o senso crítico em situações-problema para que se possa analisá-las matematicamente, não somente num conjunto de algoritmos e técnicas, mas num

sentido para a vida. Desse modo, pode-se permitir, ao nosso ver, condições equitativas para a construção dos conhecimentos matemáticos, de modo que sejam experienciadas pelos discentes de uma maneira mais significativa.

Entendemos, ainda, que, dessa forma, o indivíduo poderá desenvolver e praticar a sua cidadania – este sendo um pressuposto constitucional (BRASIL, 1988; BRASIL, 1996) –, de modo a promover uma educação matemática libertadora. Assim, Skovsmose (2008b) sugere que o currículo escolar matemático pode ser elaborado comungando características crítico-reflexivas e, para tal, considerar a inclusão de aspectos sobre os ambientes culturais, históricos, sociopolíticos, podendo, por conseguinte, estabelecer relações da Matemática com situações-problema que utilizem tais conhecimentos para a construção de respostas destas.

Skovsmose (2001) sugere ao trabalho educacional, focalizando os processos de ensino e aprendizagem, a ênfase nas situações-problema. Entretanto, estas trazem o dever de oferecer vínculo com problemas sócio-históricos. Trabalhar situações-problema neste viés, buscando por soluções e utilizando a Matemática, pode-se desenvolver competências crítico-reflexivas e democráticas. Como o autor relata, “para que a educação, tanto como prática quanto como pesquisa, seja crítica, ela deve estar a par dos problemas sociais, das desigualdades, [...] deve tentar fazer da educação uma força social progressivamente ativa” (SKOVSMOSE, 2001, p. 101).

Por fim, chama-se de “competência democrática, o conjunto mínimo de conhecimentos que os cidadãos comuns precisam ter em uma democracia representativa, para garantir o seu funcionamento” (PÊSSOA; DAMÁZIO JÚNIOR, 2013, p. 84). Um exemplo, simples e não generalista, é que se ouve falar na bolsa de valores, e que certos conhecimentos matemáticos estão presentes nas transações e estratégias dela. Todavia, tais conhecimentos, geralmente, são incompreendidos pela maioria da população, o que potencializa a realidade da não democratização deles. O currículo escolar, por sua vez, apresenta os conteúdos de juros simples e compostos e, normalmente, o vínculo com o social pouco é estabelecido nas práticas didático-pedagógicas nas instituições de educação básica. Portanto,

as pessoas não devem ser apenas receptoras de informação e de instruções, mas devem também ser capazes de criticar, avaliar, compreender, isto é, de dar um contributo para as instituições democráticas, então têm de adquirir uma compreensão de alguns dos princípios básicos que estruturam a sociedade. E as estruturas ideológicas já não são as únicas estruturas importantes: as estruturas formais desempenham um papel de mãos dadas com as configurações ideológicas. É esta a razão pela qual penso que a literacia matemática e a literacia na língua têm um papel semelhante a desempenhar (SKOVSMOSE, 1992, p. 22).

Proporcionar ao indivíduo formação que apresente conhecimentos significativos, de modo a

adequá-los na e para compreensão e visão democrática, deve ser pressuposto para o ensino de Matemática, seja na educação básica ou superior. Também ressaltamos a importância da compreensão de princípios básicos que estruturam a sociedade para o exercício da cidadania, como pilar para a promoção da cidadania crítica.

Nesta direção, observamos que há conhecimentos matemáticos que parecem não ser democratizados à sociedade em geral, sendo estes acessados e utilizados por elites ou por pequenos grupos para variados fins. Para Vieira e D'Ambrósio (2014), o elitismo da matemática crítica proporciona poder de decisão que favorece pequenos grupos em detrimento dos demais, especialmente no que tange à tomada de decisões dos distintos espaços institucionais e sociais.

A exemplo do que mencionamos, consiste no contexto bolsa de valores. É evidente a presença de grupos que dominam elementos matemáticos e, por meio deles, sabem posicionar-se para a tomada de decisão na elaboração de estratégias para a obtenção de maiores dividendos. O conhecimento escolar dos conteúdos de juros simples e juros compostos – promovido em grande parte da educação básica brasileira –, por exemplo, não garante o desenvolvimento de tal habilidade, uma vez que, raramente, compartilha-se essa experiência no ensino fundamental e médio. Desta forma, parte dos indivíduos pouco questionam tais práticas, visto que, muitas vezes desconhecem tais possibilidades pedagógicas para a sua formação escolar.

Assim, para Borba e Skovsmose (2008), há poder nos conhecimentos matemáticos, no que se refere à tomada de decisões por meio do conhecimento matemático, a exemplo, os modelos matemáticos. Compreendemos modelos matemáticos, aqui sob a luz de Bassanezi (2013), como aqueles que expressam conjunto de símbolos e relações presentes na Matemática que podem representar, de algum modo, o objeto ou o fenômeno que se pretende estudar.

Para Borba e Skovsmose (2008), os modelos matemáticos podem oferecer projeções para a realidade, e em cima delas contextos socioculturais e políticos podem ser analisados e refletidos. Deste modo, afirmamos que Matemática exerce poder fundamental sobre decisões nos diferentes espaços institucionais. Neste sentido, a EMC propõe aos estudantes pela acessibilidade e inclusão do conhecimento, a possibilidade do exercício da cidadania por meio da aprendizagem matemática, buscando oferecer uma base fundante para os pensamentos crítico-reflexivos para utilização ao longo da vida.

Em conformidade, Pessoa e Damazio Júnior (2013, p. 89) dizem que a EMC “valoriza o conhecer reflexivo, que possibilita às pessoas avaliar se os procedimentos escolhidos para a resolução de um

problema são adequados, se sua utilização foi correta, se haveria alguma forma de obter um resultado melhor [...]”. Os autores destacam, também, que a EMC se utiliza das técnicas matemáticas para a tomada de decisões por meio de reflexões e questionamentos.

Nessa lógica, Skovsmose (2014, p. 13) diz que a Matemática “é parte integrante da tecnologia, do *design* e das tomadas de decisão, está nas tabelas, nos diagramas e nos gráficos. Basta folhear um jornal para encontrar muita matemática”. Assim, o cuidado está em que “não existe nenhuma decisão final que possa ser dada pelos números ou pelos fatos históricos” (SKOVSMOSE, 2001, p. 142), mas sim pela reflexão dos conhecimentos envolvidos, produzidos e como eles estão vinculados às realidades sociais, políticas e culturais. É dizer que tais possibilidades indicam que a Matemática pode ser utilizada para o bem ou para o mal (SKOVSMOSE, 2014).

Araújo (2009, p. 64) relata que “a educação matemática crítica questiona o fato de esse poder atribuído à matemática não ser problematizado pela sociedade”. Para a autora, a falta de tal problematização pode oferecer exclusão e manipulação de dados. A exclusão, no sentido da não compreensão dos conhecimentos matemáticos, desempenha ou certifica papéis em que estão inseridos, e a manipulação pode ocorrer pela falta da compreensão de questões, de como a Matemática pode ser persuasiva de acordo com a finalidade de sua utilização. Este pensamento crítico a respeito desse conhecimento é uma das propostas da EMC. O que vai além de compreender conceitos e técnicas matemáticas ou aplicá-los a contextos tecnológicos de produção, e sim refletir e analisar questões socioculturais e políticas, envolvidas na utilização da Matemática.

Araújo (2009) busca desenvolver, na matemática superior, características da EMC pela metodologia da modelagem matemática:

Preocupo-me com uma formação política dos estudantes, de tal forma que eles atuem criticamente em nossa sociedade na qual a presença da matemática é forte. Procuo fazer da sala de aula um espaço democrático, dialógico, preocupada em orientar os estudantes a levarem essas atitudes para suas vidas na sociedade. E também uso a terminologia “projeto de modelagem matemática”, dadas a importância do planejamento e as incertezas que acompanham o desenvolvimento de tais projetos (ARAÚJO, 2009, p. 59).

A autora abre em suas aulas, pela modelagem matemática, um espaço de incertezas, em que o conhecimento matemático, ao ser utilizado, vem repleto de reflexões, análises e diálogos. Um dos objetivos é democratizar o conhecimento matemático, potencializando o senso crítico-reflexivo. E, ainda, “combater a ideologia da certeza da matemática é um dos objetivos da EMC” (ARAÚJO, 2009, p. 63).

Cardoso (2017), exemplifica uma experiência de modelagem nesse viés:

A experiência apresentada foi desenvolvida em atividades escolares, nas quais os estudantes deveriam criar um modelo de distribuição de auxílios financeiros para famílias em uma microssociedade. O valor total distribuído era limitado, mas o quanto cada família receberia poderia variar, de acordo com critérios que seriam decididos pelos alunos. Assim, os alunos deveriam: descrever, de modo mais completo possível, as famílias desta microssociedade (as famílias tinham perfis bastante diferentes); criar um banco de dados em um computador; decidir quais seriam os dados relevantes para a criação de um modelo; criar algoritmos de distribuição de renda; comparar e discutir os diferentes resultados obtidos pelos algoritmos; decidir sobre qual seria a “melhor” forma de distribuição e informar os critérios de cálculo às famílias que receberiam o auxílio. Por fim, discutiriam como os fatores políticos e técnicos influenciaram as escolhas feitas (CARDOSO, 2017, p. 62).

Neste sentido, a Matemática não traz certezas, ela oferece recursos e técnicas, que podem ser refletidas e analisadas na tomada de decisões. Indo além, complementam as escolhas realizadas e perpassam por questões políticas e técnicas. O conhecimento matemático puro, neste momento, pouco contribuiria para a experiência em questão. Como dito em Araújo (2009), a questão envolvida vai além da capacidade de utilizar ou aplicar conteúdos da Matemática, e sim compreender a sua utilização em contextos adversos. Corroborando, com Pessoa e Damazio Júnior (2013):

a importância de desenvolver, através do ensino de matemática, um olhar crítico sobre as estruturas matemáticas que são colocadas na sociedade e que seja capaz de valorizar os vários conhecimentos matemáticos desenvolvidos por diferentes setores da sociedade é uma das principais preocupações da Educação Matemática Crítica (PESSOA; DAMAZIO JUNIOR, 2013, p. 83)

Se em outrora foi aferida a matemática escolar e/ou a Matemática, o papel do desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, muita das vezes, no cabal de si própria; agora, o seu papel é ampliado e a magnitude dos conhecimentos oferecidos por ela perpassa a valores críticos, democráticos e formativos. Se antes tal conhecimento já era importante, agora lhe é conferido um reconhecimento pautado na autonomia do estudante. Vê-se um movimento no processo de formação docente, bem como nas práticas pedagógicas, de modo que se valorize a problematização de questões que envolvem a Matemática, visando sua inter-relação com distintos contextos e situações-problema que exigem não somente o domínio de técnicas matemáticas outrora aprendidas, como reflexões e tomada de decisões por parte dos discentes.

Na próxima seção realizamos uma discussão sobre o papel dos modelos matemáticos frente aos espaços para tomada de decisão.

Algumas características/propostas da EMC: modelos matemáticos e tomada de decisões

Na questão do poder da Matemática, em uma sociedade do conhecimento tecnológica e globalizada, Skovsmose (2001) alega que a Matemática oferece recursos para o desenvolvimento de tecnologias para tomada de decisões e, ainda, contribui para manipulações/persuasões. Deste modo, compreender como ela contribui e está presente na atualidade também é outra forma de se trabalhar e promover uma Educação Matemática Libertadora e Crítica nos diferentes contextos.

Nesta perspectiva, os modelos matemáticos que são elaborados para previsões, compreensões de fenômenos, manipulações, entre outras finalidades devem ser refletidos na essência de sua criação e proposta e, ainda, serem refletidos, compreendidos e não tomados como verdades absolutas. (BORBA; SKOVSMOSE, 2008). Além disso, “resultados matemáticos e dados estatísticos são uma referência constante durante debates na sociedade. Eles fazem parte da estruturação da argumentação” (BORBA; SKOVSMOSE, 2008, p. 127), o que confere poder e até mesmo decisões tomadas pela utilização desses dados, pois a Matemática é tomada como “perfeita” e “confiável”. Tal postura é entendida como ideologia da certeza na educação matemática (BORBA; SKOVSMOSE, 2008; SKOVSMOSE, 2008a; 2008b). Contrapondo-se, seguiremos, refletindo sobre tal ideologia.

Renz Junior (2015, p. 18) levanta o fato de que “embora haja diferentes definições para modelo matemático, a essência de seu conceito é sempre a mesma: uma representação simplificada da realidade sob a visão do investigador”. Por exemplo, vários modelos matemáticos, foram elaborados ao longo da história, por físicos, biólogos, economistas, para compreender fenômenos: a equação do calor de Fourier, a derivada de Isaac Newton, o crescimento populacional de Thomas Malthus, entre outros.

Por meio desses modelos, a Matemática pode exercer certo poder sobre a sociedade, seja de previsões, tomada de decisões ou até mesmo manipulação de dados. Em Campos *et. al.* (2015) é possível analisar o emprego de modelos matemáticos, para talvez uma persuasão.

Figura 1
Índice de inflação no Brasil – 2009-2013



Fonte: Campos *et. al.* (2015, p. 4)

Seja por motivos questionáveis, o gráfico de colunas apresentado na figura 1 – que é um modelo matemático – apresentado pela mídia, recorre a conceitos matemáticos como porcentagem, tempo, entre outros. Utilizando-se desses conhecimentos para empregar talvez uma persuasão ou manipulação, como também sistematizar informações para a tomada de decisões em distintos escalões nas mais variadas esferas administrativas dos setores da sociedade.

Na Figura 1 é possível analisar que a coluna que representa o índice de inflação de 2013 – 5,91% é relativamente um pouco maior que a coluna que apresenta o maior índice no período em questão, que é o ano de 2011 – 6,5%. Não obstante, a coluna de 2010 – 5,92%, apresenta-se menor que a coluna de 2013. Uma pequena manobra de escala, em que o conhecimento matemático foi utilizado, caso salvo de forma errônea, como forma manipulativa ou persuasiva. Talvez o foco era fazer com que o telespectador pensasse que em 2013, foi o pior ano de inflação. Entretanto, frente a essas considerações, as perguntas reflexivas que se têm diante desse infográfico, poderiam ser: (a) A que fim se presta essa informação? (b) Foi um erro de escala proposital ou não pelos organizadores de tal modelo? (c) O conhecimento matemático é confiável, o que fazem desse conhecimento talvez não. Tais ações, nos remetem a conceitos da ideologia da certeza matemática. Nesta perspectiva, atentamos que:

A verdade matemática não pode ser influenciada por nenhum interesse social, político ou ideológico. A matemática é relevante e confiável, porque pode ser aplicada a todos os tipos de problemas reais. A aplicação da matemática não tem limite, já que é sempre possível matematizar um problema (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 130).

Podendo-se matematizar um problema real reflete-se o quão preciso é esse modelo matemático

para a realidade envolvida. É possível modelar e dar garantias do conhecimento matemático, porém, a partir deste ponto, no sentido de como o modelo será utilizado: (a) para manipulação; (b) para tomada de decisões; (c) para previsão, é uma escolha do setor e/ou grupo que irá fazer uso dele. Mesmo afirmando que não dever-se-ia utilizar tal conhecimento para interesses – pessoais, políticos, econômicos, entre outros –, não há garantias, de que não ocorram. Tais possibilidades podem tornar a matemática e/ou os conhecimentos matemáticos, presentes em tais situações, como certezas absolutas, possibilitando, assim, uma reflexão crítica dos pensamentos envolvidos, culminando, novamente, nas propostas de uma EMC.

Ampliando-se a discussão, o conhecimento matemático é,

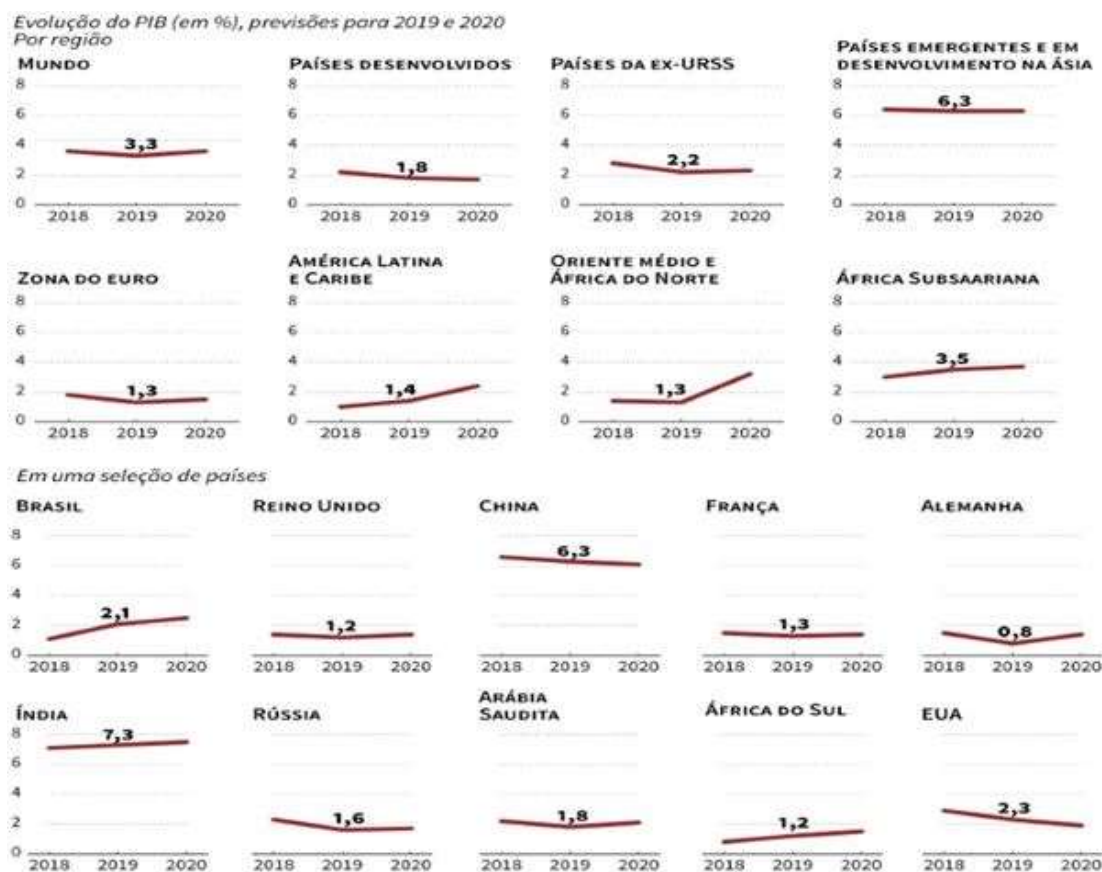
frequentemente, como o argumento final e irrefutável de declarações políticas, administrativas e técnicas, ou seja, a Matemática é parte da “linguagem do poder”: atribui certeza ao discurso e não dá margens para manifestações contrárias. O seu aprendizado discrimina os que terão acesso e condições de apropriar-se das informações necessárias para se chegar ao poder ou para mantê-lo (CARDOSO, 2017, p. 63.)]

O conhecer matemático, com aspirações controversas, pode exercer um papel discriminatório e até mesmo formatador na sociedade. Nota-se que muitos argumentos presentes na mídia, seja no formato de revistas, noticiários, propagandas e outros, bem como na política e em outros contextos sociais, são realizados com base em dados matemáticos. Outrora, o telespectador/leitor raramente reflete tais dados ou as implicações da utilização destes, já os considerando como fidedignos e até mesmo incontestáveis.

Para Borba e Skovsmose (2008), a matemática escolar, muitas das vezes trabalhada somente no viés da matemática como disciplina exata e da certeza, contribui em outro momento para um caráter determinístico e de certezas para a sociedade em geral. O esquecimento ou até mesmo a dificuldade em trabalhar esse conhecimento na menção que ela pode ser utilizada como ferramenta de poder, auxilia no constructo da ideologia da certeza. Muitos problemas que trazem reflexões e/ou contestações são deixados de lado na matemática escolar (SUTHERLAND, 2009). Tão pouco são estimulados para não gerar desconfortos e/ou desconfianças, quebrando, assim, a ideologia da certeza. Raramente um professor se atreve a refletir problemas ainda não solucionados da Matemática e/ou mencionar certos limitadores do conhecimento matemático. Exemplos: previsão do tempo e/ou alguns dos problemas de Hilbert. Além, sair da zona de conforto e trabalhar com questões sociais/históricas. Contrapondo-se a essa perspectiva, entendemos que a EMC traz, além do compreender a Matemática como determinística, o pensamento reflexivo para as implicações sociais da utilização dela.

A previsão que a Matemática, por meio de modelos matemáticos, pode oferecer a inúmeras situações-problema ou fins, confere também o seu “poder”. Na figura seguinte, é trazida uma previsão para os anos de 2018, 2019 e 2020 para o Produto Interno Bruto (PIB), seja para o mundo, seja para algumas regiões e, ainda, para alguns países.

Figura 2
Evolução do PIB



Fonte: Revista ISTOÉ (2020)

O indivíduo pode aceitar os gráficos sem nenhuma reflexão crítica dos conhecimentos matemáticos envolvidos e tomar suas decisões. Por meio de uma EMC, pode, em outro momento, (a) analisar a confiabilidade da fonte; (b) não conferir credibilidade imediata; (c) questionar os dados apresentados, por meio de conhecimentos matemáticos e/ou outros; (d) realizar pesquisas comparativas. Tais ações começam a inferir criticidade de um pensamento crítico ou uma visão crítico-reflexiva, não somente do gráfico, mas do contexto social apresentado, de modo a identificar e refletir sobre outras facetas e arestas da informação apresentada.

Compreender o PIB e utilizar conhecimentos matemáticos para a reflexão dos dados

apresentados são formas de exercer a cidadania. Também pode ser considerada uma forma de garantia de direitos por uma aprendizagem com qualidade, visto que foi proporcionada ao sujeito uma formação capaz de promover sua autonomia perante à sociedade do conhecimento, de modo democrático e crítico. Appelbaum (2012), a este respeito, salienta que um dos focos da EMC é o questionamento, principalmente o que esteja ligado à Matemática nas práticas socioculturais. Indo além, analisar como este se relaciona com o lado profissional e que tal questionamento sirva como base para o desenvolvimento de currículos para Matemática nas diferentes etapas do nosso sistema educacional.

Outro exemplo é a teoria da administração, cuja tomada de decisões se baseia geralmente em dados matemáticos. Neste contexto, faz-se toda uma análise desses dados e ensina-se até mesmo conhecimentos de validação de métodos matemáticos. No entanto, esse conhecimento parece não ser democratizado, ficando à mercê de uma pequena elite que estuda tal disciplina em cursos superiores. Por que não trazer certos elementos para a matemática básica?

Sobre tal inquietação, sabemos que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017) aponta para a possibilidades de incrementos nas práticas pedagógicas no ensino de Matemática, incentivando e orientando os professores a relacionarem o conhecimento matemático, por meio de situações-problema, com as diferentes áreas. Contudo, percebemos que a aprendizagem Matemática, especialmente na educação básica, ainda continua sendo tradicional e enciclopédica, sendo um desafio para a área da Matemática transpor essas barreiras enraizadas em nosso sistema educacional por décadas (SUTHERLAND, 2009; SÁNCHEZ HUETE; FERNANDEZ BRAVO, 2006).

Assim, uma das propostas da Educação Matemática Crítica é ser capaz, por meio da utilização ou análise de conhecimentos matemáticos potencializar a capacidade crítica do ser. Isso pode ocorrer por meio da obtenção de respostas para situações-problema, em que a reflexão do todo durante o processo é realizada. Isto é, no que diz respeito aos modelos matemáticos, a técnicas matemáticas, a ferramentas matemáticas, em suma, uma reflexão dos conhecimentos matemáticos utilizados para avaliar/analisar consistências dos fatos apurados pela utilização da Matemática. A matemática pode ser confiável, porém, a utilização dela com diversas finalidades pode não necessariamente ser. O abrir da mente e dos olhos, de modo a compreender a Matemática como fator que contribui para a cidadania e a democracia numa sociedade altamente tecnológica.

Considerações finais

Frente à discussão aqui promovida, evidenciamos que o papel da Educação Matemática, pela EMC, se amplia nos diferentes contextos, uma vez que caminha para o sentido de colaborar nas e para as questões políticas, sociais, culturais e tecnológicas da sociedade do conhecimento contemporânea. Assim, contribuir na construção de conhecimentos matemáticos reflexivos, e que capacite e/ou potencialize o indivíduo para a cidadania num contexto democrático deve ser uma premissa para o ensino e aprendizagem desde a primeira etapa de escolarização do sujeito.

Revelamos que o conhecimento matemático, além das vertentes supracitadas, também contribui nas reflexões nos mais diversos espaços institucionais da sociedade, exercendo protagonismo frente a tomada de decisões. Contudo, destacamos a necessidade da promoção de uma matemática com características libertadora, com a permissividade democrática e emancipadora, de modo a permitir que o indivíduo possa exercer a sua cidadania, por meio do pensamento crítico-reflexivo, de modo a constituir um “nascimento” e formação de um indivíduo matematicamente crítico.

Tais pressupostos são norteadores, mas não cabais ou únicos, do que Skovsmose (2001) reflete ser uma Educação Matemática Crítica. Sendo a “competência de refletir sobre o uso da matemática e avaliá-lo. Reflexões têm a ver com avaliações das consequências do empreendimento tecnológico” (SKOVSMOSE, 2008, p. 116), uma das espinhas dorsais da EMC. Cabe salientarmos que a EMC não oferecerá todas as respostas, mas que ela pode trazer certos apontamentos e preocupações, tanto no que se refere à Educação Matemática e à própria Matemática. Nesse sentido,

conjuntamente no processo educacional por meio do diálogo, de forma a desenvolver a democratização do saber. Para isso, os conteúdos de um currículo não devem ser selecionados previamente e sim discutidos criticamente por todos os envolvidos, de acordo com a relevância social do problema, sua aplicabilidade, os interesses e as necessidades reais dos alunos (CARDOSO, 2017, p. 61).

Diante do exposto, percebemos que um currículo necessita perpassar pelos vários modos de se trabalhar a Matemática nas instituições educativas. Um currículo que permeie pressupostos emancipadores. Além, repensar na formação docente do educador matemático, bem como nos limites do conhecimento matemático trabalhados no viés da EMC.

Apresentamos, neste ensaio, uma breve introdução de EMC, e tão longe de defini-la em sua essência, ou apresentarmos todas as características dela, identificamos preocupações, não somente nos

processos de ensino e aprendizagem, mas também para a vida. Defendemos, ainda, que a aprendizagem matemática seja voltada para uma formação crítica e democrática, utilizando e munindo-se também de tais conhecimentos para o pleno desenvolvimento do sujeito e o exercício da cidadania.

Referências

APPELBAUM, Peter. Sobre incerteza, dúvida, responsabilidade e viagens: um ensaio sobre dois livros de Ole Skovsmose. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 42, p. 359-369, abr. 2012.

ARAÚJO, Jussara de Loiola. Uma abordagem sócio-crítica da modelagem matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **Alexandria: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul. 2009.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática: uma nova estratégia**. 3. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2013.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SKOVSMOSE, Ole. A ideologia da certeza em educação matemática. *In*: SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. 1. ed. Campinas: Papirus, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SKOVSMOSE, Ole. A ideologia da certeza em educação matemática. *In*: SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. 4. ed. Campinas: Papirus, 2008.

BRASIL. Presidência da República. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 03 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 03 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é base**. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf . Acesso em: 03 abr. 2020.

CAMPOS, Celso Ribeiro *et. al.* O ensino de gráficos estatísticos no contexto da Educação Crítica. **Conferencia Interamericana de Educación Matemática**, 14, Chiapas, México, 2015.

CARDOSO, Virgínia Córdia. Resenha de Ole Skovsmose - Educação Matemática crítica: a questão da democracia. **Revista Hiátia**, v. 2. n. 1., p. 60-64. jun. 2017.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SÁNCHEZ HUETE, Juan Carlos; FERNÁNDEZ BRAVO, José Antonio. **O ensino da matemática**: fundamentos teóricos e bases psicopedagógicas. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2006.

JACOBINI, Otávio Roberto; WODEWOTZKI, Maria Lúcia Lorenzetti. Uma reflexão sobre a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática Crítica. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 25, 2, p. 1-16, 2006.

MENEGHETTI, Francis Kanashiro. O que é um ensaio-teórico? **Rev. Adm. Contemp.**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 320-332, abr. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/rac/a/4mNCY5D6rmRDPWXtrQQMyGN/?lang=pt> . Acesso em: 09 jul. 2020.

PESSÔA, Esther Bahr; DAMÁZIO JUNIOR, Valdir. Contribuições da Educação Matemática Crítica para o processo de matraciamento nas séries iniciais do Ensino Fundamental: um olhar através dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Boletim Online de Educação Matemática**, Joinville. v. 1, n. 1, p. 76-98, jul./dez. 2013.

PREVISÕES DO FMI PARA A ECONOMIA MUNDIAL EM 2019 E 2020. **Revista ISTOÉ**, 2020. Disponível em: <https://istoe.com.br/previsoes-do-fmi-para-a-economia-mundial-em-2019-e-2020/>. Acesso em: 03 abr. 2020.

RENZ JUNIOR, Herton. **A importância da Modelagem Matemática no Ensino-Aprendizagem**. 62 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – PROFMAT, Unidade Acadêmica Especial de Matemática e Tecnologia, Regional Catalão, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2015.

SKOVSMOSE, Ole. Democratic competence and reflective knowing in mathematics. **For the learning of Mathematics**. v. 2, n. 12, p. 1-10, jun. 1992. Disponível em: <https://flm-journal.org/Articles/2DF973EBCA72E55E54AFE0A90669A.pdf> . Acesso em: 10 jul. 2020.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Campinas, SP: Papyrus. 2001.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papyrus, 2008a.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. 4. ed. Campinas: Papyrus, 2008b.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. 1. ed. São Paulo: Papyrus, 2014.

SUTHERLAND, Rosamund. **Ensino eficaz de matemática**. Tradução de Adriano Moraes Migliavaca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIEIRA, Nuno; D'AMBROSIO, Ubiratan. Do currículo *trivium* ao conhecimento *trivium*: o estudo do desenvolvimento do conhecimento *trivium* nos professores de matemática. **REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Natal, v. 9, p. 87-106, 2014.