

A Equação Civilizatória e a Pertinência de uma Educação Insubordinada

Civilizational Equation and the Relevance of Insubordinate Education

DOI: [10.37001/ripem.v10i1.2204](https://doi.org/10.37001/ripem.v10i1.2204)

Paula Andrea Grawieski Civiero
Instituto Federal Catarinense (IFC)
Paula.civiero@ifc.edu.br

Walter Antonio Bazzo
walter.bazzo@ufsc.br
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Resumo

Na narrativa deste artigo, buscamos uma estratégia, em uma perspectiva crítica, que desvele as complexidades da sociedade 4.0 imbricadas com as ações matemáticas, isto é, uma epistemologia que evidencie a concepção crítica do professor, voltada para uma educação que valorize a condição do ser humano neste planeta Terra. Apresentamos, como insubordinação criativa, na formação de professores, a inserção de variáveis da nova equação civilizatória. Fundamenta-se nos estudos sobre a formação de professores e nas preocupações da Educação Matemática Crítica, subsidiados pela pesquisa qualitativa realizada com formadores de professores de matemática de 10 instituições do Brasil, que se aproximam da educação matemática crítica. Ressalta-se a premência de grupos colaborativos e formação para os formadores de professores. Por fim, apresentamos algumas táticas para a inserção de uma insubordinação crítica na formação de professores.

Palavras-chave: Formação de Professores; Equação Civilizatória; Variáveis contemporâneas; Educação Matemática Crítica; Insubordinação Criativa.

Abstract

In the narrative of this article, we seek a strategy, in a critical perspective, that unveils the complexities of 4.0 society imbricated with mathematical actions, that is, an epistemology that highlights the critical conception of the teacher, focused on an education that values the condition of being human on this planet earth. We present, as creative insubordination, in teacher education, the insertion of variables of the new civilizing equation. It is based on studies on teacher education and on the concerns of Critical Mathematics Education, supported by qualitative research conducted with mathematics teacher trainers from 10 institutions in Brazil, which are close to critical mathematics education. It highlights the urgency of collaborative groups and training for teacher educators. Finally, we present some tactics for inserting critical insubordination in teacher education.

Keywords: Teacher education; Civilization Equation; Critical Mathematics Education; Contemporary variables; Creative insubordination.

1 Considerações Preliminares

A sociedade contemporânea vem sofrendo mudanças radicais, as quais têm influenciado tanto o modo de vida das pessoas quanto o equilíbrio ambiental do planeta. Nesse processo, os sistemas interconectados da tecnociência têm importância fulcral na vida cotidiana. A fusão das tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos apresentam novas possibilidades, e em igual medida novos dilemas. Ao observar a escala e o escopo das mudanças tecnológicas, bem como a intensidade da sua influência, o respeito à sua autoridade e a participação em seu funcionamento, percebemos que estamos no início de um período desafiador para o futuro da humanidade.

Com esse comportamento, anuncia-se uma revolução 4.0, isto é, a quarta revolução industrial, a qual, segundo Schwab (2016), se caracteriza pela transição em direção a novos sistemas que superam a revolução digital. As relações de poder, subjacentes aos processos de mercantilização e industrialização, estão intimamente vinculadas ao desenvolvimento tecnocientífico, que por sua vez, é condicionado pelos algoritmos matemáticos.

Um importante elemento que alimenta essa configuração cultural tem alicerce nos aspectos políticos e econômicos que orientam e organizam a sociedade e seu espaço; logo, passamos a denominá-la sociedade 4.0. Ou seja, uma sociedade que está sendo formatada pelo avanço acelerado da tecnologia, cujas principais inovações “estão à beira de alimentar uma gigantesca mudança histórica em todo o mundo – inevitavelmente.” (SCHWAB, 2016, p. 18).

Nesse arcabouço, complexo e dinâmico, uma nova equação civilizatória se apresenta, metáfora, utilizada por Bazzo (2019, p. 21), a qual poderia ser “uma panaceia para reunir as mais diferentes variáveis que surgem a todo instante em uma civilização que está vulnerável às mais aceleradas mutações em seu comportamento cotidiano”, e, mais ainda, com as implicações que essas questões trazem à sociedade. Isto é, a premência de “proporcionar reflexões e alterações nas nossas formas de trabalhar o conhecimento em tempos tão sisudos dos problemas humanos”. (BAZZO, 2019, p. 20). Metaforicamente, ao resolver a equação com as variáveis contemporâneas, de um lado da igualdade, teríamos como objetivo a felicidade humana. As variáveis, sociais, econômicas e políticas atuais, são consideradas elementos essenciais para análise e interpretação da realidade. Por exemplo, o processo migratório, as desigualdades sociais, a crise híbrida, a bomba atômica, o aquecimento global, entre tantas outras.

Nela, o conhecimento matemático se envolve como parte do alicerce dessa sociedade, emergindo, assim, a necessidade de questionar a sua posição nessa laboriosa equação civilizatória.

Nesse íterim, a formação de professores de matemática se insere e pode tanto promover o eudeusamento técnico ao priorizar a racionalidade técnica, sua linearidade numa perspectiva bem-comportada, quanto provocar o engajamento matemático com as variáveis da realidade, sua análise e crítica. Ubiratan D’Ambrosio suscita a importância dessa reflexão para uma educação preocupada com a humanidade:

[...] minha grande motivação é a busca de paz e não-violência (*sic*) para a humanidade. Acredito que a educação é a melhor estratégia para isso e que, na educação, é importante refletirmos sobre a formação de professores e sobre como a filosofia e as disciplinas tradicionais, particularmente a matemática, têm um importante papel nessa formação. (D’AMBROSIO, 1990, p. 85).

Para essa formação se faz premente estabelecer relações entre os conteúdos curriculares e as questões sociais que afligem principalmente a classe trabalhadora. Pois, cada vez mais,

sentimos a necessidade de aproximar as questões técnicas, nesse caso, em particular, o conhecimento matemático específico, das questões humanas, para não nos tornar seres automatizados. A realidade inscrita no século XX e no início do século XXI, retratada por Charles Chaplin (1940), é um exemplo representativo dessa crítica que pode ser evidenciada em alguns fragmentos de *O Último Discurso*, do filme *O Grande Ditador*:

O caminho da vida pode ser o da liberdade e da beleza, porém nos extraviamos. A cobiça envenenou a alma dos homens... levantou no mundo as muralhas do ódio... e tem-nos feito marchar a passo de ganso para a miséria e os morticínios. Criamos a época da velocidade, mas nos sentimos enclausurados dentro dela. A máquina, que produz abundância, tem-nos deixado em penúria. Nossos conhecimentos fizeram-nos céticos; nossa inteligência, empedernidos e cruéis. Pensamos em demasia e sentimos bem pouco. Mais do que de máquinas, precisamos de humanidade. Mais do que de inteligência, precisamos de afeição e doçura. Sem essas virtudes, a vida será de violência e tudo será perdido. [...]. Não sois máquina! Homens é que sois!

A lição que o autor explicita ainda é válida hoje e, se apresenta com mais intensidade que na década de 1940. Um dos determinantes desse processo consiste na extensão que a inovação tecnológica é consumida pela sociedade. A realidade da ruptura e do impacto que sofreremos, não significa que somos impotentes perante ela. Ou seja, faz parte de nossa responsabilidade, a garantia de valores comuns, que possam nortear as decisões políticas, de forma a priorizar a equidade social.

Nesse contexto, “referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode operar em nossa sociedade”. (SKOVSMOSE, 2008, p. 38). A busca por uma estratégia que desvele as complexidades da sociedade contemporânea imbricadas com as ações matemáticas talvez conduza a respostas para as preocupações com a formação de professores.

Essas reflexões iniciais, conduzem a uma questão crucial para o trabalho ora desenvolvido: Qual estratégia pode ser traçada, na formação de professores, nesse processo contínuo e evolutivo frente às demandas da sociedade 4.0, em uma perspectiva crítica, preocupada com a justiça social e a qualidade de vida das pessoas?

Ao refletir sobre tal questão, tomou-se como pressuposto que as preocupações da Educação Matemática Crítica (EMC) são caras referências para provocar transformações, numa perspectiva crítica e, portanto, exigem insubordinações à estrutura hermética da formação de professores. Dessarte, passamos a incorporar o conceito de insubordinação criativa discutida por D’Ambrosio e Lopes (2015c, orelha do livro), que consideram:

[...] insubordinação criativa é ter consciência sobre quando, como e por que agir contra procedimentos ou diretrizes estabelecidas. Ser subversivamente responsável requer assumir-se como ser inconcluso, que toma a curiosidade como alicerce da produção de conhecimento e faz de seu inacabamento um permanente movimento de busca.

Segundo Beatriz D’Ambrosio e Celi Lopes (2015a, p. 13), “no fazer do educador matemático, esse solo instável é fertilizado a partir de ações oriundas dos processos de formação desse profissional e de sua leitura de mundo”. Esses aspectos reforçam a complexidade do fazer

docente que se vê imerso em uma equação n-dimensional. Mas, como fazer rupturas com o já estabelecido?

Alguns indícios estão próximos de uma educação subversiva, como indicado por Postman e Weingartner (1972), quando falam da emergência de uma subversão no processo educacional, mostrando que o sistema vigente é inexequível. Os autores discutem que uma educação pelo método do inquérito no ensino e aprendizagem, é uma tentativa para transformar a estrutura da aula. Um ambiente de inquérito, torna o programa de estudos obsoleto; os estudantes geram seus próprios enredos, suas próprias histórias, ao se envolverem nos métodos de aprendizagem. Enquanto o velho ambiente escolar pergunta “Quem descobriu a América?”, o método do inquérito pergunta “Como você descobriu quem descobriu a América?”. O velho ambiente escolar sublinha que aprendizagem significa ser informado do que aconteceu. O ambiente de inquérito salienta que a aprendizagem é um acontecimento em si mesmo. (POSTMAN E WEINGARTNER, 1972, p. 48-64). Analogamente na educação matemática, percebemos que as perguntas são do mesmo estilo. Na maioria das vezes, se está preocupado em como resolver determinada situação, mas não se questiona os porquê, para quê e para quem.

Numa vertente próxima, no campo da educação matemática, recentemente as autoras Beatriz D’Ambrosio e Celi Lopes, retomam os conceitos de *insubordinação criativa e ousadia criativa*, as quais objetivam incitar o professor a se inserir no processo de reinvenção de práticas em educação matemática.

E tantos verbos de persuadir requerem os verbos de ousar. De provocar o sujeito, a significar sua existência pela contraposição ao que está posto, de forma a atender as suas reais necessidades. Assumir insubmissões é exercer o direito à liberdade de pensar, de questionar, de buscar respostas... a fim de se desenvolver cada vez mais. (D’AMBROSIO E LOPES. 2015b, p. 13-14).

Embalada pelas proposições até aqui apresentadas, com objetivo de provocar algumas reflexões sobre a formação de professores e apontar uma estratégia de insubordinação criativa por meio da EMC, imbricada às variáveis contemporâneas, a narrativa desse artigo tomou forma. Assume como subsídios teóricos os estudos de Civiero (2016), ao elencar requisitos e táticas para a inserção da EMC, imbricada as variáveis contemporâneas, na formação de professores.

Sob essa ótica, estrategicamente, a abordagem histórico-dialética foi estabelecida como o princípio teórico-metodológico, a qual conduziu a investigação. Essa abordagem tem por objetivo buscar a compreensão do momento histórico, das relações sociopolíticas e dos sujeitos que participam fundamentalmente das elaborações teóricas e práticas dos movimentos em estudo. Em função dessa dinâmica, a pesquisa qualitativa foi considerada a mais adequada para subsidiar a investigação e amparar a exploração bibliográfica e documental, como também as configurações empíricas consolidadas por meio de entrevistas.

Para melhor explicitação, em primeiro plano, apresenta-se o cenário atual da formação de professores, em especial, a formação de professores de matemática na sociedade 4.0, na sequência discute-se a inserção de variáveis contemporâneas, como possibilidades de insubordinação criativa. Na continuidade apresenta-se dados de pesquisa qualitativa, realizada com formadores de professores de matemática, por conseguinte, por meio da análise de suas falas, foi possível identificar alguns requisitos para a inserção da EMC na formação de professores, bem como organizar algumas táticas que podem auxiliar a atingir a estratégia almejada.

2 Formação de Professores na Sociedade 4.0

Ao considerar o professor como protagonista da relação ensino-aprendizagem e, com o ensejo de disseminar uma abordagem crítica na educação, torna-se essencial considerar o processo de formação do professor. Tradicionalmente, a formação inicial de professores de matemática é centrada em uma única forma de pensamento, geralmente enraizada no modelo da racionalidade técnica¹, que fundamenta os modelos pedagógicos e as tendências na EM. Ao considerar que culturalmente, a formação de professores, está organizada em pressupostos da unilateralidade epistemológica, é mister que o processo de formação seja investigado, questionado e transformado.

A preocupação com a formação de professores, relatada nesse texto, fundamenta-se em Fiorentini et al. (2013) o qual destaca a necessidade de romper uma tradição tricotômica na formação de professores, isto é, a formação matemática, a formação didático-pedagógica e a prática profissional. Entre algumas sugestões, os autores destacam a prática social do educador matemático. Outro aporte se dá em D'Ambrósio (1996, p. 87), o qual postula que o papel do professor de matemática é particularmente importante para ajudar o aluno na “apreciação do conhecimento moderno, impregnado de ciência e da tecnologia”, bem como para “destacar alguns dos importantes princípios éticos a ela associados”. Nesse viés, “a formação de professores de matemática conscientes de seu relevante papel na formação de sujeitos críticos, reflexivos, atuantes, conhecedores de seus direitos e deveres é, portanto, um dos grandes desafios que se apresenta na sociedade tecnológica”. (CIVIERO, 2016, p. 35).

Entretanto, estudos que propiciam uma visão da realidade brasileira da formação de professores podem ser destacados nos textos de vários autores, como, por exemplo, Andre (1997); Duran e Nascimento (1999); Fiorentini e Souza e Melo (2001); Geraldi, et al (1998); Nóvoa (1995); Therrien (1995); Pimenta (1999); Silva (1997); Tardif; Lessard e Lahaye (1991); Tardif (1999); Fiorentini *et al.* (2002, 2003); Fiorentini e Nacarato (2005); Fiorentini (2004); Pimenta e Ghedin (2012); Gonçalves (2000); Nunes, (2001); Fiorentini *et al.* (2002); Silva, (2009); Gatti e Nunes (2009); Moreira e David (2010), Schnetzler (2011); entre outros, os quais têm se debruçado sobre a tarefa de estudar e desvelar os constituintes de uma formação que contribua para o desenvolvimento da prática de formação de professores, capaz de incidir efetiva e construtivamente sobre a ação de ensinar.

Desde “[...] o início dos anos 90, pesquisas brasileiras e estrangeiras apontam que a formação de professores precisa passar por reformulação radical”. (SILVA, 2009, p. 107). O mesmo apontamento foi delineado por Civiero (2016), ao investigar formadores de professores de matemática e identificar que cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil se mantêm organizados e estruturados “sob paradigmas idealistas e funcionalistas da teoria tradicional que, ‘silenciosamente’, estruturam e reproduzem os pressupostos e as práticas hegemônicas”. (CIVIERO, 2016, p. 91).

O acirramento da condescendência da formação de professores às demandas hegemônicas do capital, se estabelece como um dos maiores legados para o século XXI. Isso significa que a formação de professores está organizada para a consolidação de uma educação mercadológica, cujos principais parâmetros de ensino estão vinculados à realidade de crescente aumento dos lucros e da produtividade econômica. Significa a conformação de uma classe pronta a executar ordens. Uma classe desconexa de uma classe que pensa, que

¹ O modelo da racionalidade técnica, de forma abrangente, é regulado por um sistema lógico infalível a partir do conjunto de premissas. Fundamenta-se na aplicação de regras definidas para atingir resultados previstos. Por isso, a rigidez ao tratar o que é imprevisível, as incertezas, as variáveis, que não podem ser interpretadas com um processo de acerto e erro.

questiona, cujo fator humano é praticamente excluído da relação ensino-aprendizagem de matemática.

Todavia, posto que o produto do trabalho educativo deve ser a formação de indivíduos preocupados com a justiça social e a qualidade de vida dos seres humanos, evidencia-se que cenário educativo, descrito no parágrafo anterior, tem papel imobilizador, sob a manutenção de um sistema hermético. Assim, em contraposição a essa subordinação, se faz premente uma perspectiva crítica na formação de professores de matemática e, de outras áreas também. Esta, por sua vez, pode ocorrer pela mediação entre os conhecimentos científicos e a consciência crítica dos professores.

É preciso considerar, também, que se adentra o século XXI com o anúncio da quarta revolução industrial, ou revolução 4.0, cuja conectividade digital mudará profundamente a sociedade, isto é, “a escala do impacto e as velocidades das mudanças fazem com que a transformação seja diferente de qualquer outra revolução industrial da história da humanidade”. (SCHWAB, 2016, p. 115). A revolução 4.0 provoca alterações no modo de vida das pessoas que levam a questionar as organizações mundiais e até mesmo o que significa ser humano. Uma das principais ferramentas dessa transformação são os algoritmos matemáticos. Segundo Gómes (2019, p. 216), estamos na era do algoritmo ou,

[...] como alguns especialistas apontam, em uma “algocracia” onde a matemática e a ciência da computação estão se transformando em um poderoso mecanismo de influência, moldando e guiando o nosso comportamento e a governança da sociedade. A “algocracia”, além de nossa visão ou nossa vontade de ação, condiciona cada vez mais a nossa existência, e o seu uso crescente, ao mesmo tempo em que nos dota de uma poderosa ferramenta de conhecimento, nos restringe, manipula, controla e provoca, algumas vezes de forma mais benigna e outras de forma mais arriscada e problemática.

Nesse meio, a permanência de uma subserviência aos ideários pedagógicos norteados pelas demandas do capital é ainda mais exaltada. Por exemplo, as reformas no sistema educacional que descaracterizam cada vez mais o papel da escola e, por conseguinte, a função dos professores, moldando o sistema por meio de competências.

Subjacentes a esses pontos teóricos estão vários pressupostos que caracterizam, de maneira geral, a tradição da formação de professores de matemática. Por isso, propor novas alternativas de ensinar, sem se preocupar com o *para que* e *para quem*, pode auxiliar na manutenção do *status quo* em uma sociedade que, embalada, politicamente e economicamente, por abordagens, lineares e positivistas, está na base da concepção sedimentada da racionalização e da mercantilização. Segundo a lógica mercantilista, a formação esperada do educador não é uma formação enquanto intelectual, mas sim como alguém que sabe desenvolver e reproduzir técnicas, que favoreçam a subserviência dos trabalhadores, de forma a manutenção do fosso crescente entre a riqueza daqueles que dependem do seu trabalho e aqueles que possuem capital. (LEHER, 2015).

Na gênese dos desafios perfilados, está a busca por uma epistemologia que desenvolva a concepção crítica do professor, voltada para uma educação que valorize a condição do ser humano. Isto é, ter condições para que a equidade social prevaleça diante das ambições e egoísmos. Para tanto, almeja-se uma sociedade cujos construtos científicos, tecnológicos, políticos, econômicos, educacionais, culturais, entre tantos outros, sejam determinados em função da manutenção da vida.

Com esse entendimento, os primeiros a serem desafiados, em direção a uma perspectiva crítica na formação de professores são os próprios formadores de professores. No entanto, em primeira instância, ao assumirem o desafio, precisam enxergar-se “[...] como educadores, e

não apenas como funcionários do ensino”; precisam “cumprir programas e ir mais além: manter com alunos relações que visem ao crescimento intelectual de ambos para uma efetiva participação na civilização”. (BAZZO, PEREIRA e LINSINGEN, 2008, p. 71).

Nessa caminhada, a pista epistemológica em direção à visão de sociabilidade requer, na sociedade 4.0, a preocupação com o imbricamento do conhecimento clássico com as variáveis da equação civilizatória. Ao olhar para a formação de professores sob essa perspectiva, algumas insubordinações ao sistema parecem prementes. Nesse meio, é mister que os formadores de professores, para romper o modelo vigente, se posicionem de forma questionadora. Skovsmose (2008), nos apresenta algumas questões que podem ser provocativas:

[...] de que modo desenvolver uma educação matemática que faça parte de nossas preocupações com a democracia, numa sociedade estruturada por tecnologias que a incluem como um elemento estruturante? De que maneira desenvolver uma educação matemática que não torne opaca a introdução dos alunos ao pensamento matemático, mas que os leve a reconhecer suas próprias capacidades matemáticas e a se conscientizarem da forma pela qual a matemática opera em certas estruturas tecnológicas, militares, econômicas e políticas? (SKOVSMOSE, 2008, p. 38-39).

Ao propor os questionamentos supracitados, as preocupações se apresentam em relação às dimensões sociais que estão diretamente relacionadas ao conhecimento matemático, mas que ficam ocultas diante de uma tradição arraigada ao positivismo lógico. Esses questionamentos, no mínimo, desestabilizam uma estrutura radicada na razão pura e podem provocar alterações na forma de ver e pensar os cursos de formação de professores. Na nossa visão, ao professor se propor tais questionamentos, sai de uma zona de conforto e passa a refletir sobre a possibilidade de insubordinações no sistema educacional.

2.1 Variáveis Contemporâneas – Uma Possibilidade de Insubordinação Criativa

A matemática em ação contribui significativamente para conformar a “cultura-mundo”. Nela, os modelos matemáticos são usados para sustentar decisões que parecem inquestionáveis. Quando o modelo é tomado como parte do processo de decisão, a matemática entra em ação, e a tomada de decisão, em geral, “é uma cena onde a matemática e poder interagem, e um aspecto importante dessa interação é a eliminação do que poderia ser chamado fator humano” (SKOVSMOSE, 2007, p. 132). Nesse meio, a abstração da fórmula matemática – quando dispensa a influência do indivíduo que, por sua vez, poderia tender a uma decisão conforme o seu estado emocional, o seu sentimento, o que o faz humano e o diferencia da máquina – pode produzir sérios riscos capazes de levar à desumanização de alguns processos civilizatórios, como já anunciado pela ficção científica².

Por um lado, a matemática, quando utilizada apenas como uma ferramenta, tem o poder da máquina que não erra. Dessa forma, não pode ser questionada, estando a serviço de determinados interesses. Os modelos matemáticos dão forma às ações sociais, e muitas decisões são tomadas seguindo esses modelos, como se fossem verdades irrefutáveis e inquestionáveis, quando conduzidos por essa matemática técnica e calculista. Essa

² Exemplos cinematográficos desse risco são os filmes “O exterminador do futuro” e “Matrix” nos quais as máquinas controlam a totalidade da existência, sendo que, no primeiro, os humanos são prescindíveis, enquanto, no segundo, são combustíveis para as máquinas.

interpretação se refere à hipótese defendida por Skovsmose (2001) quanto à matemática estar formatando a sociedade.

Por outro lado, quando a matemática é considerada um instrumento de intervenção social, pode contribuir para a humanização das ações, principalmente quando condicionada às “incertezas fabricadas” pela sociedade tecnológica³. Assim, “se por um lado, a educação matemática mostra-se um meio de implantação de uma lógica de dominação e controle, por outro, ela promove a cidadania crítica”. (SKOVSMOSE, 2014a, p. 115).

Por isso, se faz necessário ter a consciência de que a matemática está presente em muitas ações cotidianas, muitas delas com potencial para conduzir a ação de forma sistematizada e controlada. Mesmo que se apresente de forma subliminar, esses processos fazem parte da realidade. Contudo, não aparecem nos espaços escolares, sendo excluídos do rol dos conteúdos a serem desenvolvidos. Ficam do lado de fora dos muros da escola, apesar de interferirem em todo o sistema escolar. Sendo assim, tanto na educação básica quanto na educação superior, “uma racionalidade matemática não deveria ser celebrada cegamente, mas questionada”. (SKOVSMOSE, 2014, p. 114).

A educação escolar é moldada de forma estreitamente veiculada com as relações de poder na sociedade. Tais relações podem estar articuladas com a educação matemática, ao se considerar que, em uma sociedade altamente tecnológica, é possível assumir a tecnologia caracterizada pelo domínio de métodos formais. Por sua vez, a matemática é instrumento para essa formalização. Por isso, é preciso romper os muros.

O que se quer colocar em jogo é essa relação com a seleção do conhecimento a ser disseminado na escola, ou seja, a visão pontual dos fatos matemáticos, desconexos de suas realidades e, principalmente, vistos como neutros nas relações sociais. A EM escolar ainda se fundamenta na “ideologia da certeza” (SKOVSMOSE, 2007), apresentando um respeito exagerado pelos números. Isso conduz a refletir sobre o papel social do disciplinamento matemático e sobre como a ideologia da certeza contribui para o sistema capitalista, bem como para outras ideologias dominantes.

A prova disso é a participação da matemática na constituição de muitos artefatos tecnológicos. Por um lado, têm-se as desigualdades e as injustiças, os descasos com a fome e o bem-estar social; mas, por outro lado, conta-se com outras inovações tecnológicas que permitem salvar vidas por meio de instrumentos hospitalares, máquinas, computadores, câmeras, celulares e aplicativos que podem facilitar o dia a dia.

Todas estas glorificações se integram à perspectiva moderna sobre a Matemática. Pode-se mesmo falar de uma ideologia da Modernidade, em que a Matemática é colocada no papel de um ídolo, no que diz respeito à Ciência, e como superagente no que diz respeito à tecnologia e ao progresso.

Para a Educação Matemática Crítica, é importante questionar qualquer glorificação geral da Matemática. É importante deixar para trás todas as características de uma ideologia da modernidade. Em vez disso, é importante abordar criticamente qualquer forma de Matemática em Ação. Como qualquer forma de ação, assim também a Matemática em Ação pode ser problemática, questionável, brilhante, benevolente, arriscada, perigosa, cara, sólida, brutal, cínica etc. Não há garantia de

³ Schewertl (2016) apresenta um exemplo que envolve nanotecnologia realizada por uma professora de matemática para atrair os alunos para discutir uma variável da equação civilizatória. Simone Schewertl é membro do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação Tecnológica (NEPET), grupo coordenado por Walter Antonio Bazzo, o qual vem desenvolvendo pesquisas sobre a nova equação civilizatória. Para mais detalhes ver <<http://www.nepet.ufsc.br>>

‘progresso’ automático ligado aos empreendimentos tecnológicos que tomam a Matemática por base. (SKOVSMOSE, 2012, p. 12).

A compreensão exposta conduz a questionar até quando a escola fará de conta que não cabe a ela adentrar esse debate. Como diz Bazzo (2015a, p. 107), “acabou a época em que nos ‘liberávamos’ de semelhantes tarefas com uma resposta lacônica de que ‘minha área é outra’. Estamos falando da vida, e esta área diz respeito a todos nós”. Nesse contexto, “referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode operar em nossa sociedade” (SKOVSMOSE, 2008, p. 38). Reflexões podem ser feitas sobre todos os aspectos da matemática em ação em uma sociedade tecnológica. Nesse sentido, pode-se refletir sobre as variáveis de uma “nova equação civilizatória” subjacentes à roda viva do sistema hegemônico e formatadas por modelos matemáticos. Da mesma forma que se apresenta o interesse por discutir as relações de poder impostas por estruturas tecnológicas e o seu entrelaçamento com a educação, também se apresenta uma discussão sobre as variáveis dessa nova equação civilizatória, determinadas em função dos aspectos científicos e tecnológicos. Para Skovsmose (2001),

A educação tem de desempenhar um papel ativo na identificação e no combate de disparidades sociais. Naturalmente, a educação não tem um papel importante nas mudanças sociais e tecnológicas – tais mudanças não são consequência de empreendimentos educacionais, mas a educação deve lutar para ter um papel ativo paralelo ao de outras forças sociais críticas. (SKOVSMOSE, 2001, p. 32).

Postman e Weingartner (1972, p. 15-16) problematizam esta afirmativa:

A escola, afinal de contas, é a única instituição em nossa sociedade que é imposta a todos e o que acontece na escola tem uma grande influência – para bem ou para mal. Usamos a palavra “imposição” por acreditarmos que o modo como as escolas são atualmente orientadas faz muito pouco – e muito provavelmente nada – para promover as nossas chances de sobrevivência mútua, isto é, para ajudar-nos a solucionar qualquer, ou mesmo alguns, dos problemas que mencionamos⁴. Um modo de representar a situação atual do nosso sistema educacional é o seguinte: é como se conduzíssemos um carro esporte de muitos milhões de dólares, gritando: “Mais depressa! Mais depressa! sem deixarmos de tirar os olhos do retrovisor. É um modo bastante impróprio de dizer onde estamos, muito menos para onde estamos indo e, só por muita sorte, não nos espatifamos – até agora. Dedicamos uma atenção quase exclusiva ao carro, equipando-o com toda a espécie de acessórios sofisticados, preparando o motor para alcançar velocidades cada vez maiores, que parece termos esquecido aonde queríamos ir nele. Obviamente, somos candidatos a levar um safanão dos diabos. A questão não é *se*, mas *quando*.”

Por isso, se compartilha e se defende a ideia de que a educação não deve servir como reprodução passiva de relações sociais existentes, estando subordinada ao poder hegemônico. Isso, entretanto, requer se colocar em um patamar de subversão, em um sistema altamente entrelaçado com as relações de poder, e se mover em contraposição ao historicamente postulado.

Destarte, não cabe a postura de estudar a matemática isoladamente, como se sustentasse a linguagem da humanidade. É preciso compreender as causas e os fatores reais dos quais dependem a vida cotidiana para que o “deus todo-poderoso” (UPINSKY, 1989) das

⁴ Os problemas aos quais eles se referem podem ser comparáveis, no nosso caso e no nosso tempo, às variáveis componentes da nossa equação civilizatória contextualizada.

matemáticas possa ser desmitificado e passe a contribuir para a interpretação e compreensão da realidade. Por fim, é preciso entender a matemática como elemento estruturante desse processo. Refletir sobre as imbricações sociais da matemática é o primeiro passo em direção à transição para uma educação crítica, logo, (des)conformada.

Para Civiero (2016, p. 249), “na sociedade do século XXI, não há como dissociar o desenvolvimento humano do desenvolvimento tecnológico, mas, quiçá, condicionar o desenvolvimento tecnológico ao desenvolvimento humano”. Entretanto, ao discutir uma abordagem crítico-reflexiva que relacione a educação ao ato de questionar e tomar decisões na sociedade 4.0, estabelecendo um vínculo com a vida em sociedade e os conhecimentos escolares, requer ampliar os olhares para os desafios de uma nova equação civilizatória, composta por distintos elementos da contemporaneidade. Bazzo (2019, p. 184), afirma que a equação civilizatória “já foi detectada há muito tempo, mas a educação ainda não se preocupa em resolvê-la nem ao menos analisá-la”.

Ao se modelar a equação civilizatória, enfatiza-se a vida. Ao analisar cada variável, podem-se ter mais claros os domínios e os auspícios da tecnociência e suas repercussões na sociedade. A ameaça de mudança climática, é uma das mais importantes variáveis que apresentará às sociedades desafios enormes com os quais nunca se depararam.

Durante milhares de anos o *Homo sapiens* comportou-se como um assassino em série ecológico; agora está se metamorfoseando num assassino em massa ecológico. Se continuarmos no curso atual, isso não apenas causará aniquilação de um grande percentual de todas as formas de vida como poderia também solapar os fundamentos da civilização humana. (HARARI, 2018, p. 151).

No entanto, “não se trata de avaliar apenas os possíveis impactos que fatalmente a ciência e tecnologia causam e causarão na vida de todos nós, mas sim, e principalmente, descobrir o irreversível a que tais usos nos conduzirão”. (BAZZO, 2015, p. 105). Segundo Schwab, (2016, p. 22),

[...] a realidade da ruptura e da inevitabilidade do impacto que ela terá sobre nós não significa que somos imponentes sobre ela. Faz parte de nossa responsabilidade garantir que estabeleçamos um conjunto de valores comuns que norteiam escolhas políticas, bem como realizar as alterações que vão fazer que a quarta revolução industrial seja uma oportunidade para todos.

Mas o que tem a formação de professores de matemática a ver com isso? D’Ambrosio (2005, p. 106), nos ajuda a compreender: “Não me cabe outra resposta senão a de sugerir que se pense e entenda um pouco de história da humanidade para perceber que tem ‘tudo a ver’ ”. O autor se refere à integração da matemática com os contextos sociais e vem responder de forma direta à questão deste item. Com olhar voltado para questões da tecnociência, considera-se que defender uma integração entre educação matemática e educação crítica requer considerar a total incorporação da sociedade na tecnologia, bem como a incorporação da tecnologia nessa sociedade.

Nesse contexto, “referências à vida real parecem ser necessárias para estabelecer uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode operar em nossa sociedade” (SKOVSMOSE, 2008, p. 38). A busca por um caminho que desvele as complexidades da sociedade contemporânea imbricadas com as ações matemáticas talvez conduza a respostas para as preocupações com as quais se compactua:

[...] a educação tem de desempenhar um papel ativo na identificação e no combate de disparidades sociais. Naturalmente, a educação não tem um papel importante nas mudanças sociais e tecnológicas – tais mudanças não são consequência de

empreendimentos educacionais, mas a educação deve lutar para ter um papel ativo paralelo ao de outras forças sociais críticas. (SKOVSMOSE, 2001, p. 32).

Reflexões podem ser feitas sobre todos os aspectos da matemática em ação em uma sociedade tecnológica. Nesse sentido, pode-se refletir sobre as variáveis de uma nova equação civilizatória subjacentes à roda viva do sistema hegemônico e formatadas por algoritmos matemáticos. Uma preocupação pertinente, na sociedade 4.0, cujas consequências, para o século XXI, é explicitada por Harari (2018), preocupado com os impactos a vida cotidiana dos humanos de o todo mundo, impulsionados pelas questões políticas, tecnológicas, sociais e existenciais.

Quando a autoridade passa de humanos para algoritmos, não podemos mais ver o mundo como o campo de ação de indivíduos autônomos esforçando-se por fazer as escolhas certas. Em vez disso, vamos perceber o universo inteiro como um fluxo de dados, considerar organismos pouco mais que algoritmos bioquímicos e acreditar que a vocação cósmica da humanidade é criar um sistema universal de processamentos de dados – e depois fundir-se a ele. (HARARI, 2018, p. 83).

Por isso, se compartilha e se defende a ideia de que a educação não deve servir como reprodução passiva de relações sociais existentes, estando subordinada ao poder hegemônico. Isso, entretanto, requer se colocar em um patamar de subversão, em um sistema altamente entrelaçado com as relações de poder, e se mover em contraposição ao historicamente postulado.

Com a perspectiva apresentada por Skovsmose (2008), o ensino de matemática muda seu foco e deixa de estar centralizado na destreza de ensinar técnicas, isto é, as habilidades matemáticas passam a ser ferramentas na interpretação da realidade, além de que a matemática passa a ser compreendida como elemento constituinte dos construtos sociais. Segundo Civiero (2016) é possível que a consciência dessas mudanças seja uma das mais complexas rupturas de paradigmas educacionais solidificados tradicionalmente.

Nesse ponto, assumimos a inserção da EMC imbricada as variáveis contemporâneas da

equação civilizatória na formação de professores como uma insubordinação criativa. Para subsidiar este debate temos como referencial teórico as contribuições da Educação Matemática Crítica e as discussões sobre a nova equação civilizatória. A primeira abordagem apresenta uma preocupação com a matemática em ação, salientando a importância de considerar como a matemática pode operar enquanto parte do próprio planejamento tecnológico, enquanto a segunda, com escopo nos estudos sobre a relação ciência, tecnologia e sociedade, considera as concepções contemporâneas da civilização. Ambos os movimentos não se propõem como uma tendência de apreensão fragmentária das questões colocadas, mas sim como esforço de apreensão da totalidade dos elementos constitutivos das conflituosidades sócio históricas. São impulsionadores de questionamentos críticos e reflexivos acerca do contexto científico tecnológico e social.

Além disso, ao nos apropriarmos do conceito de insubordinação criativa, vislumbramos formadores de professores que assumam ações de insubordinação em prol de transformações nas licenciaturas. Tal postura, muitas vezes, pode requerer rupturas com a sua própria formação e com suas práticas cotidianas.

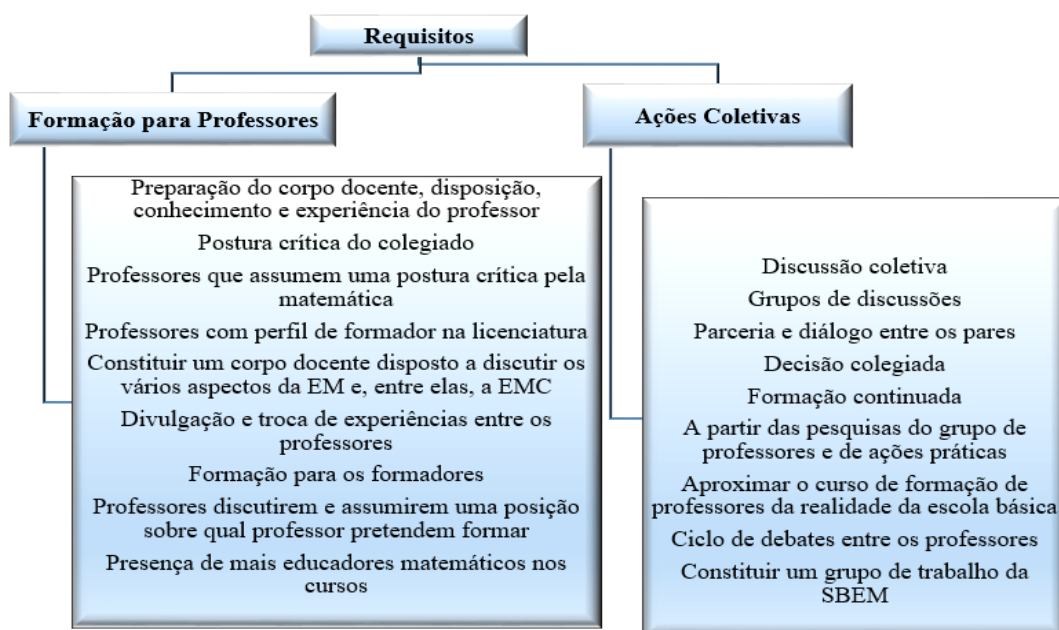
2.2 Requisitos para inserção de uma concepção crítica na formação de professores

Diante do exposto até aqui, ao assumir a complexidade da formação de professores na sociedade 4.0 e refletir sobre a premência de trazer para a sala de aula as preocupações apresentadas pela EMC, imbricadas às variáveis contemporâneas, trazemos parte da pesquisa realizada por Civiero (2016). A pesquisa teve como objetivo reconhecer a EMC e as implicações sociais da tecnociência, no processo civilizatório contemporâneo, na e para a formação de professores, bem como indicar possibilidades de inserção e transformação.

Em busca de táticas para atender à estratégia que visa a inserção de uma concepção crítica na formação de professores de matemática, Civiero (2016) entrevistou 17 formadores de professores, de distintas instituições de ensino superior, abrangendo 10 estados do Brasil. A seleção dos entrevistados foi realizada por meio de palavras chave no currículo lattes. Os formadores que aceitaram o convite são sujeitos que vivenciam os cursos de formação de professores e cujas preocupações se aproximam com as da EMC. Amparada na análise textual discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2006), a autora apresenta resultados qualitativos, de entrevistas semiestruturadas, os quais foram organizados em três categorias analíticas emergentes: obstáculos, requisitos e possibilidades para a inserção da EMC na formação de professores. Em função da limitação de espaço e o objetivo, para este artigo, apresentamos apenas a análise dos requisitos, concebendo-os como ações de insubordinação criativa.

Segundo Civiero (2016), os professores que assumem uma postura crítica em relação à matemática, aproximam-se das características dos *professores intelectuais transformadores*, de modo a tornar “o pedagógico mais político e o político mais pedagógico”. (GIROUX, 1997, p. 163). Precisam desenvolver “um discurso que una a linguagem da crítica e a linguagem da possibilidade, de forma que os educadores sociais reconheçam que podem promover mudanças”. (GIROUX, 1997, p. 163). Corroborando a visão de Giroux, os entrevistados, apresentaram alguns requisitos, os quais priorizam a formação dos professores num viés crítico e com a promoção de ações coletivas, representadas, na Figura 1. Nesse contexto, insere-se a premissa de companheirismo, desenvolvendo um trabalho colaborativo, cujo diálogo seja meio para discutir e planejar uma decisão colegiada.

Figura 1 - Requisitos para inserção da EMC na Formação inicial de Professores de Matemática



Fonte: Civiero (2016, p. 226).

Nesses termos, mais uma vez, o formador de professores é colocado como sujeito da ação. Dessa forma, nos parece que a mudança precisa iniciar por esse profissional. Mas como proceder à mudança se a maioria está “formada” dentro de um perfil hegemônico? Como atingir esses formadores? Bem, segundo D’Ambrosio (2015, p. 31),

[...] não podemos limitar nossa ação como educadores à mera transmissão de conteúdos já consolidados pela academia. É importante inovar, mesmo que isso represente, muitas vezes, distanciar-se dos cânones e princípios gerais da academia, mesmo que isso seja encarado como uma insubordinação.

Talvez a mudança possa acontecer pelo compartilhamento de práticas e debates coletivos. É preciso proporcionar espaços e convidar esses formadores a participar e trazer também suas experiências. É no compartilhar de ideias e experiências que se podem incitar novas iniciativas e possíveis mudanças, conforme Davis e Hersh (1984), quando falam sobre a experiência matemática.

A formação para os formadores de professores é colocada como uma condição nesse contexto de transformações e incertezas. Para assumir uma postura crítica, esse formador também precisa de conhecimentos e experiências que o coloquem em ação. Uma das táticas para essa formação se constitui em grupos de estudos e participação em debates, em que seja possível o reconhecimento dessa área e promoção de encontros e trabalhos colaborativos que resultem em ações coletivas.

O trabalho em grupo é uma tática poderosa para enfrentar os diferentes desafios e as novas exigências disseminados na sociedade contemporânea. Pois, “em um processo autenticamente colaborativo todos assumem a responsabilidade de cumprir e fazer cumprir os acordos do grupo, tendo em vista seus objetivos comuns”. (FIORENTINI, 2013, p. 62).

Aproximar o curso de formação de professores da realidade da escola básica também é um requisito apresentado pelos entrevistados. Essa necessidade vem ao encontro de uma prática “colaborativa e investigativa conjunta entre formadores, professores da escola básica e futuros professores, envolvendo análises sistemáticas de problemas e práticas de ensinar e aprender matemática, na escola e em sala de aula”. (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013, p. 935).

Os requisitos que constituem as preocupações com a formação de professores, bem como com as ações coletivas, elencadas pelos entrevistados, estão em consonância com as características de um grupo colaborativo. Segundo D’Ambrosio e Lopes (2015a, p. 10) “a autonomia e o trabalho colaborativo são essenciais à identidade profissional dos educadores matemáticos, pois atribuem a eles a coragem para assumir atitudes de insubordinação criativa em prol daqueles que educam e do conhecimento que produzem e promovem”.

Considerando os distintos olhares dos entrevistados, Civiero (2016) infere que o papel da EMC na formação inicial de professores de matemática tem potencial para,

- a) desmistificar o conhecimento matemático;
- b) influenciar a construção de um viés crítico do futuro professor que dará continuidade com seus alunos;
- c) pensar o ensino da matemática de uma forma crítica; desenvolver a autonomia;
- d) mobilizar o pensamento de futuros professores para questionar e desconfiar das verdades ditas absolutas;
- e) sair apenas do discurso que está formando cidadãos críticos e conscientes e atuar para que isso ocorra;

f) formar para a emancipação do professor de matemática para que esse prepare seus alunos na mesma perspectiva.

A necessidade de mais formadores que se interessem por uma abordagem crítica, que busquem alternativas educacionais para uma educação crítica e não conformadora se mostra explícita. Civiero (2016) ao desvelar as preocupações sobre EMC apresentadas na produção acadêmica e nas falas dos formadores de professores, compreende que as discussões demandam um campo de estudo que se aproxime das questões contemporâneas e apresenta algumas táticas para a inserção da EMC na formação de professores. Ampliando esse olhar, consideramos que são táticas para insubordinação criativa, conforme quadro 1.

Quadro 1 - Táticas para inserção crítica na formação de professores

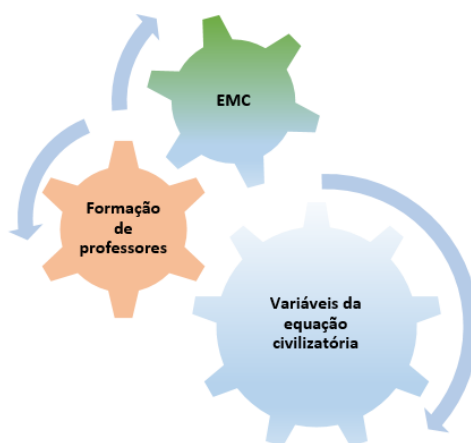
- ✓ Resgate da identidade com as questões histórico-culturais;
- ✓ Insubordinação aos trâmites educacionais que visam, de forma unilateral, apenas, à racionalidade técnica;
- ✓ Promoção de alto desenvolvimento do conhecimento matemático, imbricado com suas aplicações à realidade;
- ✓ O ensino da matemática como instrumento de intervenção social;
- ✓ Apropriação do conhecimento matemático e decisão consciente para colocá-lo a serviço da comunidade;
- ✓ Refundação do sentimento de pertença e coletividade;
- ✓ Consciência crítica, compartilhada por todos;
- ✓ Ações coletivas e colaborativas entre os professores.

Fonte:

Civiero (2016, p. 293).

Compreendemos que as ações devem ser direcionadas à melhor compreensão da realidade, em uma dinâmica que aproxime a cidadania, a autonomia, a criticidade e o poder de reflexão frente às inquisições e aos desafios do processo civilizatório o qual, cada vez mais, exige postura crítica do professor. Diante dessas táticas, Civiero (2016) propõe a imbricação entre a base estrutural da formação de professores e os aportes das variáveis da nova equação civilizatória e as preocupações da EMC, conforme uma engrenagem, representada na figura 2.

Figura 2 - Formação de professores, EMC e as variáveis de uma nova equação civilizatória



Fonte: Civiero, 2016, p. 294.

Para a autora, ao colocar a engrenagem efetivamente em movimento, “suas articulações possibilitarão mudanças de concepção educacional na formação de professores de matemática e, por conseguinte, implicarão em transformações na sala de aula”. Essa possibilidade pode provocar um rompimento entre os muros que separam “o mundo do “lado de dentro” e o mundo do “lado de fora” da escola. (CIVIERO, 2016, p. 294).

Todavia, para que essa imbricação possa acontecer serão necessárias mudanças fulcrais, por exemplo nos currículos dos cursos e na formação dos próprios formadores de professores, e para tanto, é fundamental os professores de reconhecerem e formarem grupos com ações colaborativas para fortalecer as discussões e o trabalho coletivo.

3 Algumas considerações a mais

Diante do apresentado até aqui, em ritmo de finalização, é possível afirmar que a estratégia para uma contribuição da escola para a transformação social, por mais simbólica que seja, se estrutura, a princípio, na formação do professor. Para tanto, demanda promover uma mudança na formação de professores de matemática, de modo que o conhecimento matemático seja um instrumento de intervenção social, para auxiliar o sujeito a tomar decisões que valorizem o desenvolvimento humano.

Os desafios criados pela quarta revolução industrial parece concentrar-se principalmente nas desigualdades e nas preocupações crescentes sobre as injustiças sociais. Como já apresentado, a inovação e a ruptura afetarão nossos padrões de vida e bem-estar, que podem ocorrer tanto de forma positiva quanto negativa. Por isso, as preocupações emergentes da nova equação civilizatória, devem estar voltadas à construção do conhecimento e do capital humano, de modo que possa beneficiar a todos.

Com essa perspectiva, a formação de professores de matemática conscientes de sua intervenção na formação de sujeitos críticos, reflexivos, atuantes e conhecedores de seus direitos e deveres é, portanto, um dos grandes desafios que se apresenta na sociedade 4.0. Para tanto, se faz premente uma transformação epistemológica nos cursos de formação de professores.

Sob essa ótica, as contribuições da EMC para transformação na formação de professores,

frente às relações sociais da tecnociência na equação civilizatória, se apresentam por meio de algumas táticas, apresentadas no quadro 1, que poderão ser ampliadas e reajustadas conforme a complexidade e a necessidade de cada realidade.

Essas táticas, podem auxiliar a atingir a estratégia que vislumbra transformar a formação de professores, frente às demandas da sociedade 4.0, em uma perspectiva crítica, preocupada com a qualidade de vida das pessoas. Todavia, insubordinações exigem aprendizado constante, em permanente transformação, superando as incertezas de hoje e se lançando às perplexidades do amanhã.

Entretanto, importante ressaltar que apenas a inserção da EMC nos currículos das licenciaturas em matemática, não garante a qualidade da educação a qual se está aclamando. Corre-se o risco de reduzir os contextos formativos à mera realização de tarefas em uma abordagem que se aproxime da EMC em situações pontuais. Por isso, se faz necessário, que os programas de formação de professores, seja inicial ou continuada, possibilitem aos futuros

professores constante reflexão crítica sobre o que se aprende (ou não) quando estão imersos em contextos mediados pela tecnociência e impregnados dela. Assim, desenvolver a EMC articulada com as variáveis contemporâneas da nova equação civilizatória, exige leitura de mundo e ruptura com o modelo da racionalidade técnica, em uma atitude de subversão em contradição ao modelo tradicional que revela uma educação matemática técnica e promotora de especialistas.

Em resposta às questões iniciais deste artigo, aposta-se que a formação de professores de matemática embasada nas preocupações da EMC, imbricada às variáveis contemporâneas, no atual contexto da educação brasileira, pode contribuir para alterar a lógica educacional. Transpor as resistências e provocar mudanças passa a ser o modo de desenvolver uma perspectiva crítica sobre o sistema, assumindo dessa forma práticas de insubordinação criativa. A transformação na formação de professores visa, por consequência, mudanças nas práticas dos educadores matemáticos.

Embalados pelas provocações dos autores que subsidiaram a escrita desse texto, argumentamos em favor de uma formação de professores de matemática voltada para o desenvolvimento de uma educação crítica, imbricada às variáveis contemporâneas dessa sociedade que se alimenta, cada vez mais, da tecnociência. Para tanto, uma das principais exigências é a interação entre os próprios formadores de professores. Estes precisam se apresentar e assumir uma postura que promova a transformação do ensino da matemática.

Contudo, pode-se afirmar que existe um coletivo de formadores crítico-reflexivos, mas que ainda precisa se articular com um grupo colaborativo, um grupo com consciência crítica, ações positivas, ousadia criativa e um pouco de utopia.

Um pouco de utopia, como *El Derecho al Delirio* proclamado por Galeano (2012), para refletir conscientemente sobre a impossibilidade da educação escolar frente à emancipação e, quanto ao papel de desconformar, de apontar novos horizontes, suscitar que é possível uma outra realidade que tem potencial para romper o estabelecido e buscar novas fronteiras.

Finalizamos afirmando que a mudança na formação de professores, no contexto apresentado, é fulcral para que possamos assumir uma postura crítica com responsabilidade coletiva para a criação de um futuro onde as inovações tecnológicas sejam para o benefício da humanidade.

4 Referências

ANDRÉ, M. E. D. (1997). Perspectivas atuais da pesquisa sobre docência. In: CATANI, D. B. *et al.* *Docência, memória e gênero: Estudos sobre formação*. São Paulo: Escrituras Editora.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; VON LINSINGEN, I. (2008). *Educação Tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia*. 2. ed. ver. e ampl. Florianópolis: Ed. da UFSC.

BAZZO, W. A. (2015). *Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC.

BAZZO, W. A. (2019). *De técnico e de humano: questões contemporâneas*. 3. ed. atual., ampl. – Florianópolis: Ed. da UFSC.

CHAPLIN, C. (1940). *O discurso final de “o grande ditador”*.

CIVIERO, P.A.G. (2016). *Educação Matemática Crítica e as implicações sociais da Ciência e da Tecnologia no Processo Civilizatório Contemporâneo: Embates para Formação de Professores de Matemática*. 2016. 382 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

D'AMBROSIO, B.S. e LOPES, C.E. (2015a). Insubordinação criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. *Bolema*, vol. 29, n. 51, Rio Claro.

D'AMBROSIO, B.S.; LOPES, C. E. (Org). (2015b). *Ousadia criativa nas práticas de educadores matemáticos*. Campinas, SP: Mercado de Letras, p. 13-19.

D'AMBROSIO, B.S.; LOPES, C. E (Org). (2015c). *Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática*. Campinas, SP: Mercado de Letras.

D'AMBROSIO, U. (1990). *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. São Paulo: Ática.

D'AMBROSIO, U. (2005). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Revista Educação e Pesquisa*. São Paulo, v. 31, p. 99-120, jan/abr.

D'AMBROSIO, U. (2015). Insubordinação criativa na educação e na pesquisa: das disciplinas à transdisciplinaridade. In D'AMBRÓSIO, B.S.; LOPES, C. E (Org). *Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática*. Campinas, SP: Mercado de Letras, p. 17-42.

DAVIS, P. J.; HERSH, R. (1984). *The mathematical experience*. Great Britain: Penguin Books.

DURAN, M. C. G.; NASCIMENTO, D. R. C. (1999). Formação do educador: Uma discussão dos saberes que integram o processo. In: 22ª Anped – Reunião Anual de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. *Anais ...*, Curitiba.

FIORENTINI, D.; SOUZA e MELO, G. F. (2001). Saberes docentes: Um desafio para acadêmicos e práticos. *Educação & Sociedade*, ano XXII, nº 74, Abril.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A.M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M. T.M. e MISKULIN, R.G.S. (2002). Formação de professores que ensinam matemática: balanço de 25 anos da pesquisa brasileira. In: *Educação em Revista – Dossiê: Educação Matemática*. Belo Horizonte, UFMG, n. 36, p. 137-160.

FIORENTINI, D.; CASTRO, F. C. (2003). *Tornando-se professor de matemática: o caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado*. In FIORENTINI, D. (Org.) *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. Campinas, SP: Mercado de Letras.

FIORENTINI, D. (2013). Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente? In BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, p. 53-85.

FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A. T. C. C. (2013). O lugar da Matemáticas na licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 27, n. 47, p. 917-938, dez.

GALEANO, E. (2012). *Patatas arriba: la escuela del mundo al revés*. Montevideo: Glanur S.A.

- GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (Org.). (2009). *Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas*. São Paulo: FCC/DPE.
- GERALDI, C. M. G.; PEREIRA, E. M. de A.; FIORENTINI, D. (1998). Trajetórias de um trabalho coletivo: apontamentos para uma epistemologia da prática. In GERALDI, M. G. G. *et al.* (Org.). *Cartografias do trabalho docente: Professor(a)-perquisador(a)*. Campinas, SP: Mercado das Letras, pp. 11-19.
- GIROUX, H. (1997). *Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem*. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Artes Médicas.
- GÓMEZ, E. Carlos. (2019). Estudos críticos sobre algoritmos: um ponto de encontro entre engenharia e ciências sociais?. *Revista CTS*, v.14, n. 41, p.215-232, jun.
- GONÇALVES, T. O. (2000). Formação e desenvolvimento profissional de formadores de professores: o caso de professores de matemática da UFPA. *Tese(Doutorado em Educação Matemática)*. SP: FE/UNICAMP, 206 p.
- LEHER, R. (2015). *Grandes grupos econômicos estão ditando a formação de crianças e jovens brasileiros*. São Paulo: *Sociedade Editorial Brasil de Fato*.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. (2006). Análise Textual Discursiva: processo constitutivo de múltiplas faces. *Ciência & Educação*, São Paulo, v.12, n.1, p. 117-128, abr.
- MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. (2010). *A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente*. Belo Horizonte: Autêntica.
- NACARATO, A. M. PAIVA, M. A.V. (2008). A formação do professor que ensina matemática: estudos e perspectivas a partir das investigações realizadas pelos pesquisadores do GT 7 da SBEM. In NACARATO, A. M. PAIVA, M. A.V. (Org.). *A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Autêntica.
- NÓVOA, A. (1995). Os professores e as histórias da sua vida. In NÓVOA, A. (Org.). *Vidas de professores*. Porto: Porto Editora.
- NUNES, C. M. F. (2001). Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. In *Educação & Sociedade*, ano XXII, nº 74, Abril. p. 27-42.
- PIMENTA, S. G. (1999). Formação de professores: Identidade e saberes da docência. In _____. (Org.) *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez.
- POSTMAN, N.; WEINGARTNER, C. (1972). *Contestação – nova fórmula de ensino*. Tradução: Álvaro Cabral. 2 ed. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura.
- SCHNETZLER, R. P. (2011). Prefácio. In GERALDI, C.M.G.; *et al.* (Org.). *Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. Capinas, SP: Mercado de Letras, 2. ed. p. 7-9.
- SCHWAB, K. (2016). *A quarta revolução industrial*. Tradução David Moreira Miranda. São Paulo: Edipro.
- SILVA, M. (2009). *Complexidade da formação de professores: saberes teóricos e saberes práticos* [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica.

SKOVSMOSE, O. (2001). *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Tradução: Abigail Lins, Jussara de Loiola Araújo. Campinas, SP: Papirus. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

SKOVSMOSE, O. (2008). *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas, SP: Papirus. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

TARDIF, M.; LESSARD; LAHAYE. (1991). Os professores face ao saber: Esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria & Educação* n° 4, Porto Alegre: Pannônica.

TARDIF, M. (1999). *Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários*. Rio de Janeiro: PUC.

TERRIEN, J. (1995). Uma abordagem para o estudo do saber da experiência das práticas educativas. In: Anped, 18ª - Reunião Anual de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. *Anais ...*, Caxambu.