Tangram
Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v8i1.19610

25 Anos de ‘Cenários para Investigação’: Teorizações, Temáticas e Ideias Skovsmoseanas na Educação Matemática Crítica

25 Years of 'Scenarios for Research': Skovsmosean Theorizations, Themes and Ideas in Critical Mathematics Education

25 Años de «Escenarios para la Investigación»: Teorizaciones, Temas e Ideas Skovsmoseanas en Educación Matemática Crítica

Marco Aurélio Kistemann Júnior
Departamento de Matemática/Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Juiz de Fora/ ICE-UFJF
Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil
E-mail: kistemann1972@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8970-3954

Davi Eduardo Fiuza Abras de Melo
Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática/ Universidade Federal de Juiz de Fora / UFJF
Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil
E-mail: davi.fiuza2222@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-0254-1172

Tangram
Revista de Educação Matemática

Universidade Federal da Grande Dourados

Resumo: O objetivo deste artigo é apresentar as percepções de dois educadores matemáticos com tempos de experiência no magistério distintas e como estes educadores matemáticos refletem e foram influenciados pelas ideias da Educação Matemática Crítica (EMC) e pelo artigo Cenários para Investigação de Ole Skovsmose. Dessa forma, recordamos os principais temas e teorizações feitas por Skovsmose (2000), bem como apresentamos experiências de como esses temas e teorizações impactaram a nossa atuação como educadores matemáticos críticos, apresentando contribuições a partir das teorizações skovsmoseanas.

Palavras-chave: Educação Matemática Crítica, Cenários para Investigação, Ole Skovsmose..

Abstract: The aim of this article is to present the perceptions of two mathematics educators with different lengths of teaching experience and how these mathematics educators reflect on and have been influenced by the ideas of Critical Mathematics Education (CME) and the article Scenarios for Inquiry by Ole Skovsmose. In this way, we recall the main themes and theorizations made by Skovsmose (2000), as well as presenting experiences of how these themes and theorizations have impacted our work as critical mathematics educators, presenting contributions based on Skovsmose's theorizations..

Keywords: Critical Mathematics Education, Scenarios for Inquiry, Ole Skovsmose.

Resumen: El objetivo de este artículo es presentar las percepciones de dos educadores matemáticos con diferente experiencia docente y cómo estos educadores matemáticos reflexionan y se han visto influidos por las ideas de la Educación Matemática Crítica (EMC) y el artículo de Ole Skovsmose Scenarios for Inquiry. De esta forma, recordamos los principales temas y teorizaciones realizadas por Skovsmose (2000), además de presentar experiencias de cómo estos temas y teorizaciones han impactado en nuestro trabajo como educadores matemáticos críticos, presentando contribuciones basadas en las teorizaciones de Skovsmose.

Palabras clave: Educación matemática crítica, Escenarios para la investigación, Ole Skovsmose.

Recebido em 31/01/2025
Aceito em 20/04/2025

Tangram
Revista de Educação Matemática

Universidade Federal da Grande Dourados

INTRODUÇÃO-BREVE APRESENTAÇÃO DE OLE SKOVSMOSE

Ole Skovsmose é Educador Matemático dinamarquês reconhecido internacionalmente por pesquisas em Educação Matemática Crítica (EMC) que atuou como professor-pesquisador na Aalborg University (Dinamarca) e atuou como professor-pesquisador no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (Unesp-Rio Claro-SP).

Um dos principais teóricos da Educação Matemática Crítica e uma figura central no desenvolvimento dessa abordagem. Nascido na Dinamarca, ele tem contribuído significativamente para a discussão sobre o papel da Matemática na sociedade e como o ensino e a aprendizagem de conteúdos matemáticos, no viés crítico, podem se constituir em agentes promovedores de inclusão e justiça social, por meio do incremento da autonomia e da conscientização crítica.

Destacamos nesta introdução, em nosso entendimento, os principais conceitos e contribuições de Skovsmose. Uma primeira temática reside na Preocupação Crítica *Critical Mathemacy* na qual Skovsmose introduz um conceito que transcende a alfabetização matemática tradicional, muitas vezes desvinculada de propostas pedagógicas que promovam um letramento crítico como proposto por Paulo Freire.

Neste viés, o educador matemático referido propõe que os estudantes não apenas aprendam conceitos matemáticos, mas também desenvolvam a capacidade de refletir criticamente sobre como a matemática é usada na sociedade, possibilitando uma matemática para ler o cotidiano e sua complexidade, além de possibilitar cenários nos quais a Matemática pode ser usada para reforçar ou desafiar estruturas de poder e desigualdades.

Uma segunda temática abordada por Skovsmose encontra-se na Modelagem Matemática e Realidade na qual enfatiza-se a importância da Modelagem Matemática como metodologia alternativa capaz de conectar a Matemática com problemas reais do cotidiano dos estudantes e dos cidadãos, em geral. A modelagem deve ser

problematizada em cenários para investigação a fim de explorar questões sociais, econômicas e políticas, permitindo que os estudantes vejam as Matemáticas como meios para entender e transformar o mundo.

Numa terceira temática, Cenários de Investigação ,*Landscapes of Investigation*, Skovsmose propõe o uso de "cenários de investigação" no ensino e na aprendizagem de conteúdos matemáticos. Nestes cenários, Skovsmose (2000) vislumbra situações e contextos que podem permitir aos estudantes, explorar problemas matemáticos e não-matemáticos de forma aberta e crítica. Esses cenários, também buscam incentivar a investigação, as ações colaborativas entre os estudantes transcendendo os ambientes escolares severamente dominados por práticas retificadoras, no ensino tradicional vigente, por meio do paradigma do exercício.

A quarta temática tratada pelo pesquisador é Matemática e Poder na qual critica a ideia de que a Matemática se constitui numa ciência neutra. Para Skovsmose, a Matemática está intrinsicamente ligada a relações de poder, podendo e devendo ser usada para justificar ou contestar decisões políticas e econômicas na sociedade capitalista do século XXI. Diante disso, defende que o ensino de conteúdos matemáticos deve possibilitar discussões sobre como a Matemática pode ser utilizada em contextos de poder, como em políticas públicas, finanças e uso de tecnologias diversas, inclusive as digitais.

A quinta temática presenta na obra, trata da Democratização do Conhecimento Matemático, na qual o educador defende que o acesso ao conhecimento matemático deve ser democratizado, permitindo que todos os indivíduos possam usá-lo de forma crítica para entender e transformar suas realidades. Neste contexto propõe práticas pedagógicas que sejam inclusivas e relevantes para todos os participantes do processo de ensino e de aprendizagem.

Há também, a sexta temática denominada de Reflexividade e Diálogo, na qual Skovsmose valoriza a reflexividade no processo de ensino e aprendizagem, em que tanto os professores quanto os estudantes se encontram envolvidos em ambientes de aprendizagem marcados pelo diálogo crítico sobre o que estão aprendendo,

questionando o método, a necessidade e a razão do estudo. Ainda, enfatiza a importância de se questionar não apenas os métodos matemáticos, mas também os contextos em que eles são aplicados e as consequências advindas dessa aplicação para o contexto social.

Destacamos por último, em nosso entendimento a temática basilar que deve sustentar as anteriores supracitadas, a Justiça Social e Educação Matemática. Nesta temática central das propostas da EMC, Skovsmose conecta a Educação Matemática com a luta por equidade, dignidade e justiça social. Nesta perspectiva, argumenta que a Matemática pode ser uma ferramenta poderosa para combater desigualdades sociais e promover a equidade.

Tudo isso na medida em que se discutam temas como acesso a recursos essenciais para a qualidade de vida dos cidadãos, distribuição das riquezas, oportunidades de acesso escolar e profissional e combate à discriminação, ao racismo e a pobreza, usando a Matemática como uma lente crítica e possibilitadora de liberdade dos cidadãos e das atrocidades da sociedade capitalista.

OBJETIVO DO ARTIGO E UMA BREVE FALA SOBRE OS CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

A partir do que foi exposto no tópico anterior deste artigo, o objetivo deste também é apresentar as percepções de dois educadores matemáticos com tempos de experiência no magistério distintas (30 anos, primeiro autor e 8 anos, segundo autor) e como estes educadores matemáticos refletem e foram influenciados pelas ideias da Educação Matemática Crítica e pelo artigo Cenários para Investigação de Ole Skovsmose que em 2025 completa um quarto de século. Estes, que fazem parte do grupo de pesquisa- Pesquisa de Ponta – UFJF em que discute e relaciona saberes a discussão de ações na sala de aula de Matemática.

Desse modo, a escolha em alguns momentos pela informalidade não se dá como desprezo ao rigor científico, mas, sobretudo, buscando estabelecer um diálogo como

se estivéssemos em nossa sala de professores ou num curso de formação continuada.

Tal opção foi inspirada em pesquisas de educadores matemáticos que fazem parte das nossas ações e preocupações na prática de uma educação matemática com viés crítico, inclusivo e democrático, como Paulo Freire, Ole Skovsmose, Romulo Campos Lins, Cristiane Pessoa, Celso Campos, Cassio Giordano, Miriam Penteado, Milton Rosa, Daniel Orey e Ubiratan D'Ambrosio. Embora cite, primeiramente, esses educadores matemáticos, entendo que diversos professores com quem convivemos, também foram e continuam sendo educadores inspiradores que nos convidam a vivenciar a zona de risco, preocupações, incertezas e ações, em um viés comprometido em transcender o ensino de Matemática, buscando sempre a emancipação e dignidade daquele que está conosco em cenários para investigar e aprender as Matemáticas.

Entendemos que relatar os percursos investigativos de um educador matemático pode inicialmente dar visibilidade aos esforços de aliar a teoria e a prática, bem como incentivar que novas investigações possam promover outros cenários para investigação, ampliando e contribuindo com resultados relevantes para que a educação matemática crítica possa estar presente nas práticas reflexivas na sala de aula.

Diante do exposto, este presente artigo apresenta o percurso dos impactos que o artigo "Cenários para Investigação", publicado por Ole Skovsmose no Boletim de Educação Matemática (Bolema) no ano de 2000, causou nas nossas formações continuadas como professores de Matemática e educadores matemáticos nos diversos contextos escolares e universitário, de forma presencial e híbrida.

O artigo de Skovsmose (2000) foi, e continua sendo ricamente utilizado por educadores matemáticos em artigos e em ações práticas em minicursos, cursos de formação de professores inicial e continuada, oficinas de formação de professores e em diversos ambientes escolares, de modo a problematizar os conceitos e teorizações apresentadas pelo educador matemático dinamarquês. Ressaltamos a potencialidade

das teorizações e situações apresentadas por Skovsmose (2000) para as práticas docentes em ambientes de aprendizagem no contexto escolar na modalidade presencial e no período da pandemia da Covid-19 em contextos a distância, híbridos e remotos em diversos contextos escolares e universitários.

As definições e exemplos de práticas apresentada no artigo que completa 25 anos, constitui-se como um marco teórico na Educação Matemática. Tal afirmação se dá, pois Skovsmose, no artigo do ano 2000, conseguiu problematizar temáticas e ambientes em que ocorrem o ensino e a aprendizagem de conhecimentos matemáticos e não-matemáticos, possíveis de serem vivenciados por meio de projetos, investigação e modelagem matemática, com o uso de tecnologias diversas em salas de aula com uma diversidade social e cultural, com a mediação docente e a interação entre os estudantes visando a equidade e justiça social.

Assim, ao longo deste artigo, recordamos as principais temáticas e teorizações feitas por Skovsmose (2000), bem como apresentamos experiências de como esses temas e teorizações impactaram a nossa atuação como educadores matemáticos críticos, apresentando contribuições a partir das teorizações skovsmoseanas.

Vale destacar que a escrita desse artigo ocorre num momento em que o mundo vivencia polarizações políticas, guerras e conflitos étnicos entre países nos cinco continentes, desrespeito aos direitos de diversos grupos étnicos, ascensão de novos grupos neofascistas e neonazistas, recrudescimento de extrema direita na política e perseguição aos imigrantes em diversos países capitalistas ocidentais. Ou seja, num momento em que a educação matemática, no viés crítico, se faz urgente a partir de suas incertezas e preocupações constituindo cenários para investigação com diversas temáticas, sociais, políticas e culturais.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA- IDEIAS FUNDAMENTAIS

A partir de nossos estudos e leituras da vasta e original obra de Ole Skovsmose, entendemos que a Educação Matemática Crítica (EMC) é uma abordagem que busca integrar a Matemática (e demais disciplinas em ações inter e transdisciplinares) com

questões sociais, políticas e culturais, visando não apenas o desenvolvimento de habilidades matemáticas (paradigma do exercício), mas também a formação de cidadãos críticos e conscientes (Matemática em Ação/Cenários para Investigação).

Neste tópico, a partir de nossos estudos, destacamos algumas ideias essenciais da EMC sem, no entanto, pretender esgotar o tema e ignorar que outros destaques possam ser feitos a partir das experiências de outros educadores matemáticos em contextos distintos dos nossos lugares de fala.

Uma primeira ideia da EMC, elaborada por Skovsmose, discute a Matemática como ferramenta de empoderamento entendendo a Matemática como uma linguagem poderosa que pode ser usada para compreender e transformar o mundo. Transformar, para termos harmonia e a paz entre as populações, ou como citava Ubiratan D'Ambrosio, para o empoderamento de grupos elitistas que excluirão a maioria da população e, muitas vezes privilegiarão ambientes de conflitos em guerras visando tão somente o lucro financeiro e a dominação política e econômica. É inexorável o papel da Matemática no entendimento skovsmoseano de capacitar os estudantes a usarem seus conhecimentos matemáticos para analisar e questionar estruturas sociais, econômicas e políticas hegemônicas.

Uma segunda ideia da EMC, refere-se à Contextualização e relevância social e como esta matemática pode ser ensinada de forma conectada à realidade social e cultural dos estudantes, abordando problemas reais e questões sociais que estejam na agenda social desses estudantes.

O estabelecimento de cenários para investigação nesse sentido pode se dar a partir de temáticas escolhidas pelos estudantes e mediadas pelo professor que versem sobre o uso de dados estatísticos para discutir desigualdades sociais e de gênero (letramento estatístico), temáticas financeiras e fiscais para entender contextos econômicos (letramento financeiro) marcados por desconfortáveis desigualdades de diversos níveis sociais.

Para Skovsmose em pleno século XXI, a Matemática não deve ser vista como uma disciplina isolada, mas como parte integrante de um conjunto de saberes. Dessa

forma, deve promover a integração com outras áreas, como história, geografia, ciências sociais e artes, em ações interdisciplinares para o enriquecimento da compreensão dos problemas abordados pelos estudantes sob a mediação docente. Nestes parâmetros, os estudantes são vistos como agentes ativos no processo de aprendizagem e não apenas como receptor de informações. A EMC, neste caso, valoriza a colaboração, o diálogo e a construção coletiva do conhecimento matemático e não-matemático.

Destacamos a terceira ideia presente na EMC que considera a relevância do desenvolvimento do Pensamento crítico, diálogo e questionamento do *status quo*. Neste sentido busca incentivar os estudantes a questionarem não apenas os conceitos matemáticos, mas também como a Matemática é usada na sociedade para a paz ou para a guerra, para a vida ou para o extermínio de populações fragilizadas.

Para Skovsmose, isso inclui refletir sobre quem se beneficia do conhecimento matemático e como ele pode ser usado para promover (ou não) justiça social e equidade. Dessa forma, ainda, deve buscar desenvolver nos estudantes uma consciência crítica sobre como a Matemática está presente em decisões políticas, econômicas e sociais. Para a prática de uma educação inclusiva, na mesma esfera, defende que sejam discutidos e investigados temas como distribuição de renda, acesso à educação, impactos ambientais e uso de algoritmos na sociedade pós-moderna.

A Democratização do conhecimento matemático estabelece-se como a quinta ideia da EMC na medida em que defende que o acesso universal ao conhecimento matemático, rompendo com barreiras elitistas de classe, gênero, raça e outras formas de exclusão e violência simbólica. Para haver a democratização teorizada por Skovsmose é preciso que o ensino seja inclusivo, promova alteridade e valorize as diferentes formas de pensar e resolver problemas matemáticos e não-matemáticos.

No tópico a seguir, inspirados nas ideias, temáticas, *insights* e teorizações de Skovsmose, buscamos dar nossa contribuição trazendo uma nova possibilidade de se passar da trinca pedagógica à trinca pedagógica crítica.

Tangram
Revista de Educação Matemática
Universidade Federal da Grande Dourados

CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO – DA TRINCA PEDAGÓGICA À TRINCA PEDAGÓGICA CRÍTICA

No Resumo do artigo Cenários para Investigação (2000), Skovsmose relata que a Educação Matemática se enquadra no paradigma do exercício em diversos quadros escolares. Ao longo de 30 anos como educador matemático, e acompanhando a observação de 8 anos de experiência na sala de aula de Matemática, regente de salas de aula de Matemática em escolas públicas, particulares, graduação e pós-graduação contestamos a veracidade e atualidade da afirmação de Skovsmose (2000), ou seja, no contexto brasileiro, tanto a formação inicial de professores, quanto a atuação de diversos professores que trabalham (trabalharam) conosco, ainda residem em ações didáticas ancoradas na aula expositiva, nas avaliações individuais e no paradigma do exercício, ações que neste capítulo denominaremos de trinca pedagógica ou somente tripé.

Esse tripé da prática docente ainda permanece frequente em diversas práticas, na nossa realidade, no ambiente acadêmico devido à formação inicial de professores, ou seja, após formado o licenciando ou bacharel tende há duas décadas a repetir a formação que teve em modelos tradicionais (3+1)[1], presenciais ou a distância, imitando a forma de dar aula de seus professores, examinando por meio de provas e testes e com predominância da aula expositiva que reforça a zona de conforto dos discentes.

Os professores regentes de sala de aulas de Matemática do nosso grupo de pesquisa)[2], por exemplo, que não se enquadram mais nessa trinca pedagógica são aqueles que buscaram vivenciar a zona de risco e que, muito provavelmente,

[1] Clássico esquema chamado de 3+1 (três mais um), ou seja, 3 anos de formação profissionalizante específica de áreas de conhecimento (bacharelado), num Departamento de Matemática, por exemplo, mais um ano de formação pedagógica (licenciatura) em Faculdades de Educação. Ressaltamos que há práticas acadêmicas que transcendem o modelo 3+1, contudo ainda é bastante frequente a prática deste modelo em muitas ações docentes.

[2] Grupo Pesquisa de Ponta – UFJF. Grupo no qual reúne professores da rede básica de ensino e da rede superior para discutir, apresentar e desenvolver temas que englobam a Educação Matemática, com um foco na Educação Financeira.

conheceram as concepções e tendências em Educação Matemática, discutidas nas reuniões do grupo de pesquisa.

Nesse ínterim, os professores em questão leram, refletiram e praticaram as problematizações e teorizações apresentadas por Skovsmose (2000) no artigo "Cenários para Investigação". Esses docentes, como foi o nosso caso, em determinados momentos se sentiram incomodados ou constrangidos diante da zona de conforto (promovida pela segurança ilusória da trinca citada) que ao ser única na prática docente promove desinteresse, exclusão e incorre em reprovações e abandono dos cursos nas áreas de Ciências Exatas.

Atuar como professor de Matemática em Cenários para Investigação, como proposto por Skovsmose (2000), inicialmente nos fez refletir sobre o aniquilamento de práticas que envolvessem o paradigma do exercício. Tal fato também acomete a muitos professores quando estes começam a questionar sobre a prática docente embasada na trinca pedagógica e perceber que muitos estudantes não se adaptam a essa forma de atuação profissional docente.

Destarte, compreendemos que ao longo da nossa formação é necessário mais se preparar para as aulas do que somente preparar aulas, como é importante saber os porquês de em um determinado momento utilizarmos das práticas de exercícios para problematizar temas matemáticos, bem como os porquês de se utilizar em outro dado momento da pedagogia dos projetos e da promoção de cenários para investigação para a promoção da aprendizagem.

Para Skovsmose (2000), o paradigma do exercício se diferencia dos cenários para investigação, pois nos cenários mediados pelo professor os estudantes são convidados a se envolverem em processos de exploração e argumentação justificada. Em termos da nossa prática e formação continuada como professor regente de salas de aula de Matemática, o aceite ao convite da parte dos estudantes inaugurava o abandono da zona de conforto em direção à zona de risco.

Nesse contexto, as incertezas passavam (e passam continuamente) a estar em minhas escolhas metodológicas e epistemológicas, bem como as incertezas

decorrentes de como os estudantes atuariam, seu grau de comprometimento e motivação e de que matemáticas os estudantes utilizariam para resolver os problemas nos cenários que surgissem.

É preciso destacar que Skovsmose (2000, p.1) disserta que "o mover-se do paradigma do exercício, em direção ao cenário para investigação, pode contribuir para o enfraquecimento da autoridade da sala de aula tradicional de matemática e engajar os alunos ativamente em seus processos de aprendizagem". Entendemos que Skovsmose (2000), ao referir-se à autoridade, neste caso, refere-se ao enfraquecimento da autoridade docente na medida em que esta autoridade se embasa na trinca pedagógica e para muitos professores é inquestionável, tal como a hierarquia professor-estudante vigente e que reforça a trinca pedagógica.

Em nossa experiência, ressalto que esse movimento do paradigma do exercício para a criação dos cenários para investigação nos convidou a rever vários princípios, crenças e certezas como professores regentes e vivenciarmos, gradativamente, zonas de risco em que era necessária uma maior preparação para atuar como professor mediador e promover convites plausíveis que pudessem ser aceitos pelos estudantes.

Para o professor, em geral, é mesmo mais confortável e seguro vivenciar a trinca pedagógica e usufruir das certezas que o paradigma do exercício pode oferecer. É preciso recordar que muitos professores são formados nesse tripé citado e arriscar-se a experimentar ambientes de aprendizagem, em que a hierarquia de excelência fica situada na figura do professor, é uma decisão que muitos professores não tomam e acabam por evitar a vivência em cenários para investigação que descentra o professor para torná-lo mediador de conhecimentos e de aprendizagens discentes.

Em suma, de acordo com a nossa experiência e diante do que temos vivenciado, o paradigma do exercício como dito por Skovsmose (2000) ainda permeia e conduz a maioria das práticas de uma educação matemática tradicional. Neste contexto ainda a figura do professor predomina, escolhendo o livro didático, os exercícios que serão feitos pelos alunos e posteriormente examinados/avaliados em testes, trabalhos e

provas individuais em busca de respostas corretas e da confecção de um índice (nota) que dê distinção e certificação das aprendizagens aos estudantes.

Ainda com Skovsmose (2000), o trabalho com projetos localiza-se num ambiente de aprendizagem que difere do paradigma do exercício, de modo que em ambientes de aprendizagem há possibilidades diversas para que o professor, juntamente com os estudantes, possa fazer investigações de temas relevantes e que estejam alinhados com seu contexto social e cultural. Assim, a leitura das pesquisas publicadas por Skovsmose e, em particular o artigo Cenários para Investigação, nos possibilitaram rever certezas epistemológicas e repensar a prática pedagógica e mais, repensar a nossa formação como professor de Matemática, que foi, predominantemente, embasada na trinca pedagógica, mesmo com uma diferença entre o tempo de formação.

Para Skovsmose (2000) uma abordagem docente que busque a prática de projetos e ambientes de aprendizagem com a criação de cenários para investigação relaciona-se diretamente com uma educação matemática crítica que se estabelece com uma série de preocupações (SKOVSMOSE, 2000). Nesse contexto, destaca que a necessidade da temática em formação de professores de Matemática, para licenciandos ou bacharéis, assim, formando uma preocupação no questionamento da continuidade da trinca pedagógica, bem como quanto no desenvolvimento na formação inicial e continuada de professores no aprimoramento do que denomino trinca pedagógica crítica

A trinca pedagógica crítica tem preocupações relativas à formação de professores de Matemática e é ambientada em cenários marcados por incertezas, porém entendo fazer parte da formação profissional do professor de Matemática que poderá estabelecer cenários para investigação em suas ações pedagógicas escolares e extraescolares, atuando como mediador do conhecimento matemático e não-matemático com seus estudantes. Aí reside a sua diferença com relação à trinca pedagógica, o caráter crítico que transcende o viés instrumental matemático e possibilita entrelaçamentos teórico-metodológicos e espaços de produção de

conhecimentos inter e transdisciplinares nos ambientes de aprendizagens das salas de aulas de Matemática.

Nesse meio, a trinca pedagógica crítica faz parte das preocupações como professor, que busca em sua prática ser um mediador em ambientes de aprendizagem que, com a ampla participação discente, resulte em cenários para investigação com o desenvolvimento de criticidade. Para tal a trinca pedagógica crítica deve buscar inicialmente nas ações docentes desenvolver a: (i) Literacia; (ii) Materacia e a (iii) Tecnoracia.

A trinca pedagógica crítica que elaboramos como necessária para o desenvolvimento profissional do professor é inspirada em D'Ambrosio (1999; 2004; 2005;2007), D'Ambrosio e D'Ambrosio (2013), Rosa e Orey (2005; 2006), Rosa (2005;2010) e Skovsmose (2000). Desse modo, tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores de Matemática essa trinca se constitui num convite e não numa obrigatoriedade ou uma imposição, porém constituindo-se em uma preocupação constante do professor.

Recordamos que vivenciamos cada vez mais uma sociedade tecnológica e que é de suma importância que cada cidadão entenda e produza os significados sobre os cenários que se colocam à sua frente, lendo esses cenários de forma crítica e tome as suas decisões (Literacia[3]). É preciso recordar que, nesses ambientes em que atuará o professor, há cenários que além da leitura e interpretação das mensagens, há aquelas que trazem em seu bojo, modelos, terminologias e simbologias matemáticas (taxas de juros, porcentagens, equações, hipóteses, gráficos, tabelas etc.), que exigem o desenvolvimento da competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela Matemática (SKOVSMOSE, 2000) denominada de Materacia.

[3] Paulo Freire (1921-1997) criou uma concepção de alfabetização como prática da liberdade, educação como conscientização buscando promover a autonomia e leitura de mundo a cada indivíduo alfabetizado. È nesse sentido que entendemos a importância do termo Literacia, bem como os termos derivados desse termo e com a essência epistemológica freiriano comprometida com a democracia e os direitos humanos.

Recordamos que a Materacia se relaciona à utilização de instrumentos analíticos, e se constitui na capacidade que os indivíduos possuem para interpretar, analisar e gerenciar os sinais e códigos, bem como propor, elaborar e utilizar os modelos e as simulações na vida cotidiana e, também, elaborar abstrações sobre as representações propostas para os sistemas retirados da realidade (D'AMBROSIO, 2004). De acordo com D'Ambrosio, U. e D'Ambrosio, B. (2013), a Materacia pode providenciar os instrumentos simbólicos e analíticos que irão auxiliar os estudantes no desenvolvimento de sua criatividade, permitindo-lhes entender e resolver as situações-problema encontradas em seu contexto social e cultural.

Destarte, para Rosa (2010) a Materacia pode propiciar o desenvolvimento da análise das relações entre as variáveis consideradas essenciais para a compreensão dos fenômenos estudados, por meio da elaboração de modelos, com a utilização das ideias, procedimentos e práticas matemáticas encontradas dentro e fora do ambiente escolar (ROSA; 2010).

Uma terceira competência profissional que pertence à trinca pedagógica crítica é a Tecnoracia, termo que aprendi a partir das exposições de D'Ambrosio em congressos e, posteriormente, em artigos publicados por este educador matemático. Recordando como foi a formação de professores no final do século XX e em particular a formação, a Tecnoracia está quase ausente quando comparada às possibilidades de formação de professores no século XXI. Entendendo a Matemática como parte de nossa cultura tecnológica, cabe ao professor problematizar situações que desenvolvam em si e nos estudantes competências capazes de resolver problemas utilizando-se de aparatos tecnológicos que transcendam os presentes na trinca pedagógica (quadro, giz, retroprojetor, lápis e papel). A Tecnoracia se constitui na capacidade que os indivíduos possuem para utilizar e combinar, de maneira crítica, as diferentes ferramentas tecnológicas e instrumentos materiais, das mais simples às mais complexas, bem como avaliar as suas possibilidades e limitações para que possam atender às suas necessidades em situações cotidianas distintas. Para D'Ambrosio (2005, p.18), a "tecnoracia é a capacidade de usar e combinar instrumentos, simples ou complexos, inclusive o próprio corpo, avaliando suas

possibilidades e suas limitações e a sua adequação a necessidades e situações diversas (instrumentos materiais)". Nesse comenos, a Tecnoracia pode ser considerada como a familiaridade crítica e reflexiva dos indivíduos com os instrumentos tecnológicos e as ferramentas materiais (D'AMBROSIO, 1999).

No âmbito da trinca pedagógica crítica o desenvolvimento da Tecnoracia pode possibilitar a utilização de instrumentos tecnológicos diversos pelos indivíduos, a fim de avaliar as diversas formas de apresentar e representar as ideias, procedimentos e práticas matemáticas presentes nos cenários para investigação. Assim como avaliar a razoabilidade de seus resultados e de sua contextualização, como asseveram Rosa e Orey (2015). D'Ambrosio (2008) ainda destaca que a importância do conhecimento tecnológico se manifesta na necessidade de que os alunos possam utilizar os recursos tecnológicos disponíveis para a solução das situações-problema propostas nas salas de aula.

Por fim, Kistemann Jr. (2014) argumenta que a tecnocracia também está relacionada com a percepção da complexidade da sociedade de consumo líquido-moderna[4] , pois disponibiliza para os alunos os instrumentos matemáticos, filosóficos e políticos necessários para a elaboração dos modelos matemáticos que podem possibilitar a sua atuação crítica na própria comunidade.

Se na formação de professores até o século XX havia a predominância da trinca pedagógica e de seus aparatos tecnológicos para a promoção do ensino e da aprendizagem, no século XXI novos desafios inserem-se nas salas de aula com o avanço das possibilidades tecnológicas (softwares educativos, popularização de aparelhos de telefonia móvel-celulares, acesso à internet com banda larga, computadores, notebooks e tablets, inteligências artificiais e diversos ambientes virtuais de aprendizagem acessíveis aos professores e estudantes).

[4] Sociedade descrita na obra do sociólogo polonês Zigmunt Bauman (1925-2017) severamente marcada pelo uso de artefatos midiáticos, tecnologias móveis, individualismo e consumismo. Uma sociedade em que o indivíduo acrítico se torna uma mercadoria e fica à mercê dos ditames das grandes corporações que delimitam como e o que consumir.

É nesse novo contexto que uma das preocupações tanto na formação de professores, quanto na atuação docente em sala de aula e em diversos ambientes de aprendizagem escolares e extraescolares é que a Tecnoracia se estabeleça gradativamente. Ou seja, que o uso crítico das diversas tecnologias disponíveis possa ser efetuado, de modo a promover as aprendizagens matemáticas, a criticidade dos sujeitos envolvidos no processo educacional e o mais importante e enfatizado por Skovsmose (2000), que o acesso ao aparato tecnológico diverso utilizado de forma crítica (Tecnoracia) promova, juntamente com a Literacia e a Materacia, o desenvolvimento de uma educação matemática como suporte para uma sociedade democrática, inclusiva e com equidade social.

Não é mais possível crer que a reificação da trinca pedagógica promova ambientes democráticos ou possibilite a emancipação de cada sujeito envolvido no processo educacional e social, conforme preconizado pelos ensinamentos de Paulo Freire. É preciso que pratiquemos não só no contexto escolar, mas no contexto social como um todo, a trinca pedagógica crítica estabelecendo ambientes de aprendizagem escolares e extraescolares.

Ambientes estes que, por meio do questionamento, da formulação de conjecturas e da investigação possibilite o desenvolvimento de competências de modo a ler criticamente o que ocorre (Literacia), de entender os fenômenos matemáticos que permeiam o nosso cotidiano (Materacia) e estão muitas vezes simbolizados em modelos tecnológicos que exigem criticidade para as tomadas de decisão (Tecnoracia).

AÇÕES PARA A SUPERAÇÃO DA TRINCA PEDAGÓGICA: PRÁTICA DE UMA TRINCA PEDAGÓGICA CRÍTICA

Em todos os exemplos a seguir, a intenção foi que os participantes das investigações utilizassem da Literacia, Materacia e Tecnoracia para a resolução dos problemas nos cenários para investigação que se estabeleceram. Nesse sentido, buscávamos perceber a trinca pedagógica crítica em ação na medida em que cada

estudante ou grupo de estudantes se sentisse convidados a fazer suas leituras críticas buscando soluções para os problemas que transcendiam ao uso instrumental da Matemática como ocorre no paradigma do exercício.

Skovsmose (2000) define cenário para investigação como um ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação. Diante dessa definição, apresentaremos a seguir exemplos de como os professores podem convidar seus estudantes para que ambientes de aprendizagem se estabeleçam em diversos contexto escolares e extraescolares e resultem em cenários para investigação geradores de aprendizagens com significados.

Percebemos ainda que os professores devem estar abertos ao diálogo e proporem atividades que envolvam os estudantes, que os faça ter preocupações e incertezas, conforme preconizado por Skovsmose, e, sobretudo, que despertem em cada estudante as competências para ler, investigar, utilizar tecnologias diversas e os capacitem a analisar as soluções que melhor se adequam ao problema. Nesse sentido, devemos continuamente questionar a formação de professores em muitas instituições que continuam com vertentes conservadoras e entendendo que é possível aprender os conhecimentos matemáticos com o sujeito apenas sentado copiando e reproduzindo em provas as informações memorizadas ou aprendidas de forma acrítica e sem sabor.

Conforme nos assevera Skovsmose (2000), um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações, quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente para aprendizagens.

Neste sentido, num cenário para investigação, o professor ou os professores ficam a cargo das mediações, enquanto os estudantes se tornam agentes responsáveis pelo processo de construção do conhecimento matemático ou científico.

Como professores regentes de salas de aulas de Matemática, percebemos que somente mediando ambientes de aprendizagem seria possível promover uma educação inclusiva, com saberes e com sabor, ou seja, promover ações investigativas

com os estudantes em cenários com referências à Matemática, à semi-realidade e à realidade.

Para Skovsmose (2000), a semi-realidade pode ser uma referência que oferece suporte para os estudantes na resolução de problemas e nas ações introdutórias de investigação. Para o educador dinamarquês, resolver exercícios com referência a uma semi-realidade se constitui numa competência docente muito complexa e é baseada num contrato bem-feito entre professor e estudantes.

Na pesquisa realizada por André Bernardo Campos (2013), “Investigando como a educação financeira crítica pode contribuir para tomada de decisões de consumo de jovens-indivíduos-consumidores (JIC’S)”, sob a orientação do primeiro autor no âmbito do mestrado profissional, elaboramos exemplos inspirados no quadro elaborado por Skovsmose (2000). Combinando os dois paradigmas da sala de aula, paradigma do exercício e cenário para investigação, com os três tipos de referências citados por Skovsmose (2000), a saber, referência à matemática, referência à semi-realidade e referência à realidade, temos uma matriz composta de seis tipos ambientes de aprendizagem com temática financeiro-econômicas. Assim apresentando o quadro e observando os exemplos:

Tabela 1

Tabela 1: Exercícios/Cenário para Investigação

	Exercícios	**Cenário Para Investigação**
Referências à Matemática Pura	(1)	(2)
Referências à Semi-realidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Fonte: SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. Bolema (Boletim de Educação Matemática)

Os ambientes (1) e (2) fazem alusão à matemática pura, ou seja, os problemas matemáticos propostos se referem exclusivamente à matemática. Um exemplo para ilustrarmos (1) são questões do tipo “Resolva a equação $2794=2330(1+0{,}2)^t$, onde é t dado em meses”. Para exemplificarmos o cenário (2), consideremos um problema do tipo: Uma loja vende um Smartphone com duas possibilidades de pagamento. À vista por Uma loja vende um Smartphone com duas possibilidades de pagamento. À vista por R$800,00 ou com uma entrada de 50% mais uma parcela de R$480,00, após 30 dias. Assim, quanto está pagando de juros o indivíduo-consumidor que escolher a segunda opção de pagamento? (CAMPOS, 2013, p.63).

Já os ambientes (3) e (4) tratam da semirrealidade, que é uma realidade construída, uma situação artificial. Um exercício que representa bem o ambiente (3) seria: Dois mercados (A e B) vendem leite em pó, de uma mesma marca, ao preço de R$4,00 a lata. Numa promoção, o mercado A oferece 4 latas pelo preço de 3, e o mercado B dá um desconto de 20% em cada lata adquirida. Responda, justificando, em qual dessas promoções você economizaria mais, se comprasse: a) 12 latas b) 11 latas. (CAMPOS, 2013, p.64)

Neste exercício, não faz muito sentido mencionar qual dos dois supermercados fica mais próximo da minha casa, por causa do combustível gasto, ou qual deles é mais higiênico, fator este que poderia interferir na minha escolha. Assim, os dados do enunciado por si só são suficientes para responder a questão com exatidão. Ainda, embora existam situações parecidas com a descrita no enunciado, como por exemplo, as promoções que encontramos no comércio do tipo “leve 3 e pague 2”, quem compraria 11 ou 12 latas de leite em pó? (CAMPOS, 2013, p.65).

Para (4) pensemos na seguinte situação que foi testada na pesquisa de doutorado (Kistemann Jr, 2011): Um indivíduo-consumidor está procurando uma nova casa para morar, pois decide ir morar num bairro afastado do trânsito do centro, onde mora atualmente. Pesquisando nos jornais, ele está diante de um dilema: comprar a nova casa através de financiamento (valor da casa: R$100.000,00) durante 20 anos pagando juros de 0,99% a.m. com prestações de R$1101,09, ou mudar-se para uma

casa nova pagando aluguel (em um imóvel de mesmo valor comercia, que o anterior a ser financiado) pagando R$ 800,00 de aluguel todo mês.

Neste cenário, o aluno estará diante do financiamento, modalidade mais utilizada no Brasil para aquisição da casa própria. Precisará, portanto, buscar conhecer esta modalidade. A obtenção de informações sobre os tipos de tabelas (Price, Sac) disponíveis para contratação do serviço, bem como a análise do valor da prestação, uma vez que esta não pode extrapolar uma porcentagem da renda do consumidor fixada pela instituição, são alguns exemplos de dados que o indivíduo-consumidor precisará ter para a tomada da decisão.

Contudo, de acordo com Campos (2013), terá ainda que analisar outras variáveis para não comprometer o orçamento familiar como, por exemplo, despesas com o carro, escola, supermercado, vestuário, além de lidarem com possíveis imprevistos (doenças) etc. Logo, não se trata apenas de escolher uma das opções, tampouco de dizer qual é a decisão mais correta, mas de provocar uma reflexão e discussão sobre as possibilidades para a compra de uma casa, inclusive outras formas de aquisição não mencionadas na questão.

Entretanto, por se tratar de uma situação atípica para alunos dessa faixa etária (alunos de 15 a 17 anos) e pelos exemplos dados por Skovsmose (2000), é que inferimos ser esta atividade uma referência à semi-realidade. Apesar disso, conjecturamos que esta situação-problema fornece significativas contribuições ao estudante, seja porque promove a abertura para discussões não muito exploradas no espaço escolar, seja porque este sujeito, num futuro próximo, poderá estar inserido nesse contexto.

Por fim, os ambientes (5) e (6) são baseados na vida real. Para (5) podemos ilustrar assim: Uma câmera digital está em seus planos de consumo. Passeando uma tarde pelo shopping center de sua cidade você, indivíduo-consumidor, observa que numa loja a câmera que você está de olho pode ser adquirida de 3 formas diferentes:

10 X R$55,30	No cartão de crédito
36X R$25,70	No carnê da loja (financiamento)
R$489,00	À Vista

Assim, pergunta-se: qual o valor total mais alto? E o mais baixo? Aqui, percebemos uma situação real[5], encontrada facilmente no comércio e anúncios das lojas, em que o indivíduo-consumidor terá que analisar qual das situações fornece o valor mais alto e mais baixo, respectivamente, para responder à questão.

Nesses ambientes é possível que o professor convide os estudantes a investigar cenários marcados por semi-realidade e realidade com temas de juros, juros embutidos, descontos, planejamento financeiro para consumir, viabilidade de pagamentos à vista ou parcelados e necessidade do consumo do produto ofertado com diversas formas de pagamento.

Todos esses exemplos, alguns elaborados na pesquisa de Campos (2013) e outro na pesquisa Kistemann Jr. (2011), buscaram dar subsídios para os professores interessados em promover ambientes de aprendizagem com temáticas financeiro-econômicas. Ambos possibilitam ao professor opções metodológicas que problematizem o paradigma do exercício, quanto opções metodológicas que optem por cenários para investigação que convidem este professor a mediar ações em que os estudantes façam explorações e investigações conforme proposto por Skovsmose (2000).

Os exemplos citados, nesse caso, podem auxiliar significativamente na formação de um professor conectado com temáticas que podem ser atrativas aos estudantes, quais sejam as temáticas relativas a temas financeiro-econômicos como as apresentadas. Caberá ao professor mediar as ações investigativas, instigando os

[5] Quando nos referimos a uma situação real no texto, estamos querendo enfatizar que a situação teve seu contexto e dados obtidos na vida real e são fidedignos, n]ao sendo dados fictícios, mas que podem ser encontrados no cotidiano financeiro-econômico. Dessa forma, a semi-realidade não se enquadra nesse caso, pois nesse caso, teríamos uma situação adaptada/modificada para ser problematiza em um cenário para investigação.

estudantes a produzir significados em ambientes de aprendizagem, tecendo conjecturas, promovendo questionamentos “E se...?”, transcendendo a aula expositiva e o ensino tradicional vigente e combinando os dois paradigmas da sala de aula, paradigma do exercício e cenário para investigação, com os três tipos de referências (referência à matemática, referência à semi-realidade e referência à realidade).

Contudo, pode o leitor ou a leitora perguntarem: “Por que esses casos se constituem em cenários para investigação e contribuem para a formação de professores?”. Entendo que a opção por vivenciar a zona de conforto faz parte da opção de cada profissional. Contudo é preciso recordar que os estudantes estão ávidos para aprender e o que, muitas vezes, atrapalha e esvazia o ânimo dos estudantes que se tornam entes coadjuvantes em processos educativos em que estes mesmos estudantes mediados pelo professor poderiam vivenciar ambientes de aprendizagem com a Matemática.

Recordamos que, em geral, no início de nossas ações como professores regentes tendemos a reproduzir o que foi feito conosco, ou seja, se fomos apresentados apenas à trinca pedagógica, dificilmente nos sentiremos completamente preparados para desenvolvermos projetos em salas de aula, como os que apresentamos inspirados, muitos deles em intervenções de Ole Skovsmose apresentadas em seus livros e artigos como o artigo do ano 2000.

AMPLIAÇÃO DOS AMBIENTES DE APRENDIZAGEM EM CONTEXTOS DE PÓS-PANDEMIA E NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

Com o começo da pandemia do novo coronavírus, que assolou o ocidente do mundo e mudou para sempre a forma de aprendermos e ensinarmos, milhares de professores em diversos países tiveram que de uma hora para outra evadir da zona de conforto e se adaptarem às denominadas novas tecnologias (sites, softwares, ambientes virtuais de aprendizagens, lives, aulas síncronas e assíncronas, câmeras abertas e fechadas, microfones abertos e fechados etc.)

Nesse contexto, apesar de nossa experiência no ensino presencial e na educação a distância já há alguns anos, ficou claro em março de 2020 que o ensino remoto era bem diferente da educação a distância. Tal fato revelou as inseguranças docentes em atuar, lecionar e avaliar num ambiente virtual, pouco familiar para a maioria dos professores, bem como as mudanças que se assinalavam na futura formação inicial de professores e a condução de novas perspectivas que se acercaram da formação continuada de professores.

Com o acontecimento do ensino remoto percebi a extrema desigualdade social e o que Skovsmose narrava em seus textos quando se referia ao *foreground* arruinado (SKOVSMOSE, 2000). Com o passar dos meses o *foreground* arruinado de diversos estudantes brasileiros ficou evidente e ainda é um fator preocupante, uma vez que sem frequentar presencialmente as aulas, um grande contingente de estudantes não possuía e não possui aparelhos tecnológicos adequados para aprenderem online e muitas famílias ficaram muito fragilizadas em termos de saúde e renda familiar.

Nesse contexto novo e desafiador, após reflexões, entendemos que a tabela apresentada anteriormente, com o advento da pandemia, poderia ser ampliada com o seguinte design, relacionando a vivência da realidade pós pandêmica e a sala de aula:

Tabela 2

Tabela 2: Exercícios/Cenário para Investigação: Uma outra leitura

	Exercícios	**Cenário Para Investigação**
Referências à Matemática Pura	(1)	(2)
Referências à Semi-realidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)
Referências à realidade/semi-realidade virtual	(7)	(8)

Fonte: Autores

Os ambientes (7) e (8) passaram a fazer parte do nosso cotidiano em salas de aula virtuais em que não era possível mais repetir ou imitar o contexto de uma aula presencial. Nesses novos ambientes ficava evidente a necessidade de repensarmos a formação inicial e continuada de professores de Matemática diante das possibilidades de aprendizagens utilizando diversos recursos tecnológicos que antes eram desprezados ou secundarizados, tais como softwares, plataformas de aprendizagens, simuladores e ambientes virtuais para compartilhamento de informações e conhecimentos.

De acordo com nossa experiência, o ambiente (7) pode se desdobrar em ações que ocorriam nos ambientes (1), (3) e (5), mas como a diferença da virtualidade, os instrumentos tecnológicos e com as zonas de risco inerentes a essa nova forma de ensinar, avaliar e aprender conteúdos matemáticos. Para muitos professores o ambiente (7) nem seja tão novo em virtude da virtualidade do ambiente de aprendizagem e farão adaptações como ocorria no cenário presencial, problematizando situações-problema e exercícios em um ambiente virtual, mas com design e formato como ocorria no período presencial.

Com relação aos ambientes (2), (4), (6) e (8), distinguimos diferenças importantes com relação à proposição do cenário (8), que podem enriquecer as discussões e investigações. Com a consolidação do isolamento social, para boa parte da população mundial, novos hábitos de consumo online se estabeleceram e tais hábitos têm nos convidados a refletir em como isso pode impactar a tomada de decisão, uma vez que com apenas alguns cliques na tela é possível contratar serviços, comprar produtos de diversos países, pagar contas e, inclusive, contratar serviços educacionais online.

A última linha da tabela ainda sugere a realização de futuras pesquisas para descobrirmos em que medida a virtualidade pode transformar mais ainda nossas aprendizagens e a formação inicial e continuada dos professores, bem como transformar ou modificar a tomada de decisão dos indivíduos-consumidores (Kistemann Jr., 2011).

Recordamos Skovsmose (2000) quando este enfatiza que uma boa parte da educação matemática ainda alterna suas ações docentes e discentes nos ambientes (1) e (3), de modo que mesmo em períodos de transição como o da pandemia do novo coronavírus o paradigma do exercício ainda oferece uma fundamentação assentada em práticas tradicionais e em ações rituais da educação matemática com currículos engessados, processos avaliativos que excluem e uso pouco crítico dos aparatos tecnológicos.

Skovsmose (2000) assevera que o exercício é apenas parte do que define a tradição da matemática escolar e que nos novos tempos que vivenciamos, com uso intensivo das mídias sociais e dos ambientes virtuais de aprendizagem, é preciso ser revista a tradição da matemática escolar em prol de uma tradição da matemática investigativa.

Destacamos que o cenário para investigação, conforme destaca Skovsmose, ou o (8) sugerido por nós, não se constitui como a única alternativa ao paradigma do exercício, ou seja, o professor deve ter autonomia e conhecimentos adquiridos em sua formação inicial e continuada, para nos demais ambientes de aprendizagem, promover temáticas que despertem o potencial investigativo e crítico dos estudantes. Para Skovsmose (2000), é importante que professores e estudantes, juntos, em ações colaborativas, desfrutem percursos entre os diferentes ambientes de aprendizagens, vivenciando as zonas de conforto e as zonas de risco ao longo do processo investigativo.

A formação inicial e continuada de professores pode, nesse sentido, problematizar os oito ambientes de aprendizagens e ir regulando as aprendizagens e as ações investigativas, entendendo que a produção de significados dos estudantes mediados pelo professor é a rota vivenciada na zona de risco, não existindo receita prévia e, sobretudo, cabendo ao professor problematizar as diversas matemáticas em variados contextos com seus alunos.

Segundo Skovsmose(2000, p.79):

> Qualquer cenário para investigação coloca desafios para o professor. A solução não é voltar para a zona de conforto do paradigma do exercício, mas ser hábil para atuar no novo ambiente. A tarefa é tornar possível que os alunos e o professor sejam capazes de intervir em cooperação dentro da zona de risco, fazendo dessa uma atividade produtiva e não uma experiência ameaçadora. Isso significando, por exemplo, a aceitação de questões do tipo "o que acontece se...", que possam levar a uma investigação para um território desconhecido. SKOVSMOSE (2000, p.79)

Diante do exposto, Skovsmose (2000) ainda nos alerta que uma forma de eliminar a zona de risco é o professor tentar guiar a todos de volta às práticas alicerçadas e "seguras" do paradigma do exercício, fazendo com que muitos estudantes desanimem da Matemática e, assim, muitas oportunidades de aprendizagem se percam. Para o educador matemático dinamarquês, é preciso que os professores em formação inicial ou já com experiência no ensino busquem se esforçar em estabelecer uma tradição da matemática investigativa em contraste com a tradição matemática escolar.

Universidade Federal da Grande Dourados

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do artigo "Cenários para Investigação" (2000), Skovsmose nos convida a refletir sobre temas como: (i) Como desenvolver uma educação matemática conectada com a democracia numa sociedade estruturada por tecnologias que incluem a Matemática como elemento estruturante; (ii) Como desenvolver uma educação matemática que não torne opaca a introdução dos alunos ao pensamento matemático, mas sim desenvolvam a sua criticidade com relação ao potencial para promover a vida ou a morte, a prosperidade ou a miséria humana.

Os vintes e cinco anos do artigo Cenários para Investigação (2000) permanecem urgentes e presentes nas preocupações dos educadores matemáticos que atuam em

diversas salas de aulas de Matemática, visto que vivenciamos um período em que as Ciências e seus paradigmas têm sido ameaçados por estruturas de poder que buscam promover o status quo social e econômico, com 1% da população da humanidade detendo 85% das riquezas e os outros 99% da humanidade tendo continuamente o seu foreground arruinado (Skovsmose, 2000).

A nossa expectativa é que, como professores, transcendamos a formação e passemos a promover uma transformação de professores capazes de promover cenários para investigação que promovam a gênese de educadores e educandos críticos e agentes transformadores de seu contexto social, cultural, escolar e político.

Ou nos termos de Skovsmose (2000, p.2), “Minha expectativa é que a busca de um caminho entre os diferentes ambientes de aprendizagem possa oferecer novos recursos para levar os estudantes a agirem e refletirem e, dessa maneira, oferecer uma educação matemática de dimensão crítica”.

REFERÊNCIAS

Campos, A. B. Kistemann Jr., M. A . (2013). *Qual Educação Financeira Queremos em Nossa Sala de Aula. Revista Educação Matemática em Revista*, 40, 48-56.

D' Ambrósio, U. (1994) *Cultural framing of mathematics teaching and learning*. In R, Biehler, R. W. Scholz, R. Strässer, B. Winkelmann (1994) (eds*Didactics of mathematics as a scientific discipline* (pp. 443–455). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

D' Ambrósio, U. (1999) *Literacy, matheracy, and technoracy: a trivium for today. Mathematical Thinking and* Learning, 1(2). 131-153.

D' Ambrósio, U. (2004) *A relevância do projeto indicador nacional de alfabetismo funcional – INAF como critério de avaliação da qualidade do ensino de matemática. In M. C. F. R. Fonseca (Org.), Letramento no Brasil: Habilidades matemáticas (pp. 31–46). São Paulo, SP: Editora Global.*

D'Ambrosio, U. (2005). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, *31*(1), 99–120.

D'Ambrosio, U. (2007). The role of mathematics in educational systems. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, *39*(1–2), 173–181.

D'Ambrosio, U., & D'Ambrosio, B. S. (2013). The role of ethnomathematics in curricular leadership in mathematics education. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, *4*, 19–25.

Freire, P. (1999) *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam.* 37ª ed. São Paulo: Cortez.

Kistemann Jr., M. A. (2011). *Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores* (Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro). UNESP.

Kistemann Jr., M. A**.** (2014). Por uma Educação Matemática para além do capital e com justiça social. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, 27*(1), 145–152.

Lima, E. C. P. (1997). *Privatização e desempenho econômico: Teoria e evidência empírica* (Texto para discussão nº 532). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

Rosa, M. (2005). Currículo e matemática: algumas considerações na perspectiva etnomatemática. *Plures Humanidades, 6*(6), 81–96.

Rosa, M. (2010). *A mixed-methods study to understand the perceptions of high school leaders about English Language Learners (ELL) students: The case of mathematics* (Tese de doutorado, California State University, Sacramento). College of Education, California State University, Sacramento.

Rosa, M., & Orey, D. C. (2006). Abordagens atuais do programa etnomatemática: Delineando-se um caminho para a ação pedagógica. *BOLEMA*, *19*(26), 19–48.

Skovsmose, O. (2000). Cenários para investigação. *BOLEMA*, *13*(14).