



CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Carolina Faustino

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/CPNV

carolina.faustino@ufms.br

<https://orcid.org/0000-0002-2059-9466>

Fernando Schlindwein Santino

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/CPNV

fernando501098@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7757-8826>

Beatriz Gouvea Lopes

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/CPNV

beatrizgouvealopes2016@gmail.com

Orcid <https://orcid.org/0000-0001-9038-1641>

Resumo: Este artigo tem como objetivo investigar as contribuições dos cenários para investigação na formação inicial de professores que ensinam matemática no início da escolarização. A produção de dados foi realizada durante todo o primeiro semestre de 2019, em um grupo formado por estudantes do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, campus de Naviraí. Juntamente com a coordenadora do grupo, primeira autora deste artigo, os futuros professores estudaram a perspectiva da Educação Matemática Crítica, vivenciaram e elaboraram cenários para investigação, que propiciaram o desenvolvimento de investigações matemáticas e contribuíram para os estudantes compreenderem a realidade em que vivem. Os resultados evidenciam que a utilização dos cenários para investigação na formação de professores contribuem para que os pedagogos em formação estabeleçam relações entre a matemática e o contexto em que vivem, se apropriem dos conhecimentos matemáticos e os utilizem para interpretar as situações que vivem, criem cenários para investigação em que seus estudantes tenham um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem e gradualmente superem o paradigma do exercício e a ideologia da certeza. Além disso, a vivência de cenários para investigação que partam da realidade do estudante, e abarquem questões sobre raça, gênero, entre outras, contribui para que o futuro pedagogo desenvolva uma identidade cultural positiva.

Palavras-chave: Cenários para Investigação; Formação de professores; Anos Iniciais; Educação Matemática Crítica; Educação Matemática.

Introdução

Uma das funções primordiais do professor é ensinar seus estudantes a utilizarem os conhecimentos que aprendem na escola para interpretar a realidade em que vivem (FREIRE, 2011, 2014; FREIRE, MACEDO, 2006). Neste sentido, o processo de alfabetização não está desvinculado da leitura do mundo. Concomitantemente ao processo de leitura da palavra, que

consiste no processo de alfabetização, ocorre a leitura do mundo. Na perspectiva freiriana a alfabetização não pode estar esvaziada da essencial interpretação do mundo, do questionamento crítico sobre a realidade.

No campo da Educação Matemática, Skovsmose (2000, 2001, 2007, 2014) destaca por meio do conceito de *materacia* a importância dos conhecimentos matemáticos serem utilizados para a interpretação do mundo. Segundo o autor a *materacia* é "vista como uma competência similar à *literacia* caracterizada por Freire. *Materacia* não se refere apenas às habilidades matemáticas, mas também à competência de interpretar e agir numa situação social e política estruturada pela matemática" (SKOVSMOSE, 2000, p. 02).

Desta forma, o ensino e a aprendizagem de matemática não se restringem à dimensão técnica como, por exemplo, ao ensino de algoritmos. "A alfabetização matemática, como constructo radical, tem de estar enraizada em um espírito de crítica e em um projeto de possibilidades que habilite pessoas a participarem no entendimento e na transformação de sua sociedade" (SKOVSMOSE, 2001, p.95).

Gutstein (2006) sintetiza a importância do ensino e da aprendizagem das dimensões técnica e política da matemática por meio do conceito de *ler e escrever o mundo com matemática*²⁷. Ler o mundo com matemática significa que os estudantes irão aprender a matemática para interpretar a realidade que vivem, situações de opressão que eles vivenciam em sua escola, bairro, cidade, etc. Escrever o mundo com matemática significa utilizar a matemática para modificar a realidade em que vive, mesmo que seja em nível local.

O trabalho com projetos e os cenários para investigação têm se configurado como possibilidades para que professores e estudantes ensinem e aprendam matemática de uma forma crítica e reflexiva, utilizando a matemática como poderosa ferramenta para a leitura e a escrita do mundo.

Neste artigo, buscamos investigar a contribuição de alguns cenários para investigação na formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, primeiramente discutiremos o conceito de cenários para investigação.

²⁷ No original, lê-se *reading and writing the world with mathematics*.

Em seguida, apresentaremos a metodologia, os participantes e como se deu a produção de dados da pesquisa. E finalmente, apresentaremos os resultados preliminares.

Cenários para investigação

Skovsmose (2000) definiu cenário para investigação como sendo um ambiente que pode dar suporte para um trabalho investigativo nas aulas de matemática. Segundo o autor, um cenário para investigação não pode ser imposto aos estudantes. Estes devem ser convidados a adentrar o cenário para investigação e aceitar o convite.

Outra característica essencial de um cenário para investigação é que ele é acessível para todos os estudantes (SKOVSMOSE, 2019), ou seja, é elaborado de maneira a se concretizar em efetivas oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes presentes na sala de aula, independentemente de suas especificidades. Moura (2015), por exemplo, tem se dedicado a investigar cenários para investigação que criem oportunidades de aprendizagem para estudantes ouvintes e surdos, ou seja, ambientes de aprendizagem que sejam acessíveis para todos os estudantes que estão presentes em determinada turma.

Os cenários para investigação também abrem espaço para o diálogo. Durante o processo de investigação, os estudantes têm um papel ativo em seu processo de ensino e aprendizagem, eles precisam tomar decisões e, para tanto, é necessário que compartilhem suas perspectivas, apresentem argumentos para defendê-las e escolham uma perspectiva a ser seguida pelo grupo. Este aspecto dialógico em que se pautam tais cenários foi pesquisado por Milani (2012, 2017). A autora enfatiza a potencialidade do diálogo durante tarefas de investigação para a formação inicial de graduandos do curso de matemática.

Portanto, os cenários para investigação são ambientes de aprendizagem inclusivos que abrem espaço para a investigação, para a cooperação entre os estudantes e para o diálogo (ALRØ, SKOVSMOSE, 2004, 2010; SKOVSMOSE, 2000, 2019). Neste artigo, investigaremos a contribuição destes cenários na formação inicial de professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Metodologia

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) que busca pela compreensão dos participantes da pesquisa acerca do fenômeno investigado. A

produção de dados foi realizada no curso de Pedagogia da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul -UFMS, campus Naviraí - CPNV.

O critério inicial de escolha dos participantes era estarem cursando a graduação em Pedagogia e participarem no grupo TA'ARÕMBY – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Sociedade da UFMS-CPNV em que é discutido o referencial de Educação Matemática Crítica. Os encontros do grupo ocorrem quinzenalmente das 17:30 às 19. Assim, os participantes da pesquisa são 15 acadêmicos do curso de Pedagogia, de diferentes semestres, todos integrantes do grupo de estudos TA'ARÕMBY.

Na primeira etapa da pesquisa, realizada no primeiro semestre de 2019, a produção de dados foi realizada por meio de diário de campo e registros fotográficos da elaboração e do desenvolvimento dos cenários para investigação. Na segunda etapa da pesquisa, que será desenvolvida no segundo semestre de 2019, somar-se-ão aos instrumentos mencionados o registro em vídeo e a realização de entrevistas semiestruturadas com os participantes. Durante as reuniões do grupo foram estudados textos sobre Educação Matemática Crítica (ALRØ, SKOVSMOSE, 2010; BRITO, 2013; MOURA, FAUSTINO, 2017; SKOVSMOSE, 2000, 2014), e elaborados e vivenciados alguns cenários para investigação.

Vivenciando e elaborando cenários para investigação

Para uma primeira aproximação do tema, os acadêmicos do curso de Pedagogia leram e dialogaram sobre alguns textos, e foram convidados a vivenciar um cenário para investigação localizado em uma semirealidade, denominado "corrida de grandes cavalos" e que está descrito em Skovsmose (2000).

Figura 01: O terreno da corrida de cavalos

			X							
			X	X			X			
X	X		X	X	X	X	X		X	
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2

Fonte: Ole Skovsmose, 2000, p. 10.

A pista de corrida para os cavalos foi desenhada na lousa, como a corrida iria começar e nenhuma rodada ainda havia sido realizada, realizamos o desenho baseado na figura acima,

mas sem o preenchimento das rodadas de que cada cavalo havia avançado, que na figura é representado pelo "x". Dois dados grandes confeccionados com EVA foram entregues aos acadêmicos. Em cada rodada, os dois eram lançados, os resultados dos dados eram somados e o resultado representava o cavalo que iria se deslocar naquela rodada. O cavalo que, primeiro, conseguisse andar quatro casas era o vencedor. Os acadêmicos foram divididos em três grupos. Um dos grupos era composto por aqueles que seriam os jogadores e deveriam escolher os cavalos em que iriam apostar. Cada cavalo era representado por um número que ia do 2 ao 12. Os outros dois grupos de acadêmicos eram as casas de apostas que tinham que decidir quantas vezes eles iriam pagar para o cavalo 2, para o cavalo 3 e etc, caso fosse o campeão. Os acadêmicos dialogaram sobre qual cavalo tinha a maior possibilidade de ganhar, a partir da probabilidade de dar uma determinada soma nos dados. Além disso, eles consideraram o valor que poderiam ganhar apostando em cada um dos cavalos. Ao final da atividade eles tinham cooperado, dialogado, compartilhado perspectivas matemáticas e a estudante que apostou no cavalo vencedor disse: *"Agora sim, eu compreendi o que é um cenário para investigação"*.

Esta atividade contribuiu para que os pedagogos em formação percebessem que no cenário vivenciado não havia uma única resposta certa, várias respostas podiam ser dadas, contribuindo para uma gradual superação da ideologia da certeza. Os estudantes, ainda participaram ativamente da investigação matemática atuando como figuras centrais na elaboração das hipóteses que alicerçavam suas apostas nos cavalos.

No encontro seguinte, os acadêmicos fizeram a leitura do texto de Brito (2013). Neste encontro, eles elaboraram um cenário para investigação com referência à realidade e que foi denominado *"Outdoors: analisando questões de raça e representatividade"*. Este cenário tinha como objetivo utilizar a matemática para interpretar a representatividade dos negros nos outdoors da cidade em que os acadêmicos moram e que se localiza no interior do Mato Grosso do Sul.

No delineamento inicial deste cenário, os acadêmicos definiram que durante um mês cada um deles tiraria fotos dos outdoors da cidade em que estivessem presentes pessoas. Desta, forma no período de 1 de maio a 31 de maio de 2019, cada um dos participantes fotografou os outdoors seguindo os seguintes critérios: conter pessoas nas imagens, independente raça, etnia, gênero; o outdoor deveria ser grande (9x3 metros em média); e o endereço do outdoor a ser fotografado deveria ser anotado. Este último critério foi estabelecido, pois, os outdoors

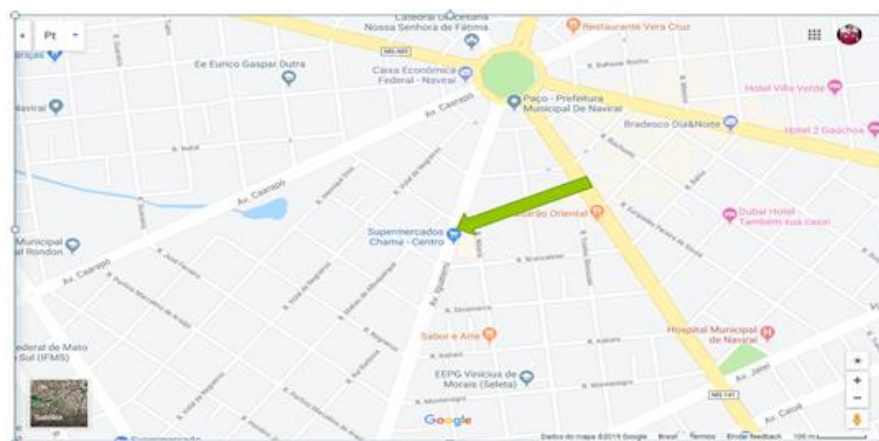
repetidos em locais diferentes foram contabilizados. Assim, cada outdoor foi fotografado de forma que ficou visível todo o seu conteúdo (FIGURA 2) e sua localização descrita (FIGURA 3):

Figura 2: Outdoor fotografado pelos acadêmicos



Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Figura 3: Localização do outdoor



Fonte: Produzido pelos acadêmicos a partir do Google Mapas

Nos encontros seguintes ao trabalho de campo desenvolvido pelos acadêmicos, as fotos que eles tiraram dos outdoors foram impressas, e os acadêmicos se dividiram em dois grupos para analisá-las, sendo que cada um dos grupos recebeu o conjunto total das fotos que foram tiradas por todos os integrantes do grupo. Em seguida, eles realizaram estudos e discussões em

grupos menores sobre as fotos, estabelecendo critérios para a análise dos outdoors (FIGURA 4):

Figura 4: Análise das fotos retiradas dos outdoors



Fonte: Arquivo dos pesquisadores

Os futuros pedagogos analisaram as fotos de forma quantitativa e qualitativa, fizeram a porcentagem dos dados, analisaram os seguimentos de propaganda que cada outdoor veiculava, analisaram se as pessoas presentes no outdoor apareciam sozinhas ou em grupos. O trabalho de análise foi feito ao longo de dois encontros.

Posteriormente, cada um dos grupos se preparou para compartilhar suas análises. Cada um dos grupos apresentou as fotos a partir de slides, assim como os dados produzidos (FIGURA 5):

Figura 5: Apresentação dos dados produzidos



Fonte: Arquivo dos pesquisadores

A análise quantitativa dos dois grupos foi a mesma. Eles trouxeram as porcentagens e cada grupo explicou como os cálculos foram realizados. A análise quantitativa de cada um dos grupos abordou aspectos diferentes, o que abriu espaço para o diálogo e contribuiu para o enriquecimento da discussão sobre a temática. Durante a apresentação, os estudantes explicitaram que foram fotografados um total de 26 outdoors, a partir dos quais foi analisada a presença ou ausência de pessoas negras e brancas. Os dados apresentados mostravam que nos 26 outdoors fotografados havia 40 pessoas ao todo, sendo que 35 representavam pessoas brancas e apenas 5 representavam pessoas identificadas como negras.

Outro critério de análise utilizado e explicitado pelos acadêmicos durante a apresentação, foi se as pessoas que apareciam nos outdoors estavam em grupo ou se apareciam sozinhas. Dos 26 outdoors analisados, foram identificadas um total de 40 pessoas, sendo que 21 delas aparecem sozinhas nos outdoors. Todas as 21 pessoas que aparecem sozinhas nos outdoors foram identificadas como brancas. As 5 pessoas identificadas como negras que apareciam nos outdoors estavam sempre em grupos, acompanhadas por pessoas consideradas brancas, portanto, elas nunca figuravam como figuras centrais nos outdoors.

Os estudantes destacaram ainda que o desenvolvimento deste cenário para investigação, possibilitou traçar relações com o cenário político atual, bem como com a atuação deles nas disciplinas de estágio. Os acadêmicos, destacaram também que as crianças não nascem preconceituosas ou racistas mas, sim, aprendem no meio em que vivem. Eles também perceberam o quão relevante foi o desenvolvimento do cenário para investigação para que eles interpretassem a realidade em que vivem, para poderem pensar em ações.

O cenário para investigação elaborado pelos estudantes possibilitou que eles utilizassem a matemática para interpretar a realidade que vivenciam e analisar de forma crítica a (in) visibilidade do negro das propagandas de outdoor da cidade em que moram.

Considerações

Os resultados preliminares deste estudo evidenciam que o cenário para investigação, localizado na semirealidade, cria oportunidades para que os estudantes discutam estratégias matemáticas que embasam as escolhas de apostas que fizeram, e discutam sua relação com a probabilidade de obter um resultado na soma de dois dados. Além disso, a vivência deste cenário para investigação contribuiu para que os futuros pedagogos refletissem sobre a

importância de desenvolver com os estudantes ricas tarefas que apresentem mais de uma resposta certa.

O cenário para investigação, com referência à realidade, que foi vivenciado e elaborado pelos acadêmicos do curso de Pedagogia, contribuiu para que os acadêmicos percebessem as relações da matemática com as situações concretas que vivenciam e associassem a aula de matemática com o trabalho ativo dos estudantes, com o compartilhamento de diferentes perspectivas matemáticas e o diálogo.

Além disso, a criação do cenário pode possibilitar que os estudantes mudem sua orientação sobre o que significa ensinar matemática, propiciando a eles ferramentas para que ao elaborarem suas aulas eles possam caminhar em diferentes cenários para investigação e não se restrinjam apenas ao paradigma do exercício.

Referências

- ALRØ H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução: Orlando Figueiredo. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.
- ALRØ, H; SKOVSMOSE, O. **Dialogue and Learning in Mathematics Education**: Intention, Reflection, Critique. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRITO, R. R. **Educação matemática & democracia: mídia e racismo**. Actas del VII CIBEM ISSN 2301-0797, p.3355-3362, Montevideo, Uruguai, 2013.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança**: um reencontro com a Pedagogia do Oprimido. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 58. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- FREIRE, P.; MACEDO, D. **Alfabetização**: leitura do mundo, leitura da palavra. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.
- GUTSTEIN, E. **Reading and writing the world with mathematics**: toward a pedagogy for a social justice. New York: Routledge, 2006.
- MILANI, R. **Cenários para Investigação na Formação de Professores de Matemática**. Canoas. Anais do XVI EBRAPEM, 2012.
- MILANI, R. **O processo de aprender a dialogar por futuros professores de matemática com seus alunos no estágio supervisionado**. 2015. 239 p. Tese (Doutorado) -Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/124074>>. Acesso em: 8 mar. 2017

MOURA, A. Q. **Educação matemática e crianças surdas**: explorando possibilidades em um cenário para investigação. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Rio Claro, 2015.

MOURA, A. Q.; FAUSTINO, A. C. **Eric Gutstein e leitura e escrita do mundo com a matemática**. Revista Paranaense de Educação Matemática, RPEM, Campo Mourão, Pr, v.6, n.12, p.10-17, jul.-dez. 2017.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Tradução: Orlando Andrade Figueiredo. Campinas: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. **Inclusive landscapes of investigation**. In: Proceedings of the Ninth International Mathematics Education and Society Conference. Volos, Greece: MES10, 2019.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica**: Incerteza, Matemática, Responsabilidade. Tradução: Maria Aparecida Viggiane Bicudo. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Campinas, SP: Papirus, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para investigação**. Bolema, Rio Claro, v.13, n. 14., p. 66-91, 2000. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635/7022>>. Acesso em: 15 jun. 2019.