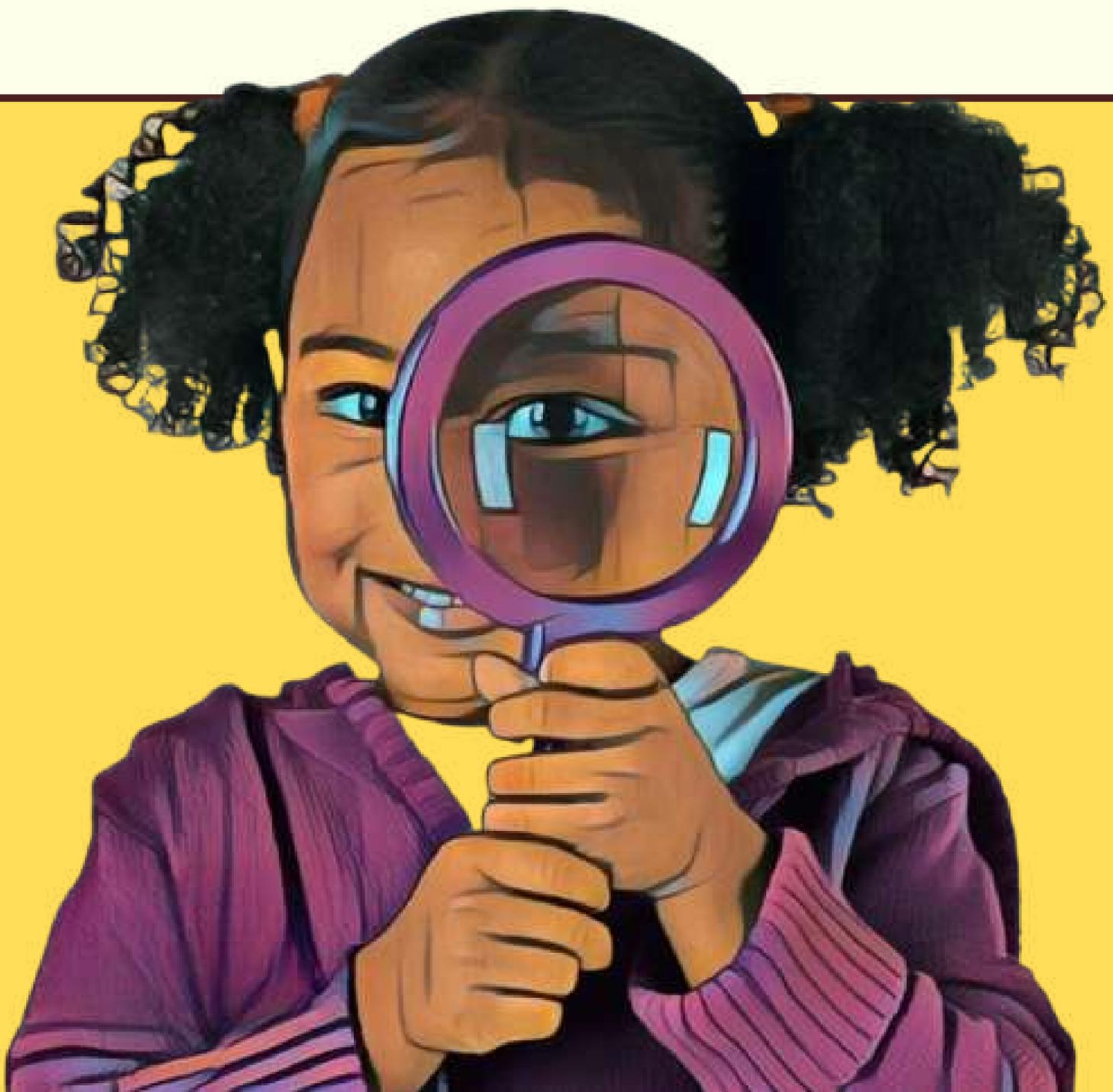


CONSTRUINDO
CENÁRIOS PARA
INVESTIGAÇÃO
EM AULAS DE
MATEMÁTICA A PARTIR
DE QUESTÕES SOCIAIS



Monike Alves Gouvea
Gabriela Félix Brião

**CONSTRUINDO
CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO
EM AULAS DE MATEMÁTICA A
PARTIR DE QUESTÕES SOCIAIS**

UERJ – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Centro de Educação e Humanidades (CEH)
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ)
Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica (PPGEB)

Reitor: Mario Sergio Alves Carneiro

Diretor do CAp-UERJ: Thiago Corrêa Almeida

Vice-diretora: Monica Andrea O. Almeida

Coordenadora do PPGEB: Esequiel Rodrigues Oliveira

Vice-coordenadora do PPGEB: Jonê Carla Baião

Coordenadora do Núcleo de Extensão, Pesquisa e Editoração (NEPE):

Elizandra Martins Silva

Coordenador de Editoração: Alexandre Xavier Lima

CONSELHO EDITORIAL

Alexandre Xavier Lima
Andrea da Paixão Fernandes
Cláudia Hernandez Barreiros Sonco
Elizandra Martins Silva

CONSELHO CIENTÍFICO

Afranio Gonçalves Barbosa (UFRJ)
Aline Viégas Vianna (CPII)
Angélica Maria Reis Monteiro (U.PORTO)
Daniel Suarez (UBA)
Edmea Santos (UFRRJ)
José Humberto Silva (UNEB)
Marcelo Moreira Antunes (UFF)
Marcus Vinicius de Azevedo Basso (UFRGS)
Rogerio Mendes de Lima (CP II)
Silvia Rodrigues Vieira (UFRJ)
Waldmir Araujo Neto (UFRJ)
Walter Silva Junior (EAUFGPA)

**Construindo cenários para investigação em aulas de matemática
a partir de questões sociais**

Monike Alves Gouvea
Gabriela Félix Brião

Núcleo de Extensão, Pesquisa e Editoração - NEPE
Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira - CAP-UERJ
Programa de Pós Graduação de Ensino em Educação Básica



NEPE
Núcleo de Extensão, Pesquisa e Editoração
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira



Rio de Janeiro
2023

Construindo cenários para investigação em aulas de matemática a partir de questões sociais

Áreas: Educação Matemática. Educação Matemática Crítica. Educação Matemática para justiça social.

Público-alvo: Professores de Matemática do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Autoras:

Monike Alves Gouvea – Professora da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME/RJ).

Gabriela Félix Brião – Professora Adjunta do Departamento de Matemática e Desenho da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (DMD/UERJ).

Imagens: Domínio público (Google) – editadas pelas autoras.

Ficha catalográfica:

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CAP/A

G719	Gouvea, Monike Alves Construindo cenários para investigação em aulas de Matemática a partir de questões sociais. / Monike Alves Gouvea, Gabriela Félix Brião. – Rio de Janeiro: CAP-UERJ, 2023. 37 p. ; il. Produto educacional elaborado no Mestrado Profissional do PPGEB/CAP/UERJ. ISBN: 978-65-81735-15-9 (e-book) 1. Educação Matemática Crítica. 2. Educação Matemática para justiça social. 3. Leitura e escrita do mundo com a matemática. I. Brião, Gabriela Félix. II. Título. CDU 372.851
------	--

Emily Dantas CRB-7 / 7149 - Bibliotecário responsável pela elaboração da ficha catalográfica.

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese/dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UMA AULA DE MATEMÁTICA COM VISTAS À JUSTIÇA SOCIAL POR MEIOS INVESTIGATIVOS	9
1.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA.....	9
1.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA JUSTIÇA SOCIAL	10
1.3 LEITURA E ESCRITA DO MUNDO COM A MATEMÁTICA.....	10
1.4 CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO	11
1.5 DIÁLOGO	13
2. O CENÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO CONSTITUÍDO	14
2.1 UM CENÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO FUNDAMENTADO POR QUESTÕES DE RACISMO	14
2.2 COMENTANDO E AMPLIANDO O CENÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO APRESENTADO	20
3. OS CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO IMAGINADOS	23
3.1 VIOLÊNCIA CONTRA MULHERES	23
3.2 DESIGUALDADE SOCIAL	27
3.3 MARCO TEMPORAL DAS TERRAS INDÍGENAS NO BRASIL	29
3.4 MORADORES EM SITUAÇÃO DE RUA	31
4. SEM INTENÇÃO DE CONCLUIR, MAS, SIM, DE CONSTRUIR	34
REFERÊNCIAS	35

APRESENTAÇÃO

Este *e-book* é fruto dos dados produzidos ao longo da pesquisa de mestrado realizada pela primeira autora, Monike Alves Gouvea, sob a orientação da segunda autora, professora Dr^ª. Gabriela Brião, intitulada *Uma proposta de formação crítica para estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental por meio dos cenários para investigação*.

Contudo, faz-se necessário enfatizar que este material não se trata de uma versão reduzida de nossa dissertação, mas, sim, de uma interface com ela. Objetivamos, portanto, apresentar um texto, que possa contribuir de forma mais direta com diferentes educadores, cujas intencionalidades relacionem-se a um lecionar que fuja do dito ensino tradicional de matemática e aproxime-se de questões sociais, por meio de um ambiente de aprendizagem marcado por propostas investigativas.

Em vista do exposto, traremos ao leitor uma breve contextualização quanto ao que foi desenvolvido na dissertação.

Para constituir nosso estudo, foi realizada uma intervenção com estudantes de 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular, localizada na cidade do Rio de Janeiro/RJ. Esse trabalho ocorreu ao longo de cinco aulas de Matemática, nas quais a investigadora, primeira autora deste livro, não era a professora da turma.

Os encontros da pesquisa se desenrolaram mediante as propostas investigativas, nomeadamente os cenários para investigação, um dos tipos de ambiente de aprendizagem idealizados por Ole Skovsmose, que será explicado mais à frente nesse Produto Educacional (PE).

Ademais, toda a intervenção foi alicerçada pelos preceitos da Educação Matemática Crítica e da Educação Matemática para justiça social. Para tanto, aprofundamo-nos em alguns conceitos próprios desses campos, como a leitura e escrita de mundo com a matemática e o diálogo, os quais serão detalhados no próximo capítulo.

Nosso objetivo de pesquisa consistia em investigar a maneira como os estudantes utilizariam a matemática para ler e escrever o mundo, mediante aulas de matemática pautadas por cenários para investigação desencadeados pela leitura de notícias reais, marcadas por questões de injustiças sociais.

Trabalhar por meio dos cenários para investigação foi uma escolha que intencionava deixar os educandos na posição de protagonistas dos seus processos de aprendizagem. A todo momento, os interesses dos discentes foram levados em consideração, e o conteúdo matemático que surgiu foi despontado pelas suas próprias necessidades ao longo do processo.

Em vista disso, os alunos direcionaram-nos para uma investigação sobre racismo, tema observado em uma das notícias que lhes haviam sido apresentadas. Esse cenário será descrito, comentado e explorado mais à frente.

Apresentaremos também nesse material, os quatro outros cenários que poderiam ter se constituído, caso os estudantes optassem por esquadriñar os temas de injustiça evidenciados nas demais notícias, que com eles foram compartilhadas: a violência contra a mulher; a desigualdade social; o marco temporal das terras

indígenas no Brasil; e o aumento da população em situação de rua.

Esperamos que as reflexões e sugestões que serão exploradas evidenciem potencialidades relativas ao uso das ideias propostas nesse material, no que tange ao aprendizado matemático e à formação sociocrítica dos educandos. Ambicionamos que os nossos pares apropriem-se e ressignifiquem essas páginas de acordo com as suas próprias realidades docentes.

Assim, é importante pontuar que não temos o intuito de apresentar um manual para professores de Matemática, mas, sim, compartilhar possibilidades e exemplos que venham a servir-lhes como uma ferramenta de suporte. Sobretudo para aqueles educadores que buscam conduzir suas aulas por caminhos parecidos com o nosso e têm receios quanto à maneira pela qual começar e ao modo como podem desenvolver seus próprios percursos.

I. FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA UMA AULA DE MATEMÁTICA COM VISTAS À JUSTIÇA SOCIAL POR MEIOS INVESTIGATIVOS

Neste capítulo, traremos, de forma breve, as ideias que fundamentaram nossa pesquisa. Caso o leitor se interesse em aprofundar-se nos temas abordados, sugerimos que leiam a dissertação produzida na íntegra. Para mais, a leitura das referências bibliográficas que apontamos ao final da dissertação e da presente obra também seria profícua.

1.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

A Educação Matemática Crítica (EMC) foi concebida por Skovsmose (2014), segundo uma perspectiva na qual a matemática deve ser utilizada em prol da promoção de equidade, democracia e justiça social.

De acordo com a elaboração do autor, a Educação Matemática deve ser problematizada, fazendo com que seja possível atribuir-lhe significação social e que se ampliem as possibilidades de abordagem dentro dessa área (SKOVSMOSE, 2000).

Isso faz com que, em vez de se ocupar com metodologias ou somente com o conteúdo programático, a EMC se preocupe com os múltiplos empregos que a matemática pode receber, sobretudo, nos campos social, político e econômico. Além disso, a EMC deve ser pensada para todos os educandos, desde aqueles vulneráveis socialmente até os que estão em posições confortáveis (SKOVSMOSE, 2022a).

Diferente do ensino tradicional da matemática,

baseado em livros, exercícios e aulas expositivas, a EMC busca fugir ao sistema de massa, fazendo com que os estudantes questionem e desenvolvam críticas às imposições sociais, na maioria das vezes, injustas.

1.2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA PARA JUSTIÇA SOCIAL

Apesar da nomenclatura distinta, as preocupações da Educação Matemática para justiça social são muito similares às da EMC.

Suas problematizações dizem respeito ao uso da matemática como uma forma de aprofundar a compreensão social e o entendimento quanto às raízes das injustiças vistas no mundo pelos estudantes (GUTSTEIN, 2006). Um trabalho segundo essas concepções estaria colaborando com a preparação dos alunos para tornarem-se capazes de modificar as conjunturas problemáticas de nossa sociedade, no presente e/ou no futuro.

Para o autor (GUTSTEIN, 2003), quando os educadores, principalmente os educadores matemáticos, trabalham na busca por promover a equidade e a justiça, provavelmente, estão ajudando seus educandos a desenvolver não apenas uma compreensão elaborada das relações de poder na sociedade, mas também a crença em si mesmos como atores conscientes de seu papel na promoção do mundo que almejam.

1.3 LEITURA E ESCRITA DO MUNDO COM A MATEMÁTICA

Tanto Gutstein (2009; 2016) quanto Skovsmose (2014)

falam em seus trabalhos de uma leitura e escrita do mundo com a matemática. Ambos fundamentaram-se nas ideias de Paulo Freire (2020) em relação à literacia, isto é, uma maneira de ler e escrever o mundo precedendo a leitura e a escrita da palavra, para formularem suas próprias concepções relacionadas ao campo da matemática.

Segundo as ideias dos autores (GUTSTEIN, 2009; 2016; SKOVSMOSE, 2014), quando o estudante lê o mundo com a matemática, ele compreende e utiliza essa disciplina para refletir sobre questões de injustiças sociais. Já o escrever o mundo com a matemática corresponde ao fato de o educando modificá-lo, ou seja, agir sobre a autoridade e o contexto social impostos, em prol de mudar arbitrariedades promotoras de desigualdades, utilizando a matemática como ferramenta para isso.

1.4 CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO

Um cenário para investigação é um ambiente de aprendizagem. Esse ambiente é aberto, provido de pesquisas, interação e comunicação, sem restrições quanto aos domínios e níveis de matemática a serem utilizados (SKOVSMOSE, 2014). Nele tudo se torna imprevisível para o educador, visto que o processo de construção do conhecimento passa a estar nas mãos do estudante.

Conseqüentemente, ao propor um cenário para investigação, o professor precisa lembrar que o desafio deve ser compatível com as capacidades de seus

educandos (ALRØ; SKOVSMOSE, 2010). Ademais, é importante ter em vista que, em um ambiente como esse, as questões não têm início em algo bem definido; diferentes indagações serão formuladas, e os resultados podem ser bastante variados.

Uma possibilidade para construir esse ambiente de aprendizagem pode se dar mediante a disponibilização, por parte do educador, de “informações relevantes, estatísticas, fatos e números que podem ser convidados a explorar” (SKOVSMOSE, 2022b, p. 16, tradução nossa). Nesse tipo de aula, o docente deverá cativar os alunos a envolverem-se no processo investigativo. Possivelmente, perguntas que possam provocar seu interesse serão importantes: “O que acontece se...?”, “Por que isto...?” (SKOVSMOSE, 2008, p. 18).

É basilar que um cenário para investigação não seja uma imposição, já que requer um envolvimento autêntico dos educandos. Portanto, a aula só se constituirá como um cenário para investigação caso o convite seja aceito pelos alunos.

Esse aceite, provavelmente, virá na forma de interesse dos discentes em investigarem os temas levantados nos questionamentos feitos pelo educador, ou pode surgir em apontamentos feitos nas próprias falas dos estudantes. Nesse segundo contexto, o docente precisará se valer da oportunidade surgida para dar início a uma investigação.

É valioso lembrar que, ao trabalhar por meio de investigações, deve-se permitir que os educandos reflitam sem a obrigação de estarem presos a um conteúdo matemático, mas, sim, usando suas competências para avaliar a utilidade dessa ciência em cada situação que emergir.

1.5 DIÁLOGO

Alrø e Skovsmose (2010) propõem o diálogo como uma ferramenta para desenvolver trabalhos investigativos, particularmente, os cenários para investigação. Tais autores compreendem o diálogo como uma conversação orientada para a aprendizagem.

Ampliando a referida ideia, Faustino (2016) afirma que o diálogo deve apresentar um tema desafiador e um objetivo. Esse objetivo diz respeito a permitir que o aluno aprenda sobre o objeto do conhecimento em pauta.

Corroborando com as definições apresentadas, Milani (2020) compreende o diálogo como um debate de ideias, no qual há interação entre professor e alunos e não apenas falas do docente. Assim, faz-se necessário fornecer espaço na aula para que os educandos apresentem pressupostos, sejam atentamente escutados e, possivelmente, sejam também questionados e desafiados pelos demais integrantes do grupo – incluindo o professor. Além disso, é importante que os discentes tenham seus argumentos legitimados apenas pelo conteúdo e coerência que possuem.

2. O CENÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO CONSTITUÍDO

A conjunção das teorias e dos conceitos, apresentados no capítulo anterior, fundamentaram a nossa investigação e tornaram possível a idealização do ambiente de aprendizagem desenvolvido em nossa pesquisa de mestrado, nomeadamente, um cenário para investigação. A seguir, como forma de exemplificação, apresentá-lo-emos.

Contudo, ressaltamos que esse ambiente é marcado pela imprevisibilidade e, conseqüentemente, faz com que o professor perca parte do controle sobre a situação (PENTEADO; SKOVSMOSE, 2008). Logo, cada caminho será único, tornando a descrição de nossos passos algo distinto de um roteiro, e próximo de uma inspiração.

2.1 UM CENÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO FUNDAMENTADO POR QUESTÕES DE RACISMO



Baseados em nossa intenção de trabalhar uma Educação Matemática para justiça social, optamos por problematizar situações de injustiça e desigualdade

como ponto de início da construção de nosso cenário para investigação com a turma.

Começamos afirmando aos educandos que pretendíamos, junto deles, relacionar e compreender as formas pelas quais a matemática poderia se interligar a questões de (in)justiça social. Além disso, deixamos claro que não imporíamos os temas nem os conteúdos matemáticos que seriam abordados ao longo da pesquisa, mas, sim, que eles seriam os responsáveis por escolher uma questão de injustiça social, dentre algumas opções que apresentaríamos, ou outra que preferissem, para investigarem e dar direcionamento ao que viria a acontecer na sequência de aulas.

A partir do exposto, demos, finalmente, o espaço de protagonistas aos educandos, incitando-os por meio da pergunta: “o que vocês compreendem por justiça social?”. Na sequência, ressoaram diversas vozes na sala de aula em uma confusa tentativa coletiva de apresentarem suas próprias repostas ao questionamento. Entendemos esse episódio como o aceite para participarem do cenário para investigação.

Mediante as respostas trazidas pelos discentes, conseguimos deslocar-nos para outros questionamentos: “o que seria uma injustiça social?”. E o mais importante: “quais injustiças vocês teriam interesse em discutir profundamente no próximo encontro?”.

As explanações dos estudantes nessa etapa foram fundamentais para a elaboração da sequência da intervenção. Foi por meio das respostas obtidas que selecionamos as notícias, com temas indicados por eles, para darmos prosseguimento.

Isto posto, no segundo encontro, os estudantes leram as cinco diferentes notícias¹ propostas pela investigadora e dialogaram junto a ela sobre os temas abordados. Solicitamos a eles que identificassem qual mais lhes interessou e a matemática que pensavam poder abordar de acordo com as leituras.

A atuação da pesquisadora como um agente facilitador do processo foi essencial, visto que, muitas vezes, os estudantes não conseguiam expor suas ideias de forma clara e, mais que isso, a matemática não lhes parecia surgir de forma explícita. Fez-se necessário provocá-los, por meio de perguntas investigativas, de modo que compreendessem seus pensamentos e, conseqüentemente, percebessem as relações entre o tema em pauta e os conteúdos matemáticos.

Havíamos antecipado alguns questionamentos que poderiam ser úteis, como: “que matemática apareceu de forma explícita nas notícias?”, “há outra matemática, que não apareceu diretamente na notícia, mas que seria útil para pensar nessas questões?” etc.

Além disso, quando os alunos respondiam algo prontamente, como, por exemplo, porcentagem ou gráfico, questionávamos: “o que essa porcentagem está querendo socialmente constatar?” ou “o que, exatamente, o gráfico está evidenciando nessa notícia?”, estimulando-os a adentrar mais profundamente no assunto.

¹ Para explorar as cinco notícias apresentadas a turma, acesse <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/estudo-aponta-alta-de-45-nos-casos-de-violencia-contr-a-mulher-no-rj/>; <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2023/05/11/rj-e-o-terceiro-estado-mais-desigual-do-brasil-aponta-ibge.ghtml>; <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cp0zn65j548o>; <https://agenciabrasil.ebc.com.br/esportes/noticia/2023-05/ofensas-vinicius-junior-fazem-parte-de-historico-de-racismo-no-futebol>; <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2023/04/populacao-em-situacao-de-rua-no-rio-cresce-85-em-dois-anos-aponta-censo-da-prefeitura.shtml>. Acessos em: 10 jul. 2023.

Após o referido momento de leitura e diálogo, os discentes foram convidados a escolher o tema que conduziria os próximos encontros. Quase unanimemente, foi selecionada a reportagem que tratava do racismo. Mais uma vez, pudemos constatar que, como é de fato a intenção da proposta, o cenário para investigação estava sendo estruturado segundo as suas próprias preferências.

Depois desse debate, o qual nos levou à escolha do tema, propomos aos alunos que pesquisassem outras notícias, com abordagens variadas sobre situações de racismo na sociedade, para compartilharem com a turma na próxima aula.

Propusemos-lhes também que tentassem evidenciar a matemática como uma forma de explorar o material que trouxessem. Tão breve a sugestão foi feita, os estudantes pareceram entusiasmados para novamente terem suas vozes em foco em uma aula de matemática.

Dessa forma, o terceiro encontro foi, quase totalmente, conduzido pelos discentes, que apresentaram as notícias de sua escolha, tratando diferentes perspectivas do racismo: no transporte público, na ocupação das prisões, no número de mortes pela polícia etc.

Além de expor as reportagens, os alunos falaram sobre elas, questionaram e defenderam diferentes pontos de vista relacionados ao tema, sempre estimulados por provocações da pesquisadora, para que o diálogo se estendesse.

Para mais, reservamos um momento desse encontro

para os estudantes evidenciarem a matemática que poderiam explorar ao investigarem questões de racismo. Foi sugerido por eles: porcentagem, gráfico, média, estatística, quantidades, escala, fração, números inteiros e racionais. Sendo que porcentagem e gráficos foram respostas presentes nas falas de todos, provavelmente por serem recursos bastante explorados pelas notícias.

Seguindo para o quarto encontro, educandos e pesquisadora trabalharam de forma conjunta para formalizar e revisar os conceitos matemáticos elencados pelos alunos na aula anterior.

Além disso, os estudantes foram convidados a resolver e/ou propor alguns problemas relacionados às notícias sobre racismo debatidas. Nosso objetivo era explorar a matemática como uma ferramenta para compreender tais questões, por meio de conteúdos que emergiram das próprias necessidades apontadas.

Vale destacar que os problemas propostos pela pesquisadora foram elaborados de antemão, de forma a contemplar diversos conteúdos apontados nas falas dos discentes e contextualizar, da melhor forma possível, as informações presentes nas notícias.

Quanto aos problemas que deveriam ser produzidos pelos educandos, nem todos se sentiram impelidos a desenvolver tal tarefa. Talvez pela dificuldade que enxergassem nessa elaboração, talvez por preguiça ou até desinteresse. Todavia, buscamos explorar as questões daqueles que aceitaram o desafio, respondendo-as, ampliando-as e/ou dialogando sobre

elas.

Já em relação ao quinto e último encontro da pesquisa, os estudantes foram convidados, antecipadamente, a apresentar um projeto que, preferencialmente, relacionasse a questão do racismo à matemática. Mais uma vez, nada lhes foi imposto. Eles poderiam escolher o formato de compartilhamento e as ideias a serem exploradas. Alguns optaram por trazer vídeos (nos quais os próprios alunos atuaram), e outros, apresentações de slides.

Durante as explanações, foi possível perceber que, de alguma forma, os grupos conseguiram estabelecer e expor relações entre a matemática e a injustiça racial – fosse mostrando informações alarmantes, por meio de gráficos ou porcentagens, para cobrar políticas públicas que pudessem modificar o cenário racista instaurado no Brasil; fosse comparando valores, como salários, números de prisões ou de alfabetizados de acordo com a raça; fosse explorando médias, inclusive, apontando-as como algo que não pode ser entendido como um dado fiel a realidades individuais, visto que, em muitas situações, poderia haver casos (muito) acima ou abaixo da média em dada situação etc.

Portanto, constatamos que os alunos demonstraram ter consolidado o processo pretendido, desde o desenvolvimento da autonomia e protagonismo que os cenários para investigação conferem até a leitura e escrita do mundo com a matemática.

Apesar de não termos partido diretamente de um tema proposto pelos estudantes para iniciar o cenário para investigação, ainda consideramos que foi possível

ênfatizar suas intenções como os elementos fundamentais na construção e consolidação do processo de aprendizagem.

2.2 COMENTANDO E AMPLIANDO O CENÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO APRESENTADO

Neste tópicó, faremos ponderações sobre o cenário para investigação evidenciado, de forma a propor sugestões para aqueles que intencionam conduzir uma intervenção similar à apresentada.

Destacamos que nossa proposta foi desenvolvida ao longo de cinco encontros, contudo, esse fato se deu em decorrência de estarmos aplicando uma pesquisa com um fim específico, que era a produção da dissertação de mestrado.

Ademais, encontrávamo-nos realizando tal investigação em um cenário no qual os discentes não tinham aulas ministradas pela pesquisadora. Portanto, mesmo sem a intenção e, ainda que trabalhando conteúdos matemáticos, estávamos interferindo no planejamento da professora da turma, o que tornou inviável estendermos o processo por mais encontros.

Sugerimos que, ao realizar propostas similares em suas próprias turmas, o docente adapte o tempo de execução das atividades à sua própria intencionalidade.

Cinco aulas, para nós, foi apenas o possível de ser feito, não o ideal, pois constatamos que esse pode ser um trabalho interessante de ser desenvolvido a longo prazo, proporcionando aos alunos tornarem-se mais familiarizados com o ambiente de aprendizagem

vivenciado, que, normalmente, não é comum de ser explorado ao longo de suas vidas estudantis, sobretudo nas aulas de matemática.

Ao estender o período dedicado à intervenção, os educandos podem ter tempo suficiente para desenvolverem-se como seres capazes de ler e escrever o mundo com a matemática. Notamos que isso não foi possível, pelo menos no que se refere à escrita de mundo, em nosso estudo. Possivelmente, devido à dificuldade intrínseca a tal atribuição, sobretudo, em tempo tão limitado. Portanto, consideramos conveniente estender a realização de trabalhos semelhantes.

Outra ponderação relevante, diz respeito à quantidade de notícias utilizadas. Optamos por cinco, de forma arbitrária, com a intenção apenas de limitar o que seria apresentado aos educandos. Muitas situações a serem exploradas poderiam dificultar a escolha de apenas um tema para dar continuidade. Ou ainda, poderia não ser possível a todos efetivarem a leitura completa do material disponibilizado. Assim, cabe ao educador, em sua intervenção, limitar o quantitativo de notícias como considerar ideal, inclusive, quanto a prosseguir por meio de uma ou mais situações de injustiça.

Desejamos também, evidenciar que, eventualmente, alguns educandos não irão gostar desse tipo de aula, como pudemos observar em nossa investigação. Esses alunos, possivelmente, irão querer apenas voltar para a rotina e a “segurança” do que estavam habituados a realizar nas suas tradicionais aulas de matemática.

Por fim, reforçamos que trabalhamos com um público considerado socialmente favorecido. Todavia, outras

intervenções, com diferentes públicos, principalmente em situações de vulnerabilidade, são tão importantes quanto e provocariam resultados diversificados.

De toda forma, esse tipo de proposta é relevante a todos os contextos. Seja para oferecer, àqueles que sofrem injustiças, ferramentas para lutarem por modificações nesse quadro, seja para proporcionar, àqueles que podem se beneficiar das injustiças a outros, a compreensão para que não colaborem com a perpetuação desse cenário em nossa sociedade.

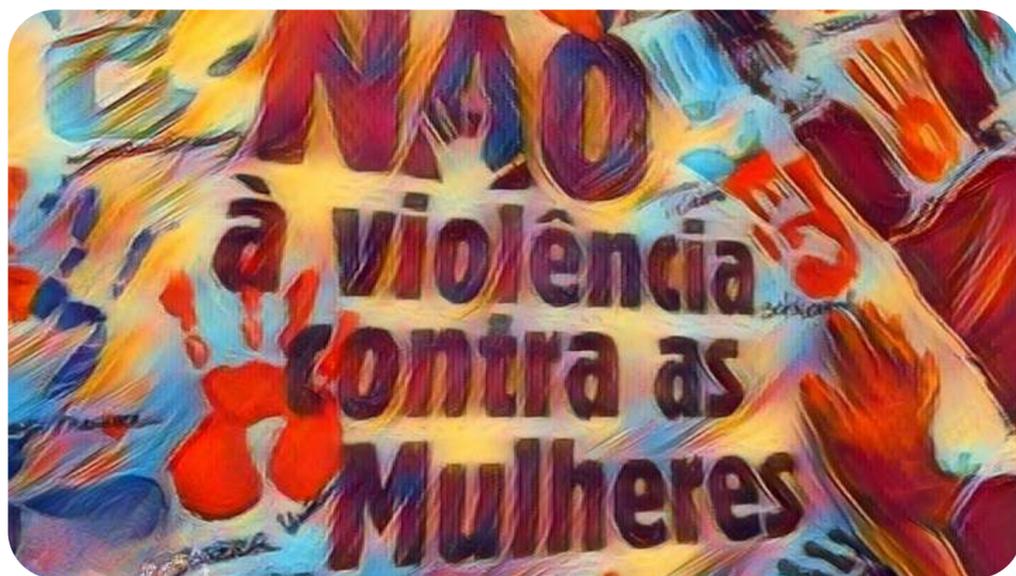
3. OS CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÃO IMAGINADOS

Este capítulo apresentará os cenários para investigação que não tiveram a oportunidade de serem consolidados em nossa intervenção. Portanto, utilizaremos a chamada “imaginação pedagógica” (SKOVSMOSE, 2015), para inferir sobre esses cenários, os quais imaginamos que poderiam ter se desenvolvido, caso as escolhas e caminhos percorridos pelos educandos tivessem sido outros.

Procuraremos evidenciar, em cada um dos contextos, a matemática que poderia ter sido abordada, potenciais desdobramentos do projeto e possibilidades para ampliação dos debates.

Um cenário para investigação é um ambiente de aprendizagem muito rico e imprevisível, tanto para os discentes quanto para os professores. Dessa forma, apontaremos sugestões, apenas como inspiração, para outras abordagens. Também tentaremos deixar evidente que esse contexto pode tirar os educadores de uma zona de conforto, levando-os a novos aprendizados e a reflexões acerca das suas próprias leituras e escritas de mundo.

3.1 VIÔLENCIA CONTRA MULHERES



Imaginemos que a notícia escolhida para dar prosseguimento à constituição do cenário para investigação pelos educandos tivesse sido: "Estudo aponta alta de 45% nos casos de violência contra a mulher no RJ". A partir desse instante, muita coisa poderia ter se desenrolado de forma diversa a que de fato ocorreu.

Quando questionados sobre os conteúdos matemáticos que poderiam servir de ferramenta para compreensão e/ou fomento para ações promovedoras de mudança no cenário apontado, os discentes poderiam, novamente, ter sugerido os gráficos e as porcentagens.

Entretanto, cogitamos que outras opções pudessem ter surgido: razões e proporções (estabelecendo comparações entre os casos de violência no Rio de Janeiro e em outros locais do Brasil e do mundo); probabilidade (levantando as chances de uma mulher sofrer violência em determinados contextos); funções exponenciais, no caso de uma turma de Ensino Médio (evidenciando o aumento de casos de feminicídio ao longo do tempo) etc.

Ao solicitar que os estudantes apresentassem outras reportagens sobre o assunto, infinitas possibilidades de encaminhamentos surgiriam. Traremos alguns exemplos que consideramos plausíveis como possibilidades e que poderiam servir a outros docentes, em futuras intervenções, como disparadores: relação da violência

contra mulher e o racismo²; salários inferiores aos dos homens³; acúmulos de responsabilidades devido ao abandono masculino⁴; estupro⁵; violação dos direitos básicos de higiene⁶ etc.

Por fim, o momento reservado para os projetos elaborados pela turma poderia ter ido além de vídeos e slides, como ocorreu no cenário para investigação de fato constituído, principalmente se houvesse mais tempo para sua execução.

É possível que os estudantes tivessem entrevistado mulheres sobre a questão da violência e criado suas próprias estatísticas; ou convidado mulheres para palestrar, talvez uma advogada ou uma delegada que pudesse complementar as informações levantadas nas pesquisas.

Eles poderiam ter feito poesias dentro da temática; pensado em uma manifestação, mesmo que dentro da escola. Enfim, novamente, muitas propostas diferentes teriam chances de acontecer.

Inclusive, diante de tantas alternativas, o mediador do processo poderia propor encaminhamentos diferentes para a culminância das investigações: convidar

² <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2023/06/negras-tem-maior-risco-de-sofrer-violencia-fisica-e-sexual-no-brasil.shtml>. Acesso em: 10 jul. 2023.

³ <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/diferenca-salarial-entre-homens-e-mulheres-vai-a-22-diz-ibge/>. Acesso em: 10 jul. 2023.

⁴ <https://www.espacodopovo.com.br/destaque/maes-solo-a-cultura-do-abandono-paterno-e-o-acumulo-de-responsabilizacao-para-as-mulheres/>. Acesso em: 10 jul. 2023.

⁵ <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2023/08/02/mulher-estuprada-apos-ser-deixada-desacordada-na-rua-quais-medidas-motoristas-de-aplicativo-devem-ter.ghtml>. Acesso em: 10 jul. 2023.

⁶ <https://brasil61.com/n/vulnerabilidade-social-ministerio-da-saude-lanca-programa-para-combater-pobreza-menstrual-bras227529>. Acesso em: 10 jul. 2023.

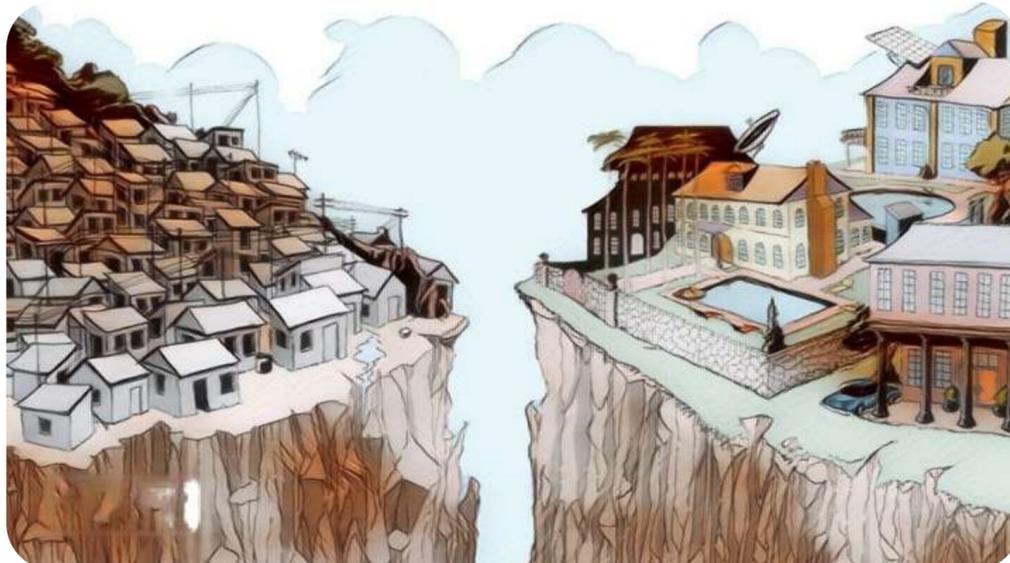
meninas da própria turma para falarem de violências sofridas por elas, como, por exemplo, responsabilidades domésticas que seus irmãos não possuem; exclusão de conversas ou de brincadeiras “de menino”; obrigação de usar roupas ditas adequadas para meninas etc.

A partir disso, a própria classe poderia sentir-se motivada a produzir um pequeno documentário, um podcast, uma exposição sobre mulheres importantes (no combate à violência ou não), uma leitura ou debate coletivo envolvendo toda a comunidade escolar.

Pensando no que se refere à questão da escrita de mundo, os estudantes poderiam desenvolver uma campanha virtual de orientação para aquelas mulheres vítimas de violência. Por exemplo, uma ampla divulgação sobre o Portal Maria da Penha Virtual, já em funcionamento no estado do Rio de Janeiro, o qual busca facilitar o pedido de ajuda dessas mulheres. A divulgação da existência de abrigos sigilosos, por medidas de segurança, que acolhem mulheres vítimas de violência e seus filhos menores, por até seis meses.

Por fim, sugerimos que, caso o educador se interesse em abordar nas suas aulas assuntos relacionados aos variados tipos de violência contra as mulheres, faça a leitura do livro “Mulheres invisíveis: o viés dos dados em um mundo projetado para homens”, escrito por Caroline Criado Peres. Essa obra evidencia estatísticas alarmantes que afetam diretamente a vida, segurança e saúde das mulheres, podendo ser útil, como um material de exploração, para aulas de matemática que objetivem problematizar tal assunto.

3.2 DESIGUALDADE SOCIAL



Se a notícia escolhida fosse: “RJ é o terceiro estado mais desigual do Brasil, aponta IBGE”, novamente uma amplitude de possibilidades seria criada.

A matemática, certamente, poderia ser evidenciada por gráficos, tabelas, porcentagem, média, enfim, a estatística como uma ferramenta geral, especialmente, por se tratar de uma reportagem marcada por dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Contudo, os alunos poderiam propor a utilização de escalas para construir mapas representando tais desigualdades; unidades de medida para se referirem à distância das grandes metrópoles a locais onde a desigualdade é maior ou menor; razões especiais, como o Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro e como ele é calculado; diferentes formas de pensar uma redistribuição de renda etc.

Todas essas ideias, inclusive, teriam potencial de serem postas em prática. Ainda que os alunos não as aponte diretamente, haja vista que, talvez, elas sejam elaboradas demais, o educador pode atuar como um facilitador e ajudá-los a ampliarem suas visões. Por exemplo, lembrando-lhes de que a matemática pode ir além do campo da estatística; apontando o que significa a sigla IBGE e, com isso, ressaltando pontos em que a geografia e a matemática podem se interligar etc.

Caso houvesse o interesse de realizar um momento com apresentação de outras notícias relacionadas ao tema, o educador poderia evidenciar mais perspectivas, como uma comparação das desigualdades no Brasil em relação ao cenário mundial; referir-se à distribuição de renda na América Latina e/ou na África, confrontada às grandes potências.

Para finalizar a constituição desse cenário para investigação, talvez no lugar de sugerir a elaboração de projetos, o educador pudesse pôr em prática com a turma uma dinâmica. Sugeriremos ao leitor um exemplo realizado por Gutstein (2006).

No projeto citado, o autor (GUTSTEIN, 2006) propôs a seus alunos que se dividissem de maneira a representar os seis continentes. Para isso, deveriam utilizar a porcentagem correspondente ao número de habitantes de cada um deles e formar os grupos. Em seguida, foi distribuído um pacote de biscoito entre esses “continentes”, de forma proporcional à riqueza de cada um deles. Assim, os estudantes foram levados a constatar, por meio dos dados matemáticos explorados, a enorme desigualdade que ocorria quanto à distribuição da riqueza mundial.

Tal intervenção viabilizou um momento fértil de discussão e levantamento de possibilidades, por parte dos discentes, para uma distribuição de renda mais justa dos recursos planetários.

Pensamos que talvez fosse possível adaptar essa tarefa a nível local, trabalhando em relação às regiões do Brasil, ou, sendo ainda mais específicos, em relação as cidades do estado onde a proposta está sendo desenvolvida, os bairros de um determinado município etc.

Isso pode instigar os educandos a apreciações e, quem sabe, algumas ações em suas próprias comunidades, com a intenção de modificar o que for evidenciado em decorrência do trabalho realizado.

Nesse cenário, pensamos, como maneira de escrita de mundo, que os estudantes poderiam levar propostas formais à câmara de vereadores da sua cidade no que se refere à conjuntura das pessoas em situação de rua, o desemprego etc. Isso depois de efetivarem pesquisas e a manipulação de informações contidas nos respectivos portais das transparências municipais, em que se encontram os dados financeiros das cidades.

Mais uma vez, trouxemos hipóteses e sugestões, as quais esperamos que possam incentivar práticas que se assemelhem ao contexto apontado nesse subcapítulo.

3.3 MARCO TEMPORAL DAS TERRAS INDÍGENAS NO BRASIL



Caso a temática escolhida fosse: “o que é o ‘marco temporal’ para terras indígenas aprovado na câmara e que deve ser julgado pelo STF?”, outros cenários seriam desencadeados.

Imaginamos que a matemática poderia ser evidenciada no cálculo de áreas e perímetros ocupados pelos povos indígenas. Inclusive, seria possível estabelecer comparações em relação aos territórios ocupados pelo agronegócio nacional; poderiam ser discutidas e, talvez, quantificadas e precificadas as riquezas naturais exploradas de suas terras; poderia ser feita uma tabulação dos diferentes povos indígenas brasileiros, seus idiomas, o espaço que ocupam etc.; poderiam ser abordados os números do massacre a essa população no Brasil e a falta de recursos destinados a eles.

A depender do estado onde a intervenção fosse realizada poder-se-ia verificar a viabilidade de uma entrevista, palestra, momento de diálogo etc. com algum indígena da região. Essa ação poderia colaborar com o estabelecimento de vínculos entre os discentes e as verdadeiras raízes de nosso país; promover a ampliação de sua compreensão quanto à justiça merecida e necessária para esses povos, podendo até gerar manifestações, abaixo assinados etc.

Para mais, gostaríamos de fazer uma sugestão mais acessível àqueles que venham utilizar nosso material como influência para constituição de sua intervenção: exibir o documentário⁷ "Desmascarando o marco temporal", de Carlos Prazato, como um artefato para provocar e estimular os educandos ao diálogo e ao aprofundamento sobre o tema.

Fugindo um pouco à questão das injustiças sociais, haveria a possibilidade de ser destacada, nas falas dos educandos, a geometria presente nas habitações e objetos desses povos.

⁷ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=k_GZQVFyOS0 Acesso em: 07 ago. 2023.

Ademais, consideramos valioso que o educador se prepare previamente, para, talvez, propor um trabalho sustentado pelas etnomatemáticas presentes na cultura de alguns dos povos indígenas habitantes das terras brasileiras. Isso poderia desencadear nos educandos o ímpeto por elaborar exposições e confecções de materiais, até mesmo mediante a promoção de um evento cultural interdisciplinar, que poderia contar com jogos e dinâmicas presentes nos costumes dos povos indígenas referenciados etc.

Por fim, como uma possibilidade para o desenvolvimento da escrita de mundo os estudantes, estes poder-se-iam envolver em propostas de Organizações não governamentais (ONGs) que almejam, por exemplo, garantir a efetiva participação e protagonismo dos povos originários na construção de políticas públicas e nos espaços de tomada de decisão nacional. Caso, devido às suas idades não pudessem atuar de alguma forma, poderiam promover campanhas, com intuito de arrecadar fundos ou promover visibilidade, para essas ONGs⁸.

3.4 MORADORES EM SITUAÇÃO DE RUA



⁸ Veja uma possibilidade de Ong. que realiza o tipo de trabalho referido clicando no links: https://www.tnc.org.br/o-que-fazemos/nossas-iniciativas/povos-indigenas/?gclid=Cj0KCOjwrfymBhCTARIsADXTabn2RChgBkvAAD2PX7EDWoBrI6iR9PsjyXsk5XeVCDS_eqdY_64p9AEaArSoEALw_wcB. Acesso em: 18 ago. 2023.

Tomando como escolha dos alunos a notícia: “População em situação de rua no Rio cresce 8,5% em dois anos, aponta censo da prefeitura”, outros desdobramentos seriam percebidos no cenário para investigação vivenciado.

Concebemos que a matemática poderia se destacar nas falas dos discentes para além dos óbvios gráficos e porcentagens.

Seria concebível pensar que pudessem surgir sugestões relativas ao cálculo do custo de vida em determinado lugar, objetivando estimar um valor necessário para que essas pessoas consigam sair das ruas; relativas às proporções, que poderiam estabelecer comparações entre a quantidade de moradores de rua e o quantitativo total de habitantes de um local; relativas ao uso das unidades de medida para mensurar a quantidade de material reciclado que essas pessoas recolhem por dia/semana/mês, ou mesmo para quantificar seus percursos nesse processo etc.

Todas essas possibilidades poderiam envolver amplas discussões sociais. Perguntas feitas pelo docente provavelmente provocariam problematizações por parte dos educandos: “vemos muitos ‘especialistas em finanças’ afirmando que qualquer um pode enriquecer, vocês acham que alguém que trabalhe apenas com a coleta de recicláveis poderia ficar rico? Por quê?”, “quanto custa um quilo de latinhas? Quanto seria preciso coletar para conseguir um salário-mínimo?”, “um salário-mínimo é suficiente para quais despesas?”.

Além disso, talvez os estudantes quisessem saber quem são essas pessoas em situação de rua. Uma proposta poderia ser feita ao educador: ir com os alunos a pontos próximos à escola realizar entrevistas com essas pessoas, caso fosse viável. Ou, quem sabe, esse estudantes pudessem visitar algum estabelecimento que oferece refeições ou abrigo a essa população, com o interesse de se oferecer alguma ajuda voluntária.

Imaginamos também que a proposta de culminância desse cenário para investigação poderia se dar por meio de uma grande campanha de doação de mantimentos e roupas, intencionando ajudar os moradores de rua dos arredores do colégio, por exemplo. Tal campanha poderia até funcionar de forma virtual, isto é, além de pedir doações, dos recursos já referidos, utilizando a internet, também seria possível pleitear oportunidades de emprego para essas pessoas. Afinal, sabemos que com as proporções que as redes sociais podem oferecer, uma vaga poderia vir a tornar-se realidade para alguém.

Por fim, gostaríamos de afirmar que, não necessariamente, um cenário para investigação terminará mediante uma culminância. Por vezes, a leitura de mundo é mais fácil de ser desenvolvida pelos estudantes se comparada à sua escrita. Além disso, como procurarmos evidenciar, quando alcançamos esse momento de culminância da proposta desenvolvida, ele poderá se dar sob diferentes formatos: manifestações, campanhas, exposições, peças teatrais, documentários etc.

4. SEM INTENÇÃO DE CONCLUIR, MAS, SIM, DE CONSTRUIR

Como afirmamos ao longo deste escrito, este material não teve, tem ou terá, em momento algum, a intenção de ser um manual para outros educadores matemáticos. Nosso real desejo é que todo aquele que ler cada uma de nossas palavras nesse texto aproprie-se das ideias que elas transmitem e as transponham para as suas realidades – em outros níveis de ensino, outras regiões do país, outros contextos socioeconômicos etc.

Ampliar as discussões sobre uma Educação Matemática voltada para justiça social, inclusive em uma perspectiva oportunizada pelo uso dos cenários para investigação, é permitir e favorecer, futuramente, a um número grandioso de estudantes, uma expansão ou, possivelmente, um florescer das suas capacidades de leitura e escrita do mundo com a matemática e, com isso, proporcionar perspectivas de melhora para toda a sociedade.

Provavelmente, um educador que se atreva a trabalhar por caminhos similares aos que aqui foram apresentados, enfrentará dificuldades, medos, frustrações, desânimo, imprevistos e até descaso por parte de alguns alunos, responsáveis e/ou equipe escolar. No entanto, enxergar-se-á como um facilitador no caminho da promoção de justiça e equidade, além de ter a satisfação de observar seus alunos desprendendo novos olhares para a matemática e a forma como ela se relaciona com o mundo em que habitam.

Esperamos, verdadeiramente, ter lançado mão de uma semente fecunda, capaz de construir bases sólidas para a propagação das mudanças que tanto almejamos em nossa sociedade.

REFERÊNCIAS

ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. *Diálogo e aprendizagem em educação matemática*. 2. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2010.

FAUSTINO, A. Diálogo e Educação Matemática: o processo de dialogar no terceiro ano do ensino fundamental. *Perspectivas da Educação Matemática*, INMA/UFMS, MS, v. 9, n. 21, p. 901-919, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/2139/2275>. Acesso em: 02 ago. 2023.

FREIRE, P. *Educação como prática de liberdade*. 47. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2020.

GUTSTEIN, E. *Teaching and learning mathematics for social justice in an urban, latino school*. *Journal for Research in Mathematics Education*, [s.l.], v. 34, n. 1, p. 37-73, 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255603511_Teaching_and_Learning_Mathematics_for_Social_Justice_in_an_Urban_Latino_School. Acesso em: 02 ago. 2023.

GUTSTEIN, E. *Reading and writing the world with mathematics: toward a pedagogy for social justice*. New York: Routledge, 2006.

GUTSTEIN, G. Possibilities and challenges in teaching mathematics for social justice. In: ERNEST, P.; GREER, B.; SRIRAMAN, B. (Ed.). *Critical issues in mathematics education*. Charlotte: IAP/INC, 2009.

GUTSTEIN, E. A letter to those who dare teach mathematics for social justice. In: SILVER, E.; KENNEY, P. (Org.). *More lessons learned from research: helping all students understand important mathematics*. v. 2. Reston, Virgínia, EUA: National Council of Teachers of Mathematics, 2016, p. 63-70.

MILANI, R. Diálogo em educação matemática e suas múltiplas interpretações. *Bolema*, Rio Claro, SP, v. 34, n. 68, p. 1036-1055, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/5QM8FFN3wsTjWssPydLWbRK/>. Acesso em: 02 ago. 2023.

PENTEADO, M.; SKOVSMOSE, O. Riscos trazem possibilidades. IN: SKOVSMOSE, O. *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Edição para Kindle. Campinas, SP: Papirus, 2008, p. 39-48.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. *Bolema*, Rio Claro, SP, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>. Acesso em: 02 ago. 2023.

SKOVSMOSE, O. *Desafios da reflexão em educação matemática crítica*. Edição para Kindle. Campinas, SP: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, O. *Um convite à educação matemática crítica*. 1. ed. Campinas, SP: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. Pesquisando o que não é, mas poderia ser. In: D'AMBROSIO, B.; LOPES, C. (Orgs.). *Vertentes da subversão na produção científica em Educação Matemática*. 1. ed. Campinas, SP: Mercado de letras, 2015. p. 63-90.

SKOVSMOSE, O. Concerns of critical mathematics education and of ethnomathematics. *Revista Colombiana de Educación*, [s.l.], n. 86, p. 361-378, 2022a. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/articloe/view/13713/11253>. Acesso em: 02 ago. 2023.

SKOVSMOSE, O. Entering landscapes of investigation. In: PENTEADO, M. SKOVSMOSE, O. *Landscapes of investigation: contributions to critical mathematics education*. Edição digital. Cambridge, UK: Open Book Publishers, 2022b. p. 1-20.

ISBN: 978-65-81735-15-9

BR



9 786581 735159