

CENÁRIOS PARA INVESTIGAÇÕES NAS SALAS DE AULAS DE MATEMÁTICA DE ESCOLAS BRASILEIRAS

Reginaldo Ramos de Britto¹
Amanda Queiroz Moura²
Carolina Azevedo França do Nascimento³
Célia Roncato⁴
Denival Biotto Filho⁵
Michele de Oliveira Ribeiro Figueiredo⁶

Resumo: Durante o I Colóquio de Pesquisa em Educação Matemática Crítica, em 2016, ocorrido na UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus Rio Claro, instalou-se o Grupo de trabalho *Cenários para investigação e trabalho com projetos*, ocupado em discutir essa temática dentro do contexto das escolas brasileiras. Neste artigo, apresentaremos relatos sobre alguns trabalhos desenvolvidos em escolas de níveis educacionais e regiões diferentes do país. Estas discussões concentram-se na problematização e reflexões que envolvem possíveis cenários para investigações, construídos em cada um dos espaços singulares de atuações de seus autores. São relatos de professores e pesquisadores que tem como inspiração a perspectiva da Educação Matemática Crítica para explorar como tais práticas podem trazer novos significados para o ensino e aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Educação Matemática Crítica. Cenários para investigação. Ambientes para aprendizagem.

LANDSCAPES OF INVESTIGATION IN THE MATHEMATICS CLASSROOM OF BRAZILIAN SCHOOLS

Abstract: During the first Colloquium on Research in Critical Mathematics Education, in 2016, at Unesp – Paulista State University “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro’s campus, the Working Group “Landscapes of Investigation and Project Work” was set up with the goals of discussing this theme concerning Brazilian schools. In this article, we present reports about some works developed in schools with different educational levels and regions of the country. These discussions focus on the

¹Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora. *E-mail:* reginaldorrbritto@gmail.com

²Mestre em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil. *E-mail:* amanda_qm@yahoo.com.br

³Mestranda em Ensino e Educação Básica pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). *E-mail:* carolina.zvd@gmail.com

⁴Mestre em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera (Unian). Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil. *E-mail:* celia.roncato@yahoo.com.br

⁵Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rio Claro, São Paulo, Brasil. *E-mail:* denivaldenival@gmail.com

⁶Mestre em Educação Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. *E-mail:* michy.oliveira@gmail.com

problematization and reflections that involve possible landscapes of investigations, built in each of the spaces of their authors' action. They are reports of teachers and researchers inspired by the perspective of Critical Mathematics Education, to explore how these practices can bring new meanings to the teaching and learning of mathematics.

Keywords: Mathematics Education. Critical Mathematics Education. Landscapes of Investigation. Learning Environments.

Introdução

Já há algum tempo, preocupações que dizem respeito às questões políticas e sociais têm se colocado dentre as perspectivas e concepções que movimentam a Educação Matemática. Destacamos, então, a Educação Matemática Crítica, que vem crescendo, não só em vários países pelo mundo a fora, como também e talvez principalmente, no Brasil. Aqui, muitos professores e pesquisadores têm se inspirado nessa perspectiva, seguindo orientações que se filiam às concepções de Ole Skovsmose.

O reconhecimento desse corpo emergente de pesquisas, sobre os desafios de se construir uma educação matemática que seja crítica e que opere em favor da justiça social em diferentes contextos educacionais, fez com que surgisse o I Colóquio de Pesquisa em Educação Matemática Crítica. Este Colóquio foi realizado no mês de outubro de 2016, na UNESP, Campus de Rio Claro e foi organizado pelo professor Ole Skovsmose no âmbito de seu grupo de pesquisa. O objetivo foi criar um espaço de diálogo, estudo e compartilhamento de ideias e pesquisas, que congregasse estudantes, professores (as) e educadores (as) matemáticos de várias partes do Brasil. Assim, pesquisadores que dialogam com as preocupações relacionadas à Educação Matemática Crítica foram convidados a apresentar seus trabalhos e se engajarem em discussões a partir de grupos temáticos.

O grupo de trabalho intitulado “Cenários para Investigação e Trabalho com Projetos”, reuniu os autores do presente texto e os envolveram em discussões acerca dessa temática dentro do contexto das escolas brasileiras a partir de suas experiências profissionais. As reflexões levantadas por este grupo, que dão origem a este artigo, têm por objetivo apresentar contribuições para as discussões que se concentram na problematização da estratégia de trabalho, com projetos pedagógicos e cenários para investigação nas aulas de matemática nas escolas brasileiras.

Para tanto, o texto apresenta uma contextualização sobre cenários para investigação,

seguida de relatos de professores e pesquisadores que têm inspirado sua prática na Educação Matemática Crítica. Por fim, propõe-se uma discussão sobre os desafios e possibilidades dos Cenários para Investigação no contexto brasileiro. Serão olhares para a educação matemática crítica e para possíveis cenários, em salas de aula, em redes públicas e privadas, nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Diversidade e Interculturalidade dos locais de fala

Em nossa primeira reunião como Grupo de Trabalho, ficou marcada a riqueza da heterogeneidade de nossas experiências como educadores e pesquisadores dentro do mesmo propósito de estudo. Surgiu, então, grande quantidade de cenários de investigação que foram desenvolvidos em contextos educacionais variados. Contudo, o que parece um desafio à convergência de uma escrita, trouxe a tônica necessária na valoração da pluralidade do cotidiano escolar brasileiro.

Falar de escolas brasileiras é trazer para o campo não uma identidade única, caricata ou somente com as vestimentas das leis e normas que a prescrevem. Falar de escolas brasileiras é trazer o espectro de cores que compõem esse cenário sem sobrepor nenhum ao outro. É trazer a diversidade a campo, olhar a escola em seu contexto e as práticas que produz. O que dizem os *backgrounds* e *foregrounds* dos alunos, o que eles trazem e o que projetam de si para o futuro. É dar visibilidade a todos os tons e com isso valorar os espaços de autorias docentes e insubordinações criativas que cercam as práticas conectadas com os princípios da Educação Matemática Crítica.

Com isso, esperamos através das cenas que serão aqui refletidas, tecer a rede que nos une em nossa diversidade e interculturalidade. Sem vexação ao erro ou à exposição das dificuldades, posto que é na união de nossos nós que nos fortalecemos enquanto rede, transformando a zona de incertezas em zona de possibilidades.

Fundamentos e concepções

A Educação Matemática Crítica, como dissemos, está implicada a uma série de



questões que envolvem a democracia e a justiça social e que propiciam a construção de espaços dialógicos nas salas de aulas de matemática. Muitos de seus conceitos e pressupostos têm fundamentado e orientado nossas ações pedagógicas nas redes de ensino em que atuamos. São perspectivas pedagógicas que nos aproximam dos contextos sociais de nossos alunos.

Para Ole Skovsmose, há seis ambientes de aprendizagem que podemos considerar na ação pedagógica. Eles se compõem por referências construídas pelos alunos através dos significados por eles produzidos, acerca dos conceitos e ideias matemáticas, que envolvem uma determinada atividade em sala de aula. Pode haver uma referência à matemática e somente a ela ou uma referência ao que seria uma semirrealidade, que “*não se trata de uma realidade que “de fato” observamos, mas de uma realidade construída*” (SKOVSMOSE, 2008, p.22). Por fim, pode-se referir-se, no desenvolvimento de atividades em sala, às “situações da vida real”. Estas três referências podem ser combinadas com dois tipos de paradigmas, o do *Exercício* e o do *Cenário para a investigação*. Deste modo, chegaremos a seis⁷ ambientes para a aprendizagem (Tabela. 1).

Tabela 1: Ambientes de aprendizagem

Referências	Paradigma do Exercício	Cenários para a investigação
Matemática pura	(1)	(2)
Semirrealidade	(3)	(4)
Realidade	(5)	(6)

Fonte: (SKOVSMOSE, 2000)

O paradigma do exercício é aquele relacionado à sala de aula tradicional, em que pese uma “*aula de matemática dividida em duas partes: primeiro o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas e, depois, os alunos trabalham com exercícios selecionados*” (Tony Cotton apud SKOVSMOSE, 2008, p.15). Mas, mesmo neste paradigma, se pode referir tanto à matemática, num extremo, quanto à realidade, no outro. Por sua vez, um *cenário para*

⁷ Para uma visão detalhada destes ambientes, ver “Os desafios da reflexão” (SKOVSMOSE, 2008). Referência completa ao final do trabalho.

investigação é aquela que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações (SKOVSMOSE, 2000). E, do mesmo modo, pode também referir-se aos três tipos anteriores.

Além destes conceitos, a Educação Matemática Crítica e seu principal interlocutor, Ole Skovsmose, nos oferecem um constructo que, como *abstrações para pensarmos* a realidade, nos colocam em movimento crítico quanto à prática pedagógica em matemática em nossas salas. Sugerem-nos proposições teóricas como a *matemacia*, que se refere ao uso do conhecimento matemático em situações na vida real ou mesmo como uma habilidade de lidar numa situação social estruturada pelo conhecimento matemático.

Neste contexto, o significado da aprendizagem matemática ultrapassa os muros de uma definição e pode ser compreendido como a atuação que prepara os estudantes na promoção da cidadania. Alrø e Skovsmose (2010, p.140) admitem que “aprender pode significar aprender para a cidadania; e cidadania exige competências que são importantes para uma pessoa participar da vida democrática e para desenvolver a cidadania crítica”.

Acreditamos na possibilidade do educador matemático aproximar a realidade cotidiana dos estudantes aos conteúdos da disciplina, com abordagens sociais, políticas, econômicas, culturais e históricas em um contexto de aprendizagem. Com diálogos que envolvem fenômenos sociais como, por exemplo, desigualdades e contradições sociais, discriminação e justiça social, entendemos uma aproximação aos processos democráticos na exploração do próprio conhecimento.

Skovsmose (2008, p.21) esclarece que “quando os alunos assumem o processo de exploração e explicação, o cenário para investigação passa a constituir um novo ambiente de aprendizagem”. Em um cenário para a investigação, a aprendizagem tende a acontecer como um convite ao conhecimento, momento propício para que os estudantes busquem por soluções ou elaborem questionamentos. São ações que podem apontar significados no processo de aprendizagem em um contexto crítico de educação.

Embasados pela perspectiva de Ole Skovsmose (2008), podemos compor a educação matemática crítica com conceitos como, por exemplo, diálogo, paradigma do exercício, cenário de aprendizagem, aprendizagem crítica da matemática, educação para a justiça social, foregrounds, entre outros. Estas e outras formulações serão discutidas e materializadas através

dos relatos seguintes.

Cena (1): inclusão e educação matemática crítica: uma estratégia de empowerment.

Na intenção de dialogar possíveis relações entre Educação Matemática Crítica e a aprendizagem de um estudante com múltipla deficiência, busquei na minha pesquisa (RONCATO, 2015), apresentar tarefas que envolviam o sistema monetário com componentes do sistema de numeração decimal. Os objetivos do estudo foram indagar a construção de um cenário investigativo de aprendizagem, em um ambiente cotidiano de compras, de maneira a contemplar a autonomia social do jovem estudante, além da autonomia crítica, reflexiva e de empoderamento.

Para que pudéssemos atingir os objetivos propostos, a opção foi pela organização de cenários investigativos, de acordo com a visão de Skovsmose (2008), com a utilização de procedimentos metodológicos programados no que o estudante poderia realizar e não nas suas dificuldades. O aluno tinha Síndrome de CHARGE, uma combinação simultânea de alterações morfológicas, sendo cada letra correspondente a uma delas: C – Coloboma; H – Cardiopatia Congênita; A – Atresia de Coanas; R – Retardo de crescimento e desenvolvimento; G – Anomalias Genitais; E – Anomalias do pavilhão auricular e/ou surdez. Na sequência descreverei o perfil do educando e, para preservar sua identidade, o chamarei de Eduardo.

História de vida

As especificidades em decorrência da Síndrome de CHARGE desencadearam em Eduardo – nome fictício do estudante partícipe da pesquisa - surdez profunda, baixa visão, deficiência motora, de crescimento, cardiopatia congênita e atresia de coanas. Aos primeiros contatos com a família, me certifiquei que Eduardo começou a andar com seis anos de idade, usou fraldas até os 11 anos de idade. Após viver uma década, os pais optaram por todos adquirirem a Língua Brasileira de Sinais, facilitando a comunicação com o filho.

Com o abandono das fraldas e a aquisição das Libras, Eduardo iniciou o período estudantil no 1º ano do ensino fundamental, em uma instituição particular de ensino, onde

permaneceu por dois anos. A escola desconhecia as informações que embalam a vida de uma pessoa surda. Não tinha na sala de aula um intérprete que mediasse à comunicação aluno surdo e equipe escolar. A opção institucional foi, então, pelo processo de reclassificação de Eduardo, que passou do 1º ano do Ensino Fundamental para o 4º ano e, posteriormente, a equipe sugeriu nova reclassificação para o 7º ano.

Diante da possibilidade de acompanhamento escolar de um intérprete de Libras, a família de Eduardo resolveu por matricular o filho em uma escola pública, no 6º ano do Ensino Fundamental. Foi nesse momento que iniciamos a pesquisa.

Contatos iniciais com o conhecimento

Elegemos os atendimentos individuais pedagógicos, que eram realizados em horário contrário das aulas, acompanhados de uma pedagoga especializada em atendimento a educandos surdos. Nos primeiros encontros, observei que os conhecimentos matemáticos de Eduardo eram limitados: não dominava as operações matemáticas que envolvem o sistema de numeração decimal. Tal fato era um obstáculo às abordagens do sistema monetário, que comporiam o ambiente de compras.

Como o estudo tinha por meta a conquista das autonomias social e crítica, reflexiva e de empoderamento, foram construídas diferentes ações de aprendizagens. Partindo-se do cotidiano de compras, elegemos diferentes caminhos para a aprendizagem de alguns conceitos matemáticos. Essas referências à vida cotidiana inspiram “uma reflexão detalhada sobre a maneira como a matemática pode operar em nossa sociedade” (SKOVSMOSE, 2008, p.38).

Os procedimentos metodológicos foram divididos em três blocos, sempre tendo em mente a prática por tarefas que pudessem auxiliar as autonomias do aluno. No primeiro dos blocos, entendemos que Eduardo deveria conhecer as ações que envolvem o proceder de compras: o manuseio de uma calculadora, comparar os preços dos produtos de um mercado, confeccionar uma lista de compras, realizar atividades de compras fictícias.

Para o segundo bloco, o estudante deveria conhecer e saber lidar com as operações matemáticas: adição, subtração e multiplicação; deixamos a divisão para outro momento. O terceiro bloco foi regado com o conhecimento do sistema monetário. Todas essas práticas contribuíram para que Eduardo compreendesse que existem componentes matemáticos

embutidos em situações cotidianas. O jovem transitou por diálogos que lhe serão importantes para o seu futuro.

O início, o meio e o fim.

Desde os primeiros contatos com o estudante, nos interessamos por tarefas que o auxiliassem na autonomia de vida. A ideia principal era a composição de um cenário para a aprendizagem matemática, em um ambiente cotidiano de compras, uma vez que víamos nesse modelo, um facilitador para o conhecimento do sistema monetário brasileiro, incluindo elementos do sistema de numeração decimal.

Com Skovsmose (2008, p.2013), discorremos os dados à preparação do cenário investigativo, com momentos de autonomia e reflexão crítica, envolvendo os conceitos de matemacia relacionados ao conhecer matemático, reflexivo e tecnológico. Acreditando no potencial de Eduardo, consideramos que ele avançou desde os primeiros contatos com as compras em um mercado. O brilho no olhar do jovem ao dominar conceitos matemáticos exercitados, foi intensificado com o uso das expressões muito, pouco, muito dinheiro, pouco dinheiro, caro, barato, ao observar os preços dos objetos que lhe eram apresentados.

O estudante refletiu sobre as possibilidades de trocas de cédulas e moedas, e passou a realizar adições, subtrações e multiplicações com o uso da calculadora. Consideramos que o cenário escolhido se caracterizou como investigativo e conferiu ao aluno os indicativos de que construiu a autonomia social, e a autonomia crítica, reflexiva e de empoderamento.

Cena (2): na busca por mudanças ou cenários possíveis

Como seria trabalhar em um Cenário para Investigação nas aulas de matemática de escolas brasileiras? Para responder essa pergunta, recorrerei à discussão apresentada por Skovsmose (2009) que discute a possibilidade de não levar em conta apenas uma situação existente, mas também a de considerar situações hipotéticas sobre o que poderia ser diferente. Isso possibilita a configuração de novos ambientes e de cenários alternativos para a aprendizagem. Acredito que essa discussão do autor apresenta uma ideia importante para responder à pergunta apresentada: a exploração de possibilidades apesar das limitações.

Nesse sentido, o autor define três casos a serem considerados: *situação real*, *situação imaginada* e *situação arranjada*. Aplicando esses casos à escola brasileira, uma *situação real* faz referência à condição real da escola. Que escola pública temos hoje? De acordo com Cattai (2007), há alguns professores que procuram desenvolver práticas semelhantes aos Cenários para Investigação. Porém, esses professores precisam encarar diversas dificuldades, incluindo pouco tempo para planejar atividades, falta de parceria dos professores, falta de recursos e materiais, resistência dos alunos por estarem acostumados com aulas tradicionais, entre outras dificuldades. A autora aponta que a atual organização da escola, o currículo definido em disciplinas e o modelo tradicional de ensino com o professor trabalhando quase o tempo todo dentro da sala de aula, interferem de maneira negativa no desenvolvimento de propostas dessa natureza. É também importante destacar que o horário é fixo durante todo o ano, bem como o tempo de duração de cada aula. E apesar dos pequenos avanços, as aulas expositivas ainda são as predominantes. Dessa forma, a situação ideal é a escola brasileira, assumida como problemática e carente de uma série de transformações, pelo menos no que diz respeito ao desenvolvimento de um trabalho que privilegie os Cenários para Investigação.

Uma *situação imaginada* seria uma situação hipotética e ideal para o trabalho com os Cenários para Investigação. Segundo Perez (2004), a insatisfação com a realidade escolar tem feito com que muitos pesquisadores imaginassem novos ambientes educativos. O autor defende a extrapolação das fronteiras dos conteúdos para que os alunos possam relacionar matemática e sociedade. De modo similar, Rossini (2004) aponta que a escola precisa mudar para se adaptar às transformações do nosso mundo. Este autor acredita que isso envolve proporcionar aos alunos a oportunidade de interagir com a sociedade de forma crítica e reflexiva. Hernández (1998) e Skovsmose (2001) também apontam a necessidade de mudanças e defendem uma profunda reorganização escolar, abrangendo desde seu programa curricular até mesmo a distribuição de tempo e de seu espaço físico. Assim, uma *situação imaginada* envolve uma escola em que os conteúdos possam ser extrapolados, de modo que seja possível utilizar a matemática para se interagir com a sociedade, e que exista uma revisão e certa medida de flexibilidade na distribuição do espaço físico e na distribuição do tempo.

Uma *situação arranjada* é uma alternativa prática que busca contornar limitações da situação real e proporcionar possibilidades para tornar viável algumas possibilidades da

situação imaginada. Foi isso o que sempre procurei fazer em minha prática, mesmo antes de ter contato com a discussão apresentada por Skovsmose (2009). Algumas dessas experiências são apresentadas em Biotto Filho (2015), Biotto Filho (2008), Penteadó *et al* (2007) e Penteadó, Biotto Filho, Silva, (2006).

Cena (3): educação matemática crítica e consumidores reflexivos

Os estudos desenvolvidos por Ole Skovsmose remetem a uma perspectiva esclarecedora a respeito da relação entre Educação Matemática e as dimensões sociopolíticas e econômicas dos indivíduos. Como sugere o título deste relato, a Educação Matemática Crítica busca oferecer a cidadania crítica, com a qual o indivíduo pode participar ativamente da sociedade em que vive (SKOVSMOSE, 2001).

Em minha pesquisa de mestrado, realizei uma atividade que julgo ir ao encontro dos cenários de investigação propostos por Skovsmose. Primeiramente, acho importante situar o contexto em que a atividade foi realizada. O distrito de Itaipava, no estado do Rio de Janeiro, onde leciono, é um polo turístico, no qual o consumo é incentivado de várias formas, seja na parte gastronômica, de vestuário e/ou de turismo natural. A diante, ainda em Itaipava, mas um pouco afastado do foco turístico, moram as famílias que sobrevivem desse comércio e que não possuem o poder aquisitivo para viver a realidade dos visitantes de final de semana. Neste lugar, encontram-se meus estudantes.

Conviver com o luxo, a riqueza e o desperdício frente à escassez e a falta de dinheiro é algo que pode perturbar a mente das pessoas, especialmente dos jovens. Nessa fase da vida, o exemplo é muito marcante. O desejo pelas marcas, a impressão que se quer causar, dominam os impulsos e podem levar às decisões não tão acertadas no que diz respeito ao consumo.

Visando torná-los mais cientes do valor das coisas e buscando a cidadania atuante deles, em uma atividade cotidiana familiar, propus a atividade de pesquisa de preços de uma lista de compras (formulada por eles) em dois supermercados próximos à escola. Todos levaram a mesma lista, porém os estudantes foram divididos em seis grupos, em que três iriam para cada supermercado, no qual um grupo buscaria os menores preços, o outro grupo buscaria os mais caros e o terceiro iria balancear um meio termo entre preço e qualidade, de

acordo com o conhecimento deles de certas marcas.

Colocar 40 estudantes “soltos” dentro de um supermercado não é fácil. Confesso que tive receio de algo dar errado, mas a atividade os entreteve tão bem que o foco ficou sobre suas pesquisas e discussões.

Ao voltar para a escola, todos os grupos somaram seus valores e compararam seus resultados. Nas discussões pudemos perceber que a variação de preços era enorme de um supermercado para outro. Além da diferença entre as marcas. E pior, nos finais de semana alguns preços se elevam ainda mais, provavelmente devido à presença dos turistas.

Levar os estudantes a compreender ambiente onde vivem, as diferenças sociais, os tipos de consumo e refletir, não só sobre o que cabe em seu orçamento mas, que tipo de responsabilidade cada escolha/compra traz consigo, foi um objetivo traçado e alcançado com esta atividade.

Os estudantes saíram de sua zona de conforto, partiram para ‘campo’ com seus cadernos, sem receber nenhuma aula, informação ou tutoria. Eles sabiam o que precisavam fazer, fizeram, dialogaram e refletiram muito além daqueles preços.

Cena (4): O Grupo de Pesquisas Sociais (GPS): cenários para investigações na sala de aula de matemática

A ideia de trabalhar com projetos pedagógicos nasceu há mais de dez anos, no cenário de minha prática profissional como professor de matemática, nas escolas das redes públicas. Projetos pedagógicos são considerados importantes, pois permitem um olhar interdisciplinar para o fenômeno em estudo, servem para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa além de, principalmente, contribuírem para formação cidadã e mais crítica de nossos alunos. Mais ainda, o trabalho com projetos pedagógicos serve para se contrapor “*ao paradigma do exercício*”, (SKOVSMOSE, 2001), ainda dominante em nossas tradicionais aulas de Matemática.

A *matemacia*, compreendemos, é a principal competência democrática a ser desenvolvida com este projeto. Trata-se de uma “*habilidade similar à literacia de Paulo Freire*” (SKOVSMOSE, 2001), uma alfabetização para além da simples decodificação de

caracteres próprios da língua materna, que possibilite e potencialize a capacidade dos indivíduos de lidarem com situações e práticas cotidianas, estruturadas pelo conhecimento matemático. Sobretudo, porque vivemos numa sociedade altamente tecnológica em que os sistemas de informação (leia-se: conhecimento matemático) estão em ação determinando normas e formas de condutas (SKOVSMOSE, 2001).

Diante disso, como forma de dar materialidade na prática profissional a estes pressupostos, sugerindo *cenários para investigações* (SKOVSMOSE, 2001), foi criado, inicialmente, o Projeto “*Educação Matemática & Democracia*”. Esse projeto tinha o escopo de trazer temáticas sociais, para a sala de aula de matemática. Com o passar do tempo, a ideia de um grupo de pesquisas formado por alunos da educação básica foi tomando corpo e, posteriormente, este projeto inicial se tornou o GPS (Grupo de Pesquisas Sociais), no ano de 2005, na Escola Municipal Gabriel Gonçalves da Silva em Juiz de Fora (MG). O grupo é voltado para alunos de 9º ano do ensino fundamental e realiza investigações temáticas, como parte da formação matemática dos alunos nesta escola. Inicialmente, funcionava durante as próprias aulas de matemática, mas, recentemente, iniciamos discussões para torná-lo parte específica da grade curricular. Em 2016, o projeto passa a contar com investimento público, recebendo recursos municipais, por meio do Fundo de Apoio a Pesquisa na Educação Básica (FAPEB), Lei N.º 10367 de 27/12/2002. No presente relato, vamos apresentar esta prática pedagógica.

Estruturação do grupo de pesquisas

Além da Educação Matemática Crítica, no campo teórico, o GPS está orientado por algumas das prescrições da *Pesquisa- Ação*, principalmente ao que se refere a possibilitar “*uma capacidade de aprendizagem associada ao processo de investigação*” (THIOLLENT, 2011).

Assim, organizamos as ações no âmbito do GPS em função dos seguintes objetivos e diretrizes pedagógicas:

- (i) Orientar-se por trabalhos interdisciplinares, tanto no sentido das temáticas escolhidas a serem investigadas, quanto no sentido de suas ações serem constituídas pelas contribuições de outras disciplinas e outros professores, da



- instituição escolar;
- (ii) Ser uma estratégia pedagógica com vistas a superar as dificuldades habitualmente verificadas na aprendizagem em matemática;
 - (iii) Propor investigações e reflexões críticas sobre temáticas sociais importantes para a cidadania;
 - (iv) Desenvolver a *matemacia* como principal competência;

A despeito dos seis *ambientes para a aprendizagem* sugeridos por Skovsmose (2008, p.22), temos nos localizado, prediletamente, no de número (6), aquele que envolve uma “referência à realidade” e a construção de “cenários para investigação”. Entretanto, o ambiente a que somos levados é, na maior parte das atividades, estabelecido no curso da investigação temática. Na verdade, se constitui pelos interesses, dos alunos, que vão surgindo ao longo do trabalho de investigação.

O GPS é constituído pelos alunos das turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, da Escola Gabriel, como chamamos abreviadamente, a instituição onde se desenvolve. A cada ano letivo o Grupo formaliza suas ações pela adesão daqueles alunos que demonstrem interesse em participar e por professores convidados. Ao longo do ano são investigadas duas ou três temáticas, eleitas a partir dos interesses dos alunos e em consonância com as orientações curriculares estabelecidas para o 9º ano do ensino fundamental, no que se refere aos documentos normativos da Base Nacional Curricular Comum (BNCC)⁸ e da Proposta Curricular de Matemática⁹ para o Ensino Fundamental da Rede de Ensino Municipal em Juiz de Fora, MG.

Reunidos no que chamamos de *Seminários de Formação de Pesquisadores*, professores e alunos, envolvidos no projeto, definem os temas a serem investigados a cada trimestre letivo e estabelecem as estratégias de pesquisa. Nos seminários são formados os subgrupos de pesquisa, cada um com quatro alunos, em que um aluno é escolhido coordenador, pelos pares. O seminário serve também para fomentar as discussões sobre o

⁸Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pdf/4.2_BNCC-Final_MA.pdf. Acessada em 28/06/2017

⁹Disponível em:

<https://www.pjf.mg.gov.br/secretarias/se/escolas_municipais/curriculos/arquivos/miolo_matematica.pdf>. Acessada em 28/06/2017

tema investigado e avaliar o andamento da pesquisa. Quando se trata de tema teórico, os jovens pesquisadores são estimulados a procurarem informações, principalmente, pelo recurso dos sites de busca na internet. Há orientação sobre que tipo de site procurar, sugerindo sempre aqueles ligados a instituições acadêmicas e/ou científicas. Para fomentar as discussões sobre os temas pesquisados e compartilhamento de textos e outras ações, utilizamos também o recurso das redes sociais, criando uma versão virtual do GPS no Facebook¹⁰.

O GPS é resultado das inquietações diante das intermináveis indagações dos alunos sobre a “utilidade”, em suas vidas cotidianas, dos temas trabalhados em salas de aula de Matemática. Ao longo dos anos envolveu temas importantes para a formação integral de nossos alunos, utilizando a matemática, tais como: diversidade; mídia e racismo e gravidez na adolescência. Também pesquisamos a história do Bairro onde se localiza a Escola; o conhecimento da comunidade escolar sobre o Sistema Eleitoral; o interesse dos jovens pela política e um trabalho que intitulamos *Os números não mentem*. Este último voltado a discutir o *poder da matemática* em formatar opiniões.

Medidas de democracia e poder formatador da matemática

Como exemplo das atividades do GPS, apresentaremos aqui, resumidamente, aquela intitulada *Medidas de Democracia*. Foi uma pesquisa sobre o sistema eleitoral brasileiro e o conhecimento que dele dispunham os membros da comunidade escolar. Realizada em 2015, a principal fonte de informações, utilizada pelos alunos pesquisadores foi o site do Tribunal Superior Eleitoral (TSE). Mas esta pesquisa, feita pelos alunos, também contou com a realização de entrevistas dos membros da comunidade escolar, com o objetivo de coletar dados e informações que detinham sobre o funcionamento do sistema eleitoral brasileiro. Foi uma discussão em sala de aula sobre pesquisas eleitorais que suscitou esta investigação.

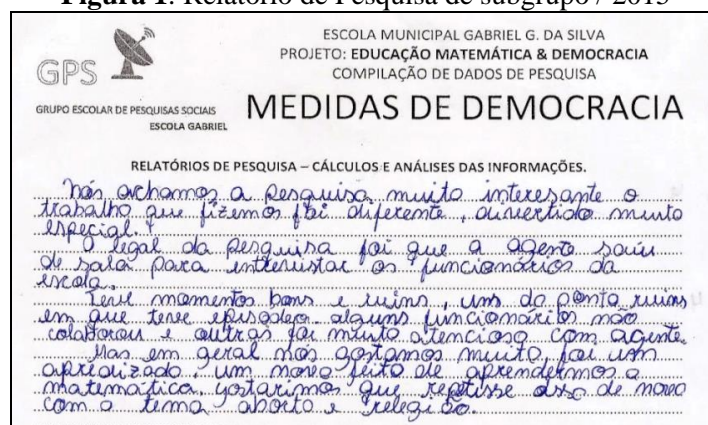
Os alunos entrevistam professores, coordenadores, secretárias escolares funcionários e alunos das turmas de 9º ano. Uma das questões foi verificar a opinião dos entrevistados sobre a pergunta: “Voto em branco vai para quem está ganhando?”. Esta questão foi elaborada, pois havia ou ainda há um senso comum sobre as eleições, que se traduz pela ideia de que voto em branco, conta para aquele candidato que está à frente na apuração.

¹⁰ <https://www.facebook.com/groups/114243195590913/>

A investigação revelou-se tanto como um modo de discutir o papel da matemática na estruturação de práticas sociais, como as eleições, quanto para refletir sobre seu “*poder de formatação*” (SKOVSMOSE, 2001, p.99). O título desta pesquisa, que decorre de uma estratégia que assumimos de nomear as investigações, foi: *Medidas de Democracia*. O intuito era descrever o quociente eleitoral, quociente partidário dentre outros procedimentos matemáticos eleitorais, como o próprio modelo de atribuição de cadeiras¹¹, como verdadeiras medidas matemáticas que intentam materializar a democracia, mas que são “*abstrações para pensar*” que se transformam em “*abstrações concretizadas*” (SKOVSMOSE, 2001).

Abstrações para pensar são “*constructos teóricos [...] usadas para facilitar o raciocínio e podem ser exemplificadas por conceitos matemáticos e modelos matemáticos*” (SKOVSMOSE, 2001, p.81). Um conceito muito interessante que nos leva a pensar sobre as categorias que utilizamos como forma de inteligibilidade do mundo e que, num certo sentido, nos aprisionam num modo específico de vê-lo. A *Medida de Democracia* propiciou este tipo de discussão e proporciona, como projeto pedagógico, um espaço da sala de aula de matemática como um ambiente para investigações. Os extratos de textos, das atividades dos alunos, na verdade o que chamamos de relatórios de pesquisa, demonstram a relevância deste tipo de abordagem.

Figura 1: Relatório de Pesquisa de subgrupo / 2015



Fonte: GPS (2015)

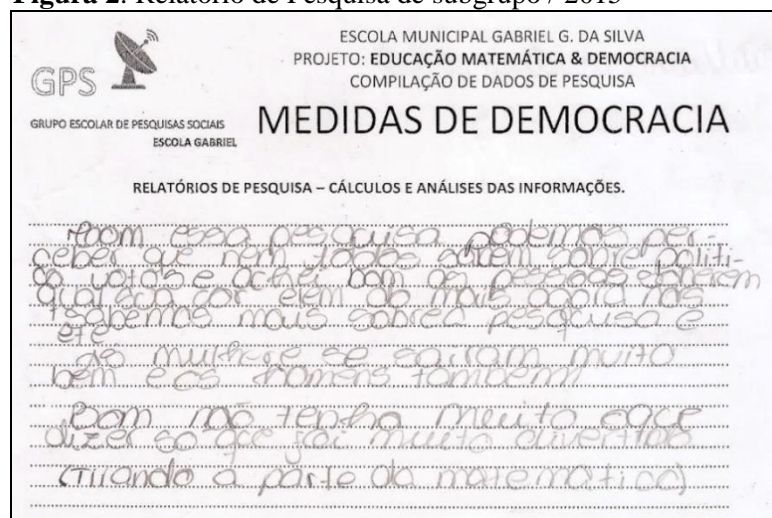
Observa-se que atividades em projetos pedagógicos, constroem arranjos de sala de

¹¹ Como se denominam as vagas a serem preenchidas nos parlamentos, nas eleições proporcionais, para vereadores, deputados estaduais e federais.

aula de matemática que motivam os alunos, quebrando “a tradição da matemática escolar” que segue um roteiro muito bem estabelecido “como uma combinação de apresentação do professor, alunos resolvendo exercícios e supervisão do trabalho dos alunos pelo professor” (SKOVSMOSE, 2008, p.86).

Percebe-se também que a proposição deste tipo de atividade revela dificuldades e barreiras a serem confrontadas na construção de uma proposta curricular, ancorada em projetos pedagógicos. Embora os alunos relatem terem se sentido motivados com a iniciativa de “sair da sala de aula para entrevistar os funcionários” (sic), ao mesmo tempo alguns destes funcionários e professores, o que pudemos observar em outros relatos, desta vez orais, dos alunos, demonstraram-se resistentes em participar das entrevistas.

Figura 2: Relatório de Pesquisa de subgrupo / 2015



Fonte: GPS (2015)

O pensamento proporcional foi um importante conceito ou ideia matemática a emergir desta pesquisa, feita pelos alunos no âmbito do Grupo de Pesquisas Sociais. Parte das discussões girou em torno da estruturação do Sistema eleitoral brasileiro, que prevê eleições proporcionais para vereadores, deputados estaduais e deputados federais.¹² Entretanto, para o espaço deste relato de experiência pedagógica, sugerimos apenas que deste tipo de atividade podem surgir significados diferentes sobre o pensamento proporcional. Desde aqueles

¹² Lei nº 9.504, de 30 de setembro de 1997. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9504.htm>. Acessada em 30/06/2017.

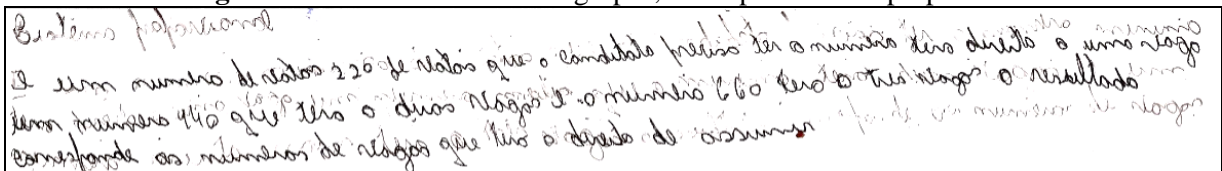
ancorados em “ambientes para a aprendizagem” do tipo (1), com referência à matemática pura no âmbito do “paradigma do exercício”, em que o pensamento proporcional pode ser traduzido como “taxa de variação, proporção e proporcionalidade, incluindo escala” Norton (2005 apud MARANHÃO; MACHADO, 2011, p.143), até aqueles advindos de ambientes do tipo (6), com referência à realidade num cenário para a investigação.

Neste último, o professor estimula a percepção de seus alunos para suscitar a ideia de ser o pensamento proporcional um comportamento legitimado socialmente, sobre, por exemplo, como devemos proceder na divisão de heranças, ou dos recursos advindos de um investimento financeiro coletivo, aqueles problemas que envolvem a tradicional *Regra de Sociedade*. Assim, não se deve descuidar em refletir com seus alunos sobre as subjetividades que acompanham esta forma de pensar, e ideia de que ela não está ancorada em uma realidade dada, imutável e sim se refere, entendemos, a mais uma “abstração para pensar” (SKOVSMOSE, 2001).

Por fim este ambiente poderia servir, por exemplo, para questionar a divisão proporcional quanto a seu status, de ser o modo mais democrático de distribuir lucros numa sociedade financeira. Mas, estas são questões que ainda serão discutidas neste projeto pedagógico do GPS, em atividades a serem elaboradas.

Na análise de um dos subgrupos (Figura 03) depreende-se que os alunos observaram a questão da covariação, para descrever o pensamento proporcional em termos do modo como se estrutura o sistema eleitoral proporcional. Apresentaram um exemplo em que um mínimo de 220 votos, dados a uma determinada legenda partidária, proporcionaria um candidato eleito; 440, dois candidatos; 660 três candidatos e assim sucessivamente.

Figura 3: Extrato de um dos subgrupos, sobre pensamento proporcional



Sistema proporcional
 É um número de votos 220 de votos que o candidato precisa ter o número dos votos é um voto
 para número 440 que tem o dois votos e o número 660 tem o três votos o resultado
 corresponde os números de votos que tem o direito de eleger

Fonte: GPS (2015)

Isto foi importante para que os alunos percebessem que, em práticas sociais, como as eleições, há um não menos importante conhecimento matemático operando, uma “matemática

em ação” (SKOVSMOSE, 2001).

O GPS é um *ambiente para aprendizagem* que sugere *cenários para investigações*. Estas apropriações dos conceitos de Skovsmose (2001) se referem ao entendimento que propor investigações “científicas”, já na educação básica, representa a constituição de um ambiente favorável e propício à aprendizagem, e que deve operar pela sugestão de cenários para investigação.

Cena (5): Matemática para Transformar Hoje

O paradigma do exercício que toma conta do didatismo matemático brasileiro, voltado para sucesso em exames normativos, contamina a cultura escolar com os perigos de um ensino transmissivo. A curiosidade natural do aluno vai sendo abafada dando lugar a microagressões e silenciamentos que o obrigam a obedecer, responder os exercícios propostos dentro dos modelos ensinados e reproduzir a linha de pensamento transmitida nas provas que irão classificá-lo e transportá-lo dentro de uma hierarquia.

Dentro desse espectro, não existe espaço para a criação da autonomia do aluno, sua criatividade e muito menos a sua voz. Pouco se conhece do aluno, seus *backgrounds* e *foregrounds* não são conhecidos, sequer considerados. Em pelo menos doze anos de vida escolar, o mecanicismo que se disfarça de disciplina, transforma alunos em sujeitos apáticos, pouco preparados para exercer sua cidadania, sem pensamento crítico, acostumados a aceitar os conhecimentos mais abstratos e que pouco lhes são significantes, acostumados a obedecer a comandos diretos sem nenhum ou muito pouco espaço para a reflexão.

A instrumentalização matemática parece se encerrar nos exames e é difícil encontrar docentes capazes de responder as perguntas clássicas dos alunos do “para quê?” sem recorrer a hipóteses de um futuro distante e muita das vezes desencontrados dos *foregrounds* dos alunos: “caso um dia você for engenheiro você vai precisar”. Isso traz à matemática uma esfera como se fosse necessária somente a matemáticos ou seguidores das carreiras de exatas. Contudo, como significar a matemática para o presente? Como criar espaços e estruturas físico-temporais que sejam capazes de fomentar a criação da autonomia, criatividade e a criticidade tão necessária a uma cidadania ativa e a prática da democracia? Como criar

experiências que façam dos alunos investigadores críticos e reflexivos?

Não temos a pretensão aqui de fornecer a respostas para as perguntas acima, porque não a temos e acreditamos que nossa busca será sempre intensa acompanhando as mudanças dos desafios do cotidiano escolar, mas o convidamos para fazer essa jornada junto conosco e despir-se da vexação ao erro: convidamos você a sair da zona de conforto em direção à zona de incertezas para juntos a transformarmos em uma zona de possibilidades.

Em um primeiro passo de nossa caminhada, nos valem das contribuições de Alrø e Skovsmose (2010) que prevê as abordagens investigativas em oposição ao paradigma do exercício.

O paradigma do exercício tem sido desafiado de muitas maneiras: pela resolução de problemas, proposição de problemas, abordagem temáticas, trabalho com projetos, etc. Usaremos a expressão “abordagens investigativas” para denominar esse conjunto de metodologias. [...]Queremos discutir sobre a aprendizagem conquanto ação e não como uma atividade compulsória e isso nos leva a dar uma atenção especial para os alunos que participam das abordagens investigativas (p.52).

Com isso, a investigação necessita novas formas de diálogos e rupturas de contratos didáticos que possivelmente já podem ter sido estabelecidos:

Descobrimos que há dois elementos básicos que não podem ser ignorados ao realizar uma investigação. Um processo investigativo não pode ser uma atividade compulsória, ele pressupõe o envolvimento dos participantes. [...]Os alunos devem ser convidados para um cenário para investigação, a fim de se tornarem condutores e participantes ativos do processo de investigação. [...]Um convite pode ser aceito ou não – ele não é uma ordem. Precisa ser feito em cooperação investigativa (p.59).

Uma vez que novas formas de relacionamentos conseguem ser estabelecidas com o avanço de atividades investigativas, estas também ganham maior engajamento dos alunos. Trata-se de um processo mútuo onde o aluno, ao perceber que não está mais ali para ser corrigido e punido, se lança com mais coragem a criações de hipóteses, conjecturas e novas maneiras de pensar e comunicar matemática.

A ação do aluno, então, caracteriza-se não por obediência, mas por envolvimento a investigações propostas e provocadas por ambientes de aprendizagem. Pode ser que uma proposta interesse a um grupo de alunos e a outros não. Pode ser que interesse a uma turma e

a outra não. Não há como prever, porque disso dependerão diversos fatores, como as intenções de aprendizagem desses alunos, por exemplo. Caberá ao professor promover um diálogo de aprendizagem que o coloque junto com o aluno num processo de investigação.

Neste momento, o professor não é só mais aquele que transmite, posto que ele também pode realizar descobertas, assim como o aluno não é mais só aquele que recebe, posto que ele também produz conhecimento. De todo modo, percebemos que trabalhar com cenários para investigação é romper com o autoritarismo burocrático do ensino tradicional para criar uma forma de relação horizontal, onde a ideologia da certeza cai e zonas de incertezas se tornam um mar de possibilidades de aprendizagens.

A aprendizagem por projetos tem sido um dos caminhos investigativos testados na prática docente e nas pesquisas que alimentam esse artigo. Mesmo em seus desafios particulares, impostos por um currículo inchado, falta de recursos, turmas com muitos alunos, sistemas de ensino fechados, têm conseguido responder às angústias iniciais dessa seção em atos de insubordinação criativa tal como bem define Beatriz D'Ambrosio e Celi Espasandin Lopes (2015, p.04):

As ações de subversão responsável do professor e do pesquisador, em suas atividades profissionais diárias, decorrem do desafio que lhes é apresentado em múltiplas situações para as quais não encontram respostas pré-estabelecidas. Para fazer-lhes face, têm de pôr em movimento um conhecimento profissional construído ao longo de sua carreira, que envolve elementos como origem social, política e cultural, bem como aspectos de foro pessoal e contextual. Em seu desempenho profissional, os professores e os pesquisadores precisam mobilizar não só teorias e metodologias, mas também suas concepções, seus sentimentos e seu saber-fazer.

Fortalecidos por esse conceito, traremos aqui o recorte de uma experiência que permitiu criar cenários para investigação numa matemática em ação para o presente, para transformar hoje e refletir sobre estruturas sociais vigentes através da aprendizagem por projetos.

Antes de relatar um pouco do projeto, é necessário contextualizá-lo. O alunado da escola em questão faz parte de um público de classe média alta, que tem sua rotina dividida em frequentar a escola e outros cursos, que tem uma estrutura familiar ausente em casa e passam a maior parte do tempo isolados ou com amigos sem a intervenção dos pais. Um

público que pouco convive com pessoas de diferentes culturas, opiniões ou até mesmo classe social. A preocupação de se trabalhar com esse público é proporcionar experiências reflexivas e provocadoras de empatia. Experiências que os tirem da zona de conforto e os coloquem em contato mais próximo do mundo sem a hierarquia de berço ao qual estão acostumados a pensar que possuem. Quebrar paradigmas, preconceitos em direção a ações que promovam justiça social pelos alunos, onde eles sejam os agentes da transformação.

Particularmente, esse cenário traz em seu esboço uma escola católica tradicional com mais de 70 anos localizada entre a Zona Sul e o Centro da cidade do Rio de Janeiro. Já foi uma escola de renome com os alunos classificados nos melhores lugares nos vestibulares das universidades brasileiras, contudo, perdeu essa fama nos últimos 10 anos devido a forte competitividade na região e problemas administrativos internos. Apesar de ter recursos favoráveis à aprendizagem por projetos, esta não fazia parte da cultura da maior parte dos professores e laboratórios, salas de matemática e música foram tornando-se obsoletas até serem permanentemente fechada.

Atualmente, possui o Ensino Médio sob nova direção, que não representa um ponto de resistência a práticas diferenciadas, mas desde que o currículo seja cumprido e os prazos sejam respeitados. Não há, por parte dos mesmos, uma adaptação ao tempo, ao conteúdo e o desafio torna-se maior nas turmas numerosas de 1º série onde estudam cerca de 47 estudantes.

Contudo, a geometria inicial da 1º série tem em sua grade curricular inicial uma revisão de conteúdos que foram lecionados no 9º ano. Com isso, a oportunidade de ressignificar, investigar e o ganho com o tempo foram oportunizados para uma aprendizagem por projetos. Não seguimos nenhum modelo de trabalho com projetos nem também foi preparado um roteiro para que os alunos seguissem previamente: da angústia de criar um espaço de autonomia e dialogicidade nascem os espaços de coautoria entre aluno e professor. Temos o princípio, fortalecido pela prática, que um projeto não nasce somente do professor, mas que deve ser corporificado em movimentos de dialogicidade entre ambos: aluno e professor. Nesse ponto, é necessário enfatizar a dialogicidade enquanto escuta ativa, troca de ideias e uma postura horizontal com os alunos, se não, uma conversa pode se tornar uma barganha onde alunos irão temer discordar da ideia ou proposta do professor, o que vai na contramão da prática democrática que queremos promover.

Com isso, esse projeto surgiu de uma ideia que foi fomentada com os alunos. Existe uma espécie de esqueleto ou ideia embrionária que vai ganhando formato nos diálogos com os alunos, na vontade mútua de fazer algo diferente e que vá ter algum impacto para além da sala de aula. A seguir relataremos como foi esse primordial primeiro momento.

Como podemos ajudar o mundo com a Matemática? Essa foi a pergunta lançada como professora. A princípio, expressão interrogativa que não haviam vislumbrado como isso seria possível ainda no terreno do Ensino Médio. Logo em seguida, transmitimos o vídeo de poucos minutos da campanha publicitária “Até onde vai sua liberdade?”¹³. Foi o suficiente para impactá-los e iniciar a reflexão acerca de como precisamos avançar sobre a acessibilidade. E, logo, surgiram histórias de quando alguém quebrou a perna e teve de usar muletas ou outras dificuldades para além do cadeirante, inclusive. Nesse momento, despertei a curiosidade para o que estava garantido como direitos e pesquisamos na hora o Artigo 5º da Constituição de 88.

E eis que a pergunta volta: como podemos ajudar as pessoas através da Matemática? A ideia que queria provocar logo veio à tona: Com o conhecimento que temos, podemos projetar rampas para cadeirantes? Preparado de antemão, colocamos na tela as tabelas de normas da ABNT para construção de rampas para cadeirantes com os dados e intervalos percentuais sobre as elevações, junto com o portal arquitetônico¹⁴ que acrescentava mais orientações para as construções de rampas.

Com esse estudo, vimos que era possível fazer um esboço de rampas com os conhecimentos já adquiridos de geometria plana, trigonometria no triângulo retângulo, relações métricas no triângulo, juntamente com as normas da ABNT.

Os olhares começavam a ficar cada vez mais brilhantes e uma esfera de empolgação tomou conta da sala de aula. Os primeiros olhares foram locais, os alunos começaram a questionar que no pátio havia degraus para ter acesso a certas áreas. Nesse movimento, sugerimos, então, projetarmos e construirmos rampas de acesso nesses locais. Olhares incrédulos e empolgados. “Mas será que o padre vai concordar?”, disse uma aluna. No debate, todos concordaram em propor a construção já com os projetos prontos para que o diretor e a

¹³ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qTzP_jvase0

¹⁴ Disponível em: <http://portalarquitetonico.com.br/como-projetar-rampas/>

reitoria pudessem avaliar. Foi o primeiro passo em direção a torná-los agentes da transformação.

Bem fomentados com o tema, a segunda parte desse projeto seguiu para fora de sala. Até os que se diziam odiosos pela Matemática mostraram interesse e empenho. Os alunos em grupo foram investigar o pátio da própria escola e cada um elegeu um espaço para criar uma rampa para ele. Eles precisavam observar se havia de fato a necessidade da rampa, ou seja, se não havia outra em um local muito próximo. Eles seguiram etapas construídas em conjunto em aula, registro por fotografia do local, medição do degrau, medição do entorno. Eles foram munidos por um documento impresso que reuniu todas as informações discutidas em sala. A próxima etapa foram a dos cálculos e eles deveriam apresentar informações obrigatórias sobre todos os ângulos do triângulo frontal formado pela rampa, comprimento do degrau, da rampa, largura da rampa e altura de corrimão.

Desafios surgiram na investigação e, conforme eles foram trazendo as etapas, foram discutidos, problematizados e superados pelos próprios alunos. Muitos não conseguiram fazer uma só rampa, pois ela invadiria a quadra de futebol. Então, houve a necessidade de criar uma rampa dupla com uma largura tal que permitisse o cadeirante fazer a curva com facilidade. Eles entregaram o projeto final com todos os dados e esse projeto foi entregue ao Padre que está estudando a possibilidade de construir uma das rampas e colocar nela uma placa em homenagem à turma. Contudo, devido a problemas financeiros, até o momento isto não foi possível.

Os desdobramentos desse projeto não pararam no trabalho entregue. O olhar dos alunos para as rampas de acessibilidade que existem nas ruas e nas lojas mudou. Eles perceberam que uma rampa conforme as normas da ABNT têm um grau de elevação muito menor do que as que comumente existem no acesso às lojas do Rio de Janeiro. O que implica que os cadeirantes precisariam de alguém para empurrá-los e isso não satisfaz a questão de liberdade e acessibilidade. Alguns alunos foram além e estudaram também seus prédios, condomínios e calçadas. Houve até inserção da questão na pauta de condomínios de alguns alunos. Reflexo do envolvimento e de como de fato a Matemática pode ajudar as pessoas para além do campo das ideias, mas para o campo da prática, do olhar sobre o outro e de um olhar mais crítico sobre o mundo.

Considerações finais

A **primeira cena** descrita através destes relatos nos levou ao ambiente (6) proposto por Skovsmose em que pese a realização de atividades em matemática com intuito de favorecer o *empowerment* e o desenvolvimento de uma *competência democrática* de autonomia para estudantes com necessidades educacionais especiais. Considerando dialeticamente todos os ambientes, pela ótica das situações imaginadas, arranjadas ou reais, na **segunda cena** destes relatos, surge a figura do pesquisador, professor reflexivo, que a despeito de não se localizar num ou outro ambiente específico, nos incita a refletir também sobre a necessidade de um modo de organização curricular.

A **terceira cena** trata de um tema relevante na contemporaneidade, a Educação Financeira, dado que em vários estados brasileiros estão em execução de algumas das ações previstas na Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) que sugere um lugar de destaque aos professores (as) de matemática para o trato deste tema. Isto pode relacionar-se a uma estratégia de *empowerment* da Educação Financeira. Ou seja, a Educação Matemática crítica pode empoderar as decisões financeiras e de consumo.

Por fim, a **quarta cena e a quinta cena** permeiam os ambientes de aprendizagem propostos em Cenários para Investigação, por meio do Trabalho com Projetos. Os temas escolhidos relacionam-se a aspectos sociais e contribuem, entre tantas outras coisas, para que os estudantes compreendam a realidade social em que vivem. Essa abordagem contribui para a leitura e escrita do mundo dos estudantes com a matemática (GUTSTEIN, 2006). Para este autor, ler o mundo com a matemática, quer dizer usar a matemática para compreender a realidade em que vivemos, bem como, reconhecer situações de opressão. Escrever o mundo com a matemática, quer dizer, usar a matemática para mudar o mundo. Os trabalhos desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisas Sociais e o Projeto das Rampas podem ser relacionado ao que Gutstein (2006) chama de ensino e aprendizagem de matemática para Justiça Social.

Cada um dos relatos descritos pode ser pensado em termos de alguns destes ambientes. É possível que outras combinações possam e muito provavelmente já tenham sido construídas, em salas de aulas no Brasil e pelo mundo a fora. É possível também, e este é um

cenário fértil para investigações futuras para este grupo de trabalho, que ainda que referidas aos mesmos ambientes, os relatos, singulares, nos coloquem em reflexão sobre os papéis sociopolíticos da Educação Matemática.

Referências

ALRØ, H. SKOVSMOSE, O. **Diálogo de aprendizagem em Educação matemática.** Tradução de Orlando Figueiredo.-2.ed.-Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

BIOTTO FILHO, D. **O Desenvolvimento da Matemacia no Trabalho com Projetos.** 2008. 100f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, 2008.

BIOTTO FILHO, D. **Quem não sonhou em ser um jogador de futebol?** Trabalho com projetos para reelaborar Foregrounds. 2015. 234f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, 2015.

CATTAL, M. D. S. **Professores de Matemática que trabalham com Projetos nas Escolas: Quem são eles?.** 2007. 153f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, 2007.

D'AMBROSIO, B. LOPES, C. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 29, n. 51, p.1-17. Ano 2015.

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

HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

MARANHAO, C.; MACHADO, S. **Uma meta-análise de pesquisas sobre o pensamento proporcional.** Educ. rev., Curitiba, n. se1, p.141-156, 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602011000400010&lng=pt&nrm=iso> ou <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40602011000400010>>. Acesso em 30 jun. 2017.

PENTEADO, M. G *et al.* A internet na escola como suporte para trabalho com projetos em matemática. In: PINHO S. Z.; SAGLIETTI. J. R. C. (Org.) **Núcleos de Ensino. São Paulo:** Cultura Acadêmica Editora, 2007. p.388-405.

PENTEADO, M. G.; BIOTTO FILHO, D.; SILVA, R. M. R. Possibilidades e limitações no desenvolvimento de projetos telecolaborativos na educação matemática escolar. In: PINHO S.

Z.; SAGLIETTI, J. R. C. (Org.) **Núcleos de Ensino, São Paulo**: Editora da Unesp, 2006, p.880-889.

PEREZ, G. Prática reflexiva do professor de Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**, São Paulo: Cortez, 2004.

RONCATO, C. R. **Cenários Investigativos de Aprendizagem Matemática: Atividades para a autonomia de um aprendiz com múltipla deficiência sensorial**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.

ROSSINI, M. J. **A solidariedade e a cooperação como estratégias para um trabalho eficaz no ambiente escolar**. 2004. 177 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, 2004.

SKOVSMOSE, O. Cenários para a investigação. **Bolema**, nº 14, pp.66 a 91, 2000.

SKOVSMOSE, O. Landscape of investigation. **ZDM The International Journal on Mathematics Education**, v. 33, n. 4, p.123-132, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia** – Campinas SP: Papiros, 2001 – (Coleção Perspectivas em educação Matemática).

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em Educação Matemática Crítica**. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. – Campinas, SP: Papiros, 2008 – (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-Ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

Recebido em: 31/07/2017
Aprovado em: 04/10/2017