

A História da Matemática em um contexto criativamente insubordinado com turmas do nono ano do Ensino Fundamental

Ácmon Bhering¹
Regina Célia Grando²

Resumo: Este é um relato de experiência na qual a História da Matemática foi utilizada como recurso metodológico e como objeto de conhecimento durante 14 aulas com duas turmas de nono ano do Ensino Fundamental. A sugestão partiu dos próprios estudantes, e a construção e a adequação da sequência didática foram realizadas após conversas entre o professor de Matemática, professores de História e participantes de um grupo de pesquisa sobre Insubordinações Criativas em Educação Matemática, com objetivo de explorar as potencialidades da História da Matemática como estratégia crítica. A sequência narrada incluiu atividades com diversos recursos pedagógicos e visuais (vídeos, textos, aulas expositivas, debates e oficinas práticas) que valorizassem contranarrativas da História classicamente eurocentradas e de grupos sub-representados. A História da Matemática foi importante para contextualizar objetos do conhecimento dos nonos anos e consolidar uma conexão pessoal dos estudantes com personagens históricos e conteúdos matemáticos, gerando desdobramentos fora de sala.

Palavras-chave: Insubordinação Criativa. História da Matemática. Aula de Matemática. Pensamento Crítico.

The History of Mathematics in a Creatively Insubordinate Context in Two Ninth-grade Middle School Classes

Abstract: This is a teacher's report describing the use of History of Mathematics as both a methodological resource and a knowledge object over fourteen lessons with two ninth-grade middle school classes. Following the students' suggestion, the development and adaptation of the didactic sequence were carried out collaboratively the Mathematics teacher, History teachers, and members of a research group on Creative Insubordinations in Mathematics Education. The sequence included activities that incorporated a variety of pedagogical and visual resources—such as videos, texts, lectures, debates, and workshops—which explored counternarratives that challenged the classical Eurocentric historical perspective and highlighted contributions from underrepresented groups. The History of Mathematics played a key role in contextualizing ninth-grade learning objectives and in fostering personal and identity-based connections between the students, historical figures, and mathematical content, with positive repercussions beyond the classroom.

Keywords: Creative Insubordination. History of Mathematics. Mathematics Class. Critical Thinking.

La Historia de las Matemáticas en un Contexto Creativamente Insubordinado con las Clases del Noveno Año de la Enseñanza Básica

Resumen: Se trata de un relato de experiencia en el que la Historia de las Matemáticas fue utilizada como recurso metodológico y objeto de conocimiento a lo largo de un período de catorce clases con dos grupos de noveno grado de la educación básica. La sugerencia surgió de los propios estudiantes, y la elaboración y adaptación de la secuencia didáctica se llevaron a cabo de forma colaborativa entre el profesor de Matemáticas, los profesores de Historia y los integrantes de un grupo de investigación sobre Insubordinaciones Creativas en la Educación Matemática. La secuencia incluyó actividades con diversos recursos pedagógicos y visuales —videos, textos, conferencias, debates y talleres— que exploraron contranarrativas que cuestionan la perspectiva histórica clásica y eurocéntrica, destacando

¹ Doutorando em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. E-mail: acmonbhering@hotmail.com - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2727-3397>.

² Doutora em Educação. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. E-mail: regrando@yahoo.com.br - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2775-0819>.

las contribuciones de grupos subrepresentados. La Historia de las Matemáticas desempeñó un papel clave en la contextualización de los contenidos del noveno grado y en el fortalecimiento de conexiones personales e identitarias entre los estudiantes, las figuras históricas y los contenidos matemáticos, con repercusiones positivas más allá del aula.

Palabras clave: Insubordinación creativa. Historia de las Matemáticas. Clase de matemáticas. Pensamiento crítico.

1 Introdução

Este texto é um relato de experiência do processo, progresso e resultados de um replanejamento de parte de um semestre³ letivo da disciplina de Matemática com duas turmas de nono ano do Ensino Fundamental, em uma escola municipal localizada em Florianópolis, Santa Catarina. O ano letivo de 2023 foi atípico para toda essa comunidade escolar, então cabe aqui uma breve contextualização: o prédio da unidade educativa estava com problemas estruturais e entrou em reforma em dezembro de 2022. Consequentemente, a Secretaria de Educação do município determinou que as aulas dos anos finais do Ensino Fundamental se mantivessem no modelo remoto através de sucessivas portarias com diferentes datas de retorno ao presencial, enquanto as turmas de anos iniciais foram realocadas para o espaço de um centro de educação infantil no bairro. Esses diferentes prazos de retorno das turmas de anos finais interferiram na formulação do calendário escolar e no planejamento das diversas disciplinas.

Outrossim, a escola ficou fragmentada, com parte da equipe pedagógica se dividindo entre anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Durante esse processo, a maioria dos estudantes foi transferida para outras escolas, a fim de evitar aulas no modelo remoto. Após o dia 15 de maio de 2023, as turmas de anos finais retornaram para duas salas readequadas de um prédio de uma organização de sociedade civil de interesse público. Os alunos previamente transferidos não puderam retornar durante o ano letivo, devido à falta de espaço e de infraestrutura que os comportassem nesse espaço provisório, que se manteve até o final do ano letivo de 2023. Ao longo desses meses, as duas turmas de nonos anos da escola, que contabilizavam aproximadamente 60 estudantes, foram diminuindo, e se juntaram em apenas uma sala quando retornaram para o presencial, com 23 estudantes matriculados ao fim do ano.

Essas movimentações de pessoas e espaços trouxeram inquietações para equipe pedagógica, professores e principalmente estudantes, que manifestavam constante descontentamento pela manutenção de aulas no modelo remoto pós-isolamento social ocasionado pela pandemia de covid-19. Entretanto, a maioria dos estudantes se manteve

³ O calendário pedagógico da escola é organizado em trimestres. Entretanto, devido ao modelo de aulas remotas entre fevereiro e maio de 2023, o primeiro trimestre e parte do segundo foram concatenados em um semestre.

participativa nas aulas *online* e demonstrou interesse em tópicos sociais e científicos relacionados à Matemática. Inclusive, em aula remota no dia 29 de março de 2023, um grupo formado por cinco estudantes iniciou um debate sobre a importância de uma Matemática contextualizada não só às questões sociocientíficas, mas também aos principais fatos e acontecimentos históricos. As principais razões apresentadas por parte dos estudantes para maior contextualização histórica nas aulas de Matemática eram duas: gerar mais interação e dinamismo nas aulas *online*, que estavam “cansativas” no modelo remoto e discutir sobre a sub-representação das mulheres (e de outros grupos sociais) nas Ciências e na Matemática, que foi trabalhado com os professores de outras disciplinas ao longo dos últimos anos.

Portanto, através das sugestões apresentadas, o planejamento anual foi alterado com a inclusão de objetos de conhecimento contextualizados à História da Matemática. Além das conversas entre professor e estudantes, a viabilidade e a adequação desse projeto foram construídas com o apoio dos três professores que lecionaram a disciplina de História para essas turmas em 2021, 2022 e no primeiro semestre de 2023. Ainda, sugestões de participantes do grupo de pesquisa Insubordinações Criativas em Educação Matemática da Universidade Federal de Santa Catarina (ICEM) foram relevantes para a construção do planejamento e das atividades. Durante esse processo, foram considerados alguns objetos de conhecimento recorrentes nas componentes curriculares de Matemática e História principalmente dos nonos anos, mas também dos sextos, sétimos e oitavos anos, como será explicitado ao longo do texto.

Diante do exposto, este trabalho visa explorar as potencialidades da História da Matemática como estratégia crítica da qual ela é o fio condutor para um planejamento criativamente insubordinado. Assim, serão descritos os recursos metodológicos dessa narrativa, como o relato da construção da sequência didática em uma abordagem reflexiva, com considerações sobre os objetivos enfatizando as experiências em sala. Para tal, foram utilizadas transcrições de gravações dos encontros e aulas, diário de campo e as produções dos estudantes.

2 Insubordinações criativas historicamente contextualizadas

As diretrizes nacionais para o ensino da Matemática em diferentes países costumam mencionar a importância da História da Matemática no contexto escolar, porém normalmente sem orientações ou sugestões de planos estruturados ou recursos que preparem os professores para a prática (FURINGHETTI, 2020). Vale ressaltar que na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a História da Matemática é tida como um recurso/metodologia de ensino, e não necessariamente como um objeto do conhecimento, não havendo outras menções para além de:

“é importante incluir a História da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática” (BRASIL, 2018, p. 298) e que “para a aprendizagem de certo conceito ou procedimento, é fundamental haver um contexto significativo para os alunos, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria História da Matemática” (BRASIL 2018, p. 299)”. A importância do ensino da História da Matemática é amplificada pelo professor Ubiratan D’Ambrosio, que cita quatro finalidades ao incluir a História da Matemática em sala de aula:

(1) para situar a Matemática como uma manifestação cultural de todos os povos em todos os tempos, como a linguagem, os costumes, os valores, as crenças e os hábitos, e como tal diversificada nas suas origens e na sua evolução; (2) para mostrar que a Matemática que se estuda nas escolas é uma das muitas formas de Matemática desenvolvidas pela humanidade; (3) para destacar que essa Matemática teve sua origem nas culturas da antiguidade mediterrânea e se desenvolveu ao longo da Idade Média e somente a partir do século XVII se organizou como um corpo de conhecimentos, com um estilo próprio; (4) para saber que desde então a Matemática foi incorporada aos sistemas escolares das nações colonizadas, se tornou indispensável em todo o mundo em consequência do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico, e avaliar as consequências socioculturais dessa incorporação (D’AMBROSIO, 2021, p. 46).

Já a insubordinação criativa, ou subversão responsável, é uma terminologia proveniente de ciclos ativistas nas décadas de 70 e 80 (GUTIÉRREZ, 2015), contextualizada na área da educação a partir da década de 80 por estudos realizados por Crowson e Morris (1985) na região de Chicago, onde se verificava um comportamento opositor de tomadores de decisões (como diretores e administradores escolares) para o enfrentamento de burocracias ou ordens pouco efetivas nesse contexto, quebrando regras em favorecimento da aprendizagem dos estudantes (GRANDO; LOPES, 2020). As autoras D’Ambrosio e Lopes (2015), utilizando uma perspectiva freiriana, fazem um convite para a reinvenção de professores de Matemática através das insubordinações criativas, colocando em prática o conhecimento profissional construído ao longo da carreira, mobilizando, para além das teorias e metodologias, suas concepções, sentimentos e saber-fazer, “capacitando os educandos a problematizarem o presente com vistas à construção de um futuro, tomando a História como possibilidade, e não como determinação” (D’AMBROSIO; LOPES, 2015, p. 14). Gutiérrez (2015) aborda as insubordinações criativas de maneira política, das quais são específicas para a educação matemática:

[...] a criação de uma contranarrativa para o discurso meritocrático; o questionamento das formas matemáticas tradicionalmente apresentadas na escola; o destaque da humanidade e das incertezas da matemática; a

centralização dos alunos como leitores e escritores da Matemática; [...] o questionamento das narrativas vigentes sobre as diferenças dos resultados educacionais obtidos por grupos sub-representados; a discussão de outras geometrias praticadas no mundo para além da ocidental e euclidiana; entre outras insubordinações (GUTIÉRREZ, 2015, p. 680).

Assim, utilizando de preceitos criativamente insubordinados, a seguinte proposta apresentada objetiva, além de utilizar a História da Matemática como recurso metodológico para a contextualização cronológica dos conteúdos trabalhados, considerá-la como objeto de conhecimento visando a, quando possível: (a) enfatizar a matemática desenvolvida por grupos sub-representados e; (b) observar manifestações culturais de diferentes povos envolvendo a Matemática, em distintos momentos e maneiras.

3 Etapas para a construção da sequência didática

Sou professor de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental há aproximadamente dez anos, e a utilização da História da Matemática em minhas aulas geralmente acontecia através de uma exposição acrítica de acontecimentos e curiosidades envolvendo as principais figuras históricas, normalmente descritos nos livros didáticos e contextualizados apenas aos conteúdos trabalhados naqueles momentos. Assim, estava ciente que a elaboração de uma sequência que utilizasse da História da Matemática como fio condutor demandaria estudos, discussão com colegas matemáticos, historiadores e pedagogos e, principalmente, um planejamento meticuloso e bem-estruturado, visto que eu estava saindo de minha “zona de conforto”. Então, como ponto de partida, decidi fazer um reconhecimento com os estudantes dos nonos anos, após a sugestão dada por eles na aula do dia 29 de março de 2023, para depois conversar com professores de História e colegas de grupo de pesquisa. Durante todo esse processo, fiz registros escritos e/ou gravados do que era conversado.

Assim, reservei dez minutos finais em duas aulas remotas no mês de abril de 2023 para conversarmos sobre o que os estudantes já tiveram contato, e o que mais eles gostariam de ver sobre o assunto. A primeira lembrança que alguns tiveram foi que assistimos ao filme “Estrelas além do tempo” no ano anterior, durante uma semana de Cinema na Escola. Esse filme narra a biografia de cientistas, engenheiras e matemáticas negras que trabalhavam na Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (*National Aeronautics and Space Administration — NASA*) em um momento de segregação racial, o que gerou indignação pelo preconceito sofrido pelas protagonistas, recordado em uma cena específica, narrada por uma estudante. Ainda, outra estudante contou para a turma que tinha assistido ao filme “O jogo da imitação”, e narrou

brevemente aos colegas sobre a história de Alan Turing, dando ênfase à perseguição que ele sofreu pelas autoridades inglesas por ser homossexual, mesmo sendo um herói de guerra. Além disso, eles também citaram outras lembranças, como: cientistas e matemáticos históricos que tiveram contato em aulas de Matemática e Ciências, como Pitágoras, Tales de Mileto e Arquimedes, inclusive descrevendo assuntos relacionados, como o Teorema de Tales.

Em sequência, conversei com os três professores de História que lecionaram nessa turma nos últimos três anos. Algumas conversas foram mais estruturadas, das quais apresentei ideias sobre tópicos e proposições metodológicas que provavelmente abordaria, recebendo sugestões sobre o planejamento das atividades. Conversei sobre a organização da sequência didática, limitada a 14 aulas. Optei por selecionar acontecimentos e figuras históricas que representassem de alguma forma os contextos sociais de determinados momentos, tentando incluir aqueles já indicados pelos estudantes. Referenciei esses momentos em uma linha do tempo dividida nas idades históricas, compreendendo que essa divisão positivista possuía limitações devido, principalmente, ao ser caráter eurocentrado e linear, como indicado por um dos professores de História e, a seguir, por uma participante do grupo de pesquisa.

Após o breve levantamento com a turma, e as conversas com os três professores de História, organizei e apresentei o protótipo da sequência didática para os meus colegas do grupo de pesquisa Insubordinações Criativas em Educação Matemática da Universidade Federal de Santa Catarina (ICEM), do qual participam outros estudantes das licenciaturas de Pedagogia e Matemática, mestrandos e doutorandos em Educação e Educação Científica e Tecnológica, professores de diversas redes de ensino e pesquisadores. Foram dadas várias sugestões pelos presentes para o planejamento da sequência. Os encontros foram gravados. A seguir, encontram-se algumas transcrições das sugestões e interações dos membros desse grupo:

Participante 1: no Instituto Federal [durante o estágio de Licenciatura da participante], cada grupo ficava com uma tendência diferente e tinha que fazer uma sequência didática e uma oficina numa escola. [...]. Agora, a linha do tempo, eu acho que pode ficar muito generalista, você não vai conseguir colocar tudo da Matemática, da História da Matemática. [...] Eu focaria nos conteúdos, e colocaria os conteúdos na linha do tempo. Mas o que eu acho que seria mais legal ainda do que a linha do tempo, seria um mapa [...] olha, aqui o Pitágoras fez isso, mas aqui, em outro lugar, já tinham feito isso, porque assim quebra essa questão de eurocentrismo [...].

Participante 2 [...], eu me lembro, principalmente na disciplina de História da Matemática nos cursos de licenciatura, que o professor Ubiratan tradicionalmente dava essa disciplina. Depois ele formou alguns discípulos, e eles trabalhavam só com filmes, porque a ideia do filme é que ele contextualiza um período histórico, [...] os conceitos, eles também tiveram um caminho por conta da própria história da época [...]. [a participante dá o exemplo do filme *Alexandria que conta a história da Hipátia, e os obstáculos por ser mulher naquela época*].

Participante 3: a gente trabalhava com projetos na [escola particular]. No quinto ano, a gente fazia essa experiência. Por exemplo, quando a gente ia estudar África, [...] a gente montava o material com os alunos, lançava curiosidade [...], sobre aquele tema. A gente usava um recurso, [...] era um mapa conceitual com um globo terrestre, e ia colocando, dentro desse mapa, todas essas curiosidades [...]. Levaram três meses para fazer esse projeto. O produto foi mostrar essa construção coletiva. [...]

Participante 2: [...] mais importante do que encontrar a resposta da linha do tempo [...] é ajudar os alunos a levantarem hipóteses... Por que isso aconteceu nesse momento? Mais importante do que a resposta é ajudá-los a fazer perguntas.

Participante 4: Por que você não faz o mapa durante o ano inteiro? [...]. Poderia fazer o mapa e utilizar grandes ideias para replicar com os alunos (e em seguida conta a experiência como professora na Licenciatura em Matemática) [...] Escolher um [projeto] por bimestre, para trabalhar como experimento com as crianças, vai ficar muito legal. Talvez a linha do tempo não dê conta, mas quando aquele mapa ficar cheio de alfinetinhos, vai ficar muito legal...

Participante 2: Tem uma tese da Eliana Souza, defendida na UNICAMP, que é muito legal, que é sobre a história dos algoritmos das 4 operações. E ela vai falar porque alguns algoritmos vingaram, e a gente usa até hoje, e porque alguns outros caíram em desuso e não foram disseminados. E quando ela vai olhar para isso, ela vai lá para os períodos das navegações, e ela fala sobre isso que você acabou de falar [o zero na Idade Média] [...] operar com o sistema romano é muito difícil, porque você não tem no sistema romano o algarismo posicional. Você tem até um hibridismo no sentido que I antes do V vale 4 e depois vale 6, mas você só tem isso com a invasão moura na Península Ibérica [...], mas ela discute nessa tese como o sistema hindu-arábico é tão potente para fazer cálculo, que ele não era oficial, mas acontecia nos bastidores [...] ela acha os cálculos feitos por escrito para se chegar às Américas [...]. E ela vai analisar as relações de poder para se usar alguns algoritmos e outros não. Ela vai estudar [...] aquele algoritmo da multiplicação que formam uns quadrados e cruzam os dados para fazer multiplicação [gelosia], vai estudar porque isso cai em desuso... Você precisava fazer uma planilha, e aí você vai colocando os números dentro. Quando você fazia isso com caneta tinteiro, borrava tudo. Então, é um algoritmo que deixou de ser usado, porque ele demorava muito. Tinha que fazer a grade, esperar secar, para depois fazer.

As sugestões de meus colegas foram essenciais ao planejamento da sequência. Sabendo que eu tinha um período limitado a um mês para o desenvolvimento da proposta, e que seria impossível esgotar o assunto, foquei em tópicos notáveis estudados ao longo dos anos finais. Em seguida, realizei uma curadoria de materiais de apoio envolvendo textos, vídeos, documentos e mapas históricos que poderiam auxiliar as aulas, pois, como apontado pela Participante 2, o filme (mas também as outras mídias) contextualiza o período histórico. Assim, construí um planejamento de sete encontros de 1h30min (14 aulas de 45 minutos). As atividades elaboradas envolviam, principalmente, oficinas sobre um determinado assunto abordado ao longo da aula (como sugerido pela Participante 1), relacionando tópicos do Ensino Fundamental (números primos, sequências recursivas, razão e proporção, Teorema de Pitágoras e algoritmos) aos principais acontecimentos históricos. A utilização de algoritmos que caíram em desuso

associado à história de povos europeus e árabes foi transformada em uma oficina de gelosia⁴, conforme apontado pela Participante 2. Ainda, os estudantes ficaram responsáveis pelo desenvolvimento de uma pesquisa individual sobre a vida de um matemático (ou outro cientista relevante) da Idade Antiga, Média, Moderna ou Contemporânea, além das suas contribuições e influências. Ao fim do processo, eles deveriam apresentar os resultados para a turma em um *template* pré-definido, e construir colaborativamente uma linha do tempo com as figuras históricas e os principais acontecimentos estudados. Em cada aula, diversos matemáticos foram apresentados para que os estudantes escolhessem alguém com quem se identificassem.

4 Sequência didática

A divisão dos conteúdos abordados nas setes aulas levaram em consideração: (a) a contextualização histórica através de uma aula introdutória sobre o projeto, além das oficinas que perpassaram as diferentes etapas da divisão clássica da História, e (b) as insubordinações criativas, entre elas, a importância na criação de uma contranarrativa que inclui grupos sub-representados, (através do debate sobre a grande contribuição de mulheres de diferentes idades históricas como Hipátia de Alexandria, Ada Lovelace e Katherine Johnson, por exemplo), discussão de contribuições não eurocentradas (sistema de numeração e multiplicação hindu-arábico) e atividades envolvendo geometrias não euclidianas (fractais).

O projeto com a turma utilizou-se principalmente das seguintes metodologias e materiais: (a) aulas expositivas com projeção de apresentação, objetivando o debate do conhecimento histórico já estabelecido, assim como a utilização de vídeos educacionais e textos sobre acontecimentos e figuras importantes, entre outros. Os áudios dessa etapa foram gravados e transcritos para posterior análise; (b) oficinas práticas com resoluções de exercícios de tópicos previamente estabelecidos; (c) apresentação dos estudantes sobre os matemáticos escolhidos seguido pela construção de um varal do tempo como os trabalhos impressos e plastificados em *template*, encaminhado com duas semanas de antecedência pelo professor. A avaliação foi dividida com 50% do peso para todas as oficinas e 50% na apresentação do trabalho final. A divisão das aulas e dos tópicos abordados em cada aula ocorreu de acordo com o Quadro 1, dos quais os recursos materiais necessários durante todo o projeto foram: projetor, apresentação de slides, textos e vídeos pré-selecionados, atividades impressas para cada oficina, régua, tesoura,

⁴ “O procedimento de multiplicar por gráticula ou gelosia, que consiste em escrever todos os resultados parciais (sem transporte) em colunas desenhadas obliquamente, que são representativas de cada ordem e, em seguida, somar os algarismos de cada coluna (fazendo-se o transporte, se necessário) é muito divulgado pelos livros de História da Matemática” (SOUZA, 2004, p.129).

cola, impressora, plastificadora, cartolinas, corda de sisal e pregadores.

Da mesma forma que o projeto foi desenvolvido a partir de debates em aulas expositivas, oficinas com situações problemas e construção de um varal do tempo a partir de investigações individuais, as dinâmicas, interações, progressos e resultados desse projeto também serão divididos desta forma.

Quadro 1: Sequência didática sintetizada. Aulas duplas de 45min (1h30min).

Aula	Tema / tópicos abordados	Atividades desenvolvidas
1	Introdução à História da Matemática; registros da “Pré-História”; Matemática na Idade Antiga.	Aula expositiva e conversa em grupo sobre os objetivos do projeto.
2	Matemática na Idade Antiga: Matemática nas civilizações da Mesopotâmia e Antigo Egito; Matemática na Roma e Grécia Antiga.	Aula expositiva e debate. Realização da <i>Oficina 1</i> : construção do crivo de Eratóstenes e resolução de exercícios sobre múltiplos e divisores.
3	Matemática na Idade Antiga: Matemática nas civilizações da Mesopotâmia e Antigo Egito; Matemática na Roma e Grécia Antiga; a escola Pitagórica (irracionais e Teorema de Pitágoras).	Aula expositiva e debate. Realização da <i>Oficina 2</i> : construção de um quebra-cabeças do Teorema de Pitágoras e resolução de exercícios sobre o quebra-cabeças.
4	Matemática na Idade Média: Matemática na Idade Média (Índia e Oriente Médio); sistema de numeração hindu-arábico.	Aula expositiva e debate. Realização da <i>Oficina 3</i> : o sistema de numeração e o algoritmo de multiplicação hindu-arábico e resolução de exercícios sobre o assunto.
5	Matemática na Idade Média: chegada do sistema hindu-arábico no continente Europeu; o zero e a ausência de Deus para a Igreja;	Aula expositiva e debate. Realização da <i>Oficina 4</i> : a sequência de Fibonacci e o número de Ouro; o retângulo de Ouro e Leonardo da Vinci.
6	Matemática na Idade Moderna e a revolução científica; Matemática na Idade Contemporânea e o papel das grandes guerras.	Aula expositiva e debate. Realização da <i>Oficina 5</i> : A Matemática, a arte e os fractais.
7	A linha do tempo e a Matemática nos diversos períodos históricos.	Aula expositiva, apresentação dos trabalhos individuais e encerramento. Construção do varal representando a linha do tempo em sala.

Fonte: autores.

Esse planejamento visa abordar tópicos historiográficos, possibilitando que estudantes estabeleçam conexões ao explorar conteúdos desenvolvidos por diferentes civilizações, em um período delimitado, relacionados a objetos de conhecimento dos anos finais.

5 Relatos dos encontros

5.1 Definição da proposta (encontro 1)

O primeiro encontro foi o único que aconteceu ainda no período de aulas remotas, quando foram apresentados a proposta das aulas, o processo avaliativo e os tópicos abordados. Nesse encontro, conversamos sobre a importância da construção coletiva do projeto, explicando sobre a participação ativa de todos os estudantes da turma e a colaboração de outros professores. Ficaram definidas que as atividades de cada uma das cinco oficinas seriam verificadas e corrigidas, e a apresentação final aconteceria para toda a turma. Parte dos estudantes demonstrou interesse pelo projeto e tirou algumas dúvidas sobre o processo avaliativo. Em relação à introdução da exposição da temática, foram apresentados textos e imagens de documentos e artefatos da Pré-História e História Antiga, entre eles: registros de marcações de ossos próximos às margens do lago Edward, papiro de Rhind e papiro com Os Elementos de Euclides. Conversamos sobre os progressos matemáticos, científicos e tecnológicos das civilizações, visto que os documentos e fontes apresentados são de períodos muito distantes entre si. Ainda, conforme indicado pela professora de História da turma, conversamos sobre a terminologia “Pré-História”, que menospreza a contribuição e desenvolvimento do pensamento matemático dos povos ágrafos.

5.2 Oficinas, aulas expositivas, debates e atividades (encontros 2 - 6)

O segundo encontro marcou o retorno das aulas presenciais no espaço readequado. Em relação aos tópicos abordados, falamos um pouco sobre a Matemática na Idade Antiga: matemática nas civilizações da Mesopotâmia, Egito, Roma e Grécia Antiga. Fizemos uma oficina com a construção individual do crivo de Eratóstenes, e resolvemos algumas situações problemas sobre números primos, múltiplos e divisores. Os estudantes ficaram responsáveis por pesquisar sobre a importância dos números primos na Criptografia. As conversas geradas durante as aulas após cada vídeo foram prolíficas, demonstrando como o conhecimento prévio e a contextualização histórica de um determinado tópico geravam conexões interdisciplinares, o que pode ser observado em algumas transcrições:

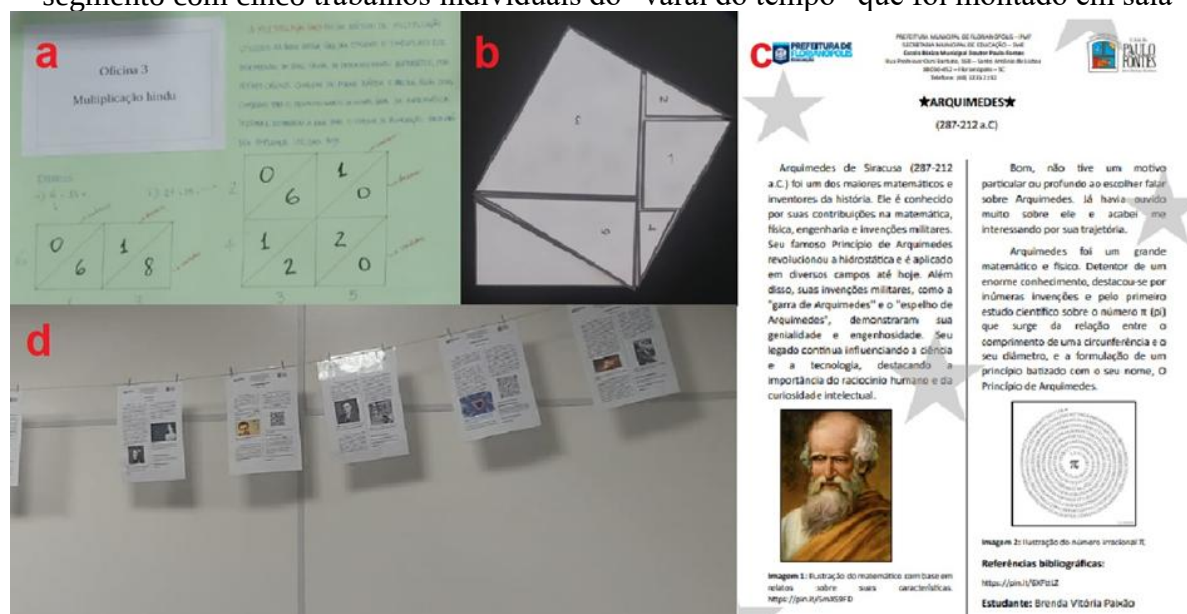
Professor: alguns assuntos vêm e voltam a aparecer, porque há matemáticos que vão trabalhar com isso aqui até na Idade Contemporânea... A gente vai trabalhar hoje com um matemático [...] Ele não foi mais conhecido pelo que a gente vai ver hoje. O mais importante não foi isso que ele fez, o mais importante que ele fez foi descobrir o diâmetro da Terra, isso séculos antes de Cristo. Eratóstenes conseguiu calcular o diâmetro da Terra. A gente vai ver um vídeo de como que ele calculou... Ele utilizou a ideia de sombras formadas por bastões.

Estudante 1: Ele utilizou dois bastões em duas cidades diferentes da Grécia, para basear a diferença do tamanho da sombra e por isso calcular o fuso horário e, portanto, considerar [que a Terra é um]a esfera, né?

Essa participação foi importante para uma discussão mais ampla sobre o desenvolvimento científico e o negacionismo, dos quais alguns estudantes disseram conhecer pessoas que duvidavam da esfericidade da Terra.

No terceiro encontro, demos sequência à Matemática na Idade Antiga. Assistimos a um documentário sobre a escola pitagórica, os números irracionais, e a tabuleta mesopotâmica YBC7289, que precedia Pitágoras em aproximadamente 1000 anos e já continha uma aproximação para $\sqrt{2}$. Fizemos uma oficina com um quebra-cabeças envolvendo a relação pitagórica em um triângulo retângulo, conforme a Figura 1b.

Figura 1 - resultados da sequência: (a) Oficina 3 com o algoritmo de multiplicação hindu-arábico; (b) resultado do quebra-cabeça do Teorema de Pitágoras da Oficina 2; (c) trabalho de investigação individual sobre Arquimedes desenvolvido por uma estudante; (d) foto de um segmento com cinco trabalhos individuais do “varal do tempo” que foi montado em sala



Fonte: autor.

Essa oficina também possuía algumas atividades práticas, como a verificação do teorema, envolvendo medições do próprio quebra-cabeças (e discussão sobre erros nas medições). Assim, serviu como introdução ao conteúdo que seria estudado no semestre seguinte conforme transcrição:

Professor: Então, olha só, só lembrando. [...] o Teorema de Pitágoras, que a gente vai começar a trabalhar fala de uma relação que existe especificamente em triângulos retângulos. Alguém lembra o que é um triângulo retângulo?

Estudante 1: é um triângulo que tem um ângulo reto.

Professor: Isso, ângulo reto, de 90°, né? Então nesse triângulo aqui [demonstração na lousa], o ângulo reto está aqui, certo? [...] A gente fala que o maior lado do triângulo retângulo, o lado que é o oposto ao ângulo reto, é chamado de hipotenusa, certo? Então esse lado aqui é a hipotenusa e os outros dois são os catetos. O que o Teorema de Pitágoras fala? Ele fala que se eu elevar esse lado ao quadrado [...]. [Em seguida, ocorre uma breve explicação do Teorema de Pitágoras seguida pela explanação da oficina sobre o quebra-cabeça pitagórico].

O quarto encontro foi dividido em duas etapas: primeiramente, foram realizadas a verificação e correção das atividades das duas oficinas anteriores; em sequência, iniciamos o conteúdo da Matemática no período da Idade Média, o desenvolvimento do sistema hindu-arábico no subcontinente indiano, o aporte do sistema na Europa medieval, e o papel do zero nesse sistema (conforme discutido no ICEM). Assistimos a um pequeno documentário sobre a temática, falamos um pouco sobre outros algoritmos para uma mesma operação (algoritmos tradicional, gelosia e por linhas para a multiplicação) e os possíveis motivos históricos que fazem um algoritmo cair em desuso. Em seguida, realizamos uma oficina sobre a gelosia (Figura 1a) e discutimos sobre a preferência dos estudantes entre ela e o algoritmo tradicional.

A temática do quinto encontro foi sugestão da Estudante 4, que tinha interesse pela figura histórica do Leonardo da Vinci. Portanto, o assunto principal desse encontro era a transição da Matemática entre a baixa Idade Média na Europa e o Renascimento, focando em trechos de documentários sobre duas figuras históricas italianas: Fibonacci e Leonardo da Vinci. A oficina do dia era sobre a sequência de Fibonacci, proporção áurea (Φ), o retângulo de Ouro e Leonardo da Vinci. Foram feitas relações sobre o resgate desse número relacionado à Arquitetura na Grécia Antiga. Já no sexto encontro, o principal objetivo era compreender sobre o papel da revolução científica na Matemática durante a Idade Moderna. Esse foi o encontro em que registrei a maior participação e interesse da turma, como é possível verificar através dos trechos:

Professor: a revolução científica começa lá no Galileu Galilei.... Vocês lembram quem foi Galileu Galilei? Quem foi ele?

Estudante 2: um astrônomo e matemático.

Estudante 1: um astrônomo e matemático que disse [palavão], o sol está no meio do bagulho e a gente está girando em volta, e a Igreja disse: beleza, vamos te queimar.

Professor: Disseram vamos te queimar, só que ele foi poupado, e aí ele só foi condenado à prisão perpétua domiciliar. [Alguns estudantes riram, e seguimos conversando sobre a atuação da Igreja ao fim da Idade Média, incluindo as contribuições de São Tomás de Aquino, a abertura da Igreja para as Ciências, o método científico e a experimentação] [...] então surgiu o método científico. Daí os cientistas passam a querer a entender como funciona o corpo humano, como são os padrões [da natureza]

Estudante 1: é o materialismo, né?! Tiro o idealismo de jogo e coloco o materialismo. Eles analisam a realidade material para entender e ter certeza do que eles acham. Eles não usam o que eles acham para provar o real.

Professor: e o quê que [interrupção]...

Estudante 1: isso inclusive tem a ver até com o materialismo histórico-dialético do Marx, que ele vai tirar a lógica hegeliana que era idealista de provar a realidade como ideal. Ele prova o ideal com o material, ele analisa a materialidade para conseguir entender a sociedade de uma forma ideal. [...] E ainda é um método científico.

Professor: [surpreso] muito legal, quem deveria estar aqui e escutando isso é a [professora auxiliar] que estuda isso. [...] E quais são as consequências disso [método e experimentação] na revolução científica? Várias [e sigo para exemplificações] ...

A conversa se desencadeia para alguns acontecimentos e figuras históricas do continente europeu entre a baixa Idade Média e a Idade Moderna, retomando algumas discussões da aula anterior. Tópicos sociocientíficos associados à História da Matemática e das Ciências geraram interesse de vários estudantes, conforme algumas transcrições dessa mesma aula de uma discussão sobre sexualidade, consideração do tempo histórico e trabalho individual versus coletivo, após assistirmos a um trecho de um documentário sobre Leonardo da Vinci:

Estudante 1: vou dizer um bagulho legal, ele era abertamente gay.

Professor: em uma época que era totalmente criminalizado pela Igreja. Quer dizer, até poucos anos atrás ainda era. Então... [...] várias dessas histórias viveram na oralidade, e existem questionamentos se são reais ou não, porque nem sempre podia ser escrito sobre isso.

Estudante 2: fora as cartas românticas...

Estudante 1: um dos quadros mais famosos é uma cópia da Monalisa. Mas não é uma assim feita no aleatório. Ela é uma cópia de um aprendiz dele que foi feita ao mesmo tempo que a Monalisa estava sendo feita, aquela cópia estava sendo feita.

Professor: e você sabe onde está a cópia?

Estudante 1: não sei dizer [...].

Professor: depois você pode “dar uma pesquisada” e falar para a turma?

Estudante 1: aham.... e provavelmente era de um aprendiz que era um amante dele. Foi feita ao mesmo tempo, é a cópia mais famosa. [Continuamos a conversa com algumas exemplificações sobre obras de arte e protótipos, incluindo bélicos...]

Estudante 2: ele fez um modelo de tanque de guerra, que era movido... Com base em movimentos de escravos, que era bem [inaudível] e a tecnologia do tempo não ajudava... Também a ideia era.... era...

Professor: questionável?

Estudante 2: bem questionável...

Professor: ele.... Então, ele era um homem da época dele né?! [...]

Estudante 1: todas as figuras históricas, elas estão presas ao seu tempo histórico.

Professor: e a gente tem que analisar com a cabeça do tempo? Não deixa de ter sido revolucionário, né? Questionável hoje, revolucionário outrora. E cabe a gente pensar um pouco sobre isso. E outra figura questionável é o Isaac [interrupção].

Estudante 4: faz bastante tempo que não tem alguém revolucionário quanto [...]

Professor: o da Vinci?

Estudante 4: não... Tipo todas as outras pessoas revolucionárias... Parou de vir com tanta frequência gênios de áreas diferentes com o passar do tempo, tipo, hoje em dia é praticamente escasso...

Professor: eu não sei.... [conversamos um pouco sobre o afunilamento de campos científicos, o Prêmio Nobel e a Medalha Fields].

Estudante 1: hoje em dia, grandes descobertas científicas são realizadas em equipe, por exemplo, James Webb que é muito pica, quem desenvolveu [...], não foi uma pessoa só. É uma equipe inteira, e todas as pessoas ali são geniais [...].

O trecho acima revela percepções comuns, porém problemáticas, sobre a produção científica e o papel dos chamados “revolucionários” ao longo da história. Quando o(a) Estudante 4 afirma que hoje há escassez de figuras revolucionárias como no passado, ele(a) expressa uma visão bastante difundida pela historiografia eurocêntrica da ciência que associa o avanço do conhecimento à genialidade individual. Essa visão tende geralmente a enaltecer homens europeus como protagonistas únicos das descobertas matemáticas. Entretanto, a fala do(a) Estudante 1 evidencia uma compreensão da ciência como um empreendimento coletivo, em que o avanço do conhecimento depende da colaboração entre pessoas diversas (entretanto aqui apontada como geniais). A partir desse diálogo em sala, nota-se a importância de trabalhar com a História da Matemática de maneira crítica, desconstruindo o mito do gênio solitário e destacando os aspectos colaborativos, sociais e históricos da construção do saber matemático.

Ainda, essas conversas ao longo da aula foram importantes para destacar o desenvolvimento da Matemática ao longo da Idade Média e sua organização como campo de conhecimentos a partir do século XVII, e suas implicações culturais, sociais, econômicas e tecnológicas como finalidades da utilização da História da Matemática em aulas (D’AMBROSIO, 2021). Devido ao debate em aula, parte do planejamento desse encontro foi transferido para a aula posterior. Iniciamos uma discussão da Matemática na Contemporaneidade e o Estudante 2 apresentou um pouco dos resultados de sua pesquisa individual do Stephen Hawking. A oficina planejada para essa aula foi transferida para o encontro seguinte e dada como atividade opcional.

Assim, entre alguns resultados obtidos coletivamente durante os seis primeiros encontros foram: a contextualização de fatos históricos e progressos matemáticos desenvolvidos de forma não necessariamente cronológica e síncrona, pelas diversas civilizações; a construção do Crivo de Eratóstenes até o número 130, seguido por resolução de exercícios envolvendo os principais critérios de divisibilidade e a importância dos números primos em diferentes contextos históricos, desde o teorema fundamental da Aritmética até a criptografia (Oficina 1); uma compreensão inicial do Teorema de Pitágoras através da construção de um quebra-cabeça pitagórico (Oficina 2 – Figura 1b) e resolução de exercícios envolvendo o triângulo retângulo estudado, assim como a discussão sobre a interpretação desse

teorema por povos pré-pitagóricos; discussão da importância matemática e histórica do número (e algarismo) zero, além da utilização de um algoritmo não convencional para a multiplicação (Oficina 3 – Figura 1a), assim como a grande contribuição de civilizações não eurocentradas para o desenvolvimento das matemáticas. Ainda foram abordados padrões de séries recursivas, a sequência de Fibonacci e o número de ouro na natureza (Oficina 4), e a importância de outros tópicos sociais no desenvolvimento científico.

5.3 Apresentação dos trabalhos individuais (encontro 7)

Devido à participação ativa dos estudantes no encontro anterior, não foi possível estender a discussão planejada sobre a Matemática Contemporânea e o papel das grandes guerras naquela aula. Assim, iniciei o sétimo encontro com a apresentação da figura histórica que optei por inserir na linha do tempo (Benoît Mandelbrot) e sua história, fortemente conectada com a Segunda Guerra Mundial. Dialogamos um pouco sobre como as duas grandes guerras, seguidas pela Guerra Fria, influenciaram o desenvolvimento científico e tecnológico no século XX, como observado nos trabalhos que seriam apresentados nessa aula (como as biografias da Katherine Johnson e Alan Turing). Ao apresentar um pouco sobre a trajetória de Mandelbrot, conversamos sobre a importância de outras geometrias (não euclidianas) para a compreensão da natureza, seguidas pela explicação da Oficina 5 sobre a construção de fractais. Em seguida, cada estudante apresentou uma curta biografia do matemático ou cientista pesquisado, e inseriu a atividade já impressa e plastificada no varal do tempo (Figura 1d). Bidwell (1993) afirma que, ao ensinar a História da Matemática, é importante que os estudantes se comuniquem sobre fatos históricos através de uma conexão da Matemática a várias outras culturas, assim como diversos intelectuais de outros campos do saber, como da ciência, filosofia e religião. Foi possível então observar o aprofundamento do conhecimento matemático através da investigação individual de personagens históricos que eles demonstraram identificação ou interesse, conforme observado em alguns trechos de seus trabalhos:

Estudante 3: Eu me interessei pela história de Hipátia pois suas conquistas e a forma brutal que sua vida acabou prenderam a minha atenção. O fato que muitas mulheres tiveram seus nomes apagados da história me incentivou a tentar lutar contra isso. Decidi estudar e pesquisar mais sobre ela para mostrar às pessoas que essas mulheres existem e que também contribuíram para o avanço da Matemática... E porque o nome “Hipátia” me lembra “empatia”.

Estudante 1 - Escolhi Alan Turing por dois motivos. Primeiro: Além de ser um matemático e inventor, Turing era gay e sofreu forte repressão, apagamento histórico e perseguição do governo inglês. Após a guerra, Alan foi condenado à castração química por “atos homossexuais”, o que resultou em seu suicídio em 1954, por ingestão de cianeto. Segundo: Alan encurtou a Segunda Guerra Mundial com uma de suas invenções, nomeada de “Máquina de Turing”; um computador com o primeiro

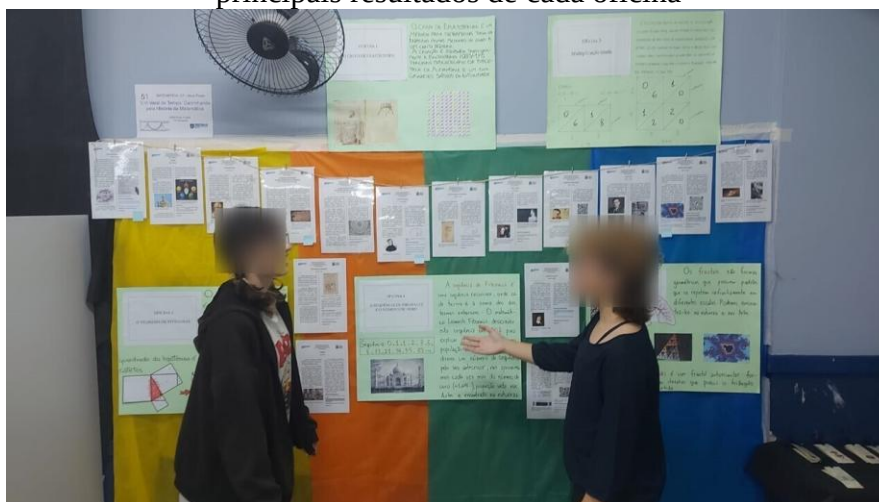
algoritmo capaz de decodificar a máquina de comunicação alemã. Historiadores estimam que, com esse feito, Alan Turing foi capaz de diminuir a duração da guerra em dois anos e salvar a vida de 14 milhões de pessoas.

Os estudantes citados escolheram figuras históricas que geraram conexões pessoais e identitárias, movendo discussões importantes sobre tópicos como marginalização de certos grupos ao longo da história para além da Matemática. Segundo Galvão e Pereira (2021), em trabalho realizado com estudantes do Ensino Médio envolvendo teatro e curtas-metragens sobre mulheres matemáticas, notou-se que o estudo de suas biografias conduziu a um desenvolvimento do pensamento crítico de que os obstáculos enfrentados por mulheres não se limitavam apenas ao campo da Matemática, mas se estendiam a qualquer atividade que fugisse da condição de segregação social e política vivida por elas. Entretanto, é importante observar que algumas discussões apontadas anteriormente pelos estudantes, como o conhecimento coletivamente construído, não foram necessariamente aqui demarcadas (no filme supracitado pelo(a) Estudante 1, por exemplo, Turing trabalha em equipe que inclusive possui participação da criptoanalista Joan Clarke).

5.4 Alguns desdobramentos

O envolvimento da turma nesse processo superou minhas expectativas. Apenas dois estudantes não apresentaram a pesquisa investigativa e a realização das tarefas entre cada aula se manteve superior à 80% da turma. Os próprios estudantes decidiram inscrever o trabalho na Feira Regional de Matemática (Figura 2).

Figura 2: estudantes da turma apresentando o que foi desenvolvido sobre História da Matemática na feira municipal, incluindo a linha do tempo organizada pela turma e os principais resultados de cada oficina



Fonte: autor.

Após selecionado, nos organizamos para dividirmos algumas tarefas no contraturno

escolar. Nesse processo, as oficinas foram adaptadas em cartazes, confeccionamos como lembranças marcadores de páginas com pequenos trechos biográficos de alguns matemáticos, o pai da estudante 3 adaptou o quebra-cabeças pitagórico em madeira (ele é carpinteiro), assim como imprimimos e plastificamos crivos de Eratóstenes. Apenas duas estudantes (escolhidas na sorte) puderam apresentar a atividade na feira, determinado pelo edital. Essas estudantes escreveram um *script* da apresentação apenas como um guia geral, envolvendo os principais tópicos abordados. Apresentaram o trabalho para a turma, que sugeriram algumas modificações. A apresentação das estudantes resumizava o desempenho da turma ao longo do processo, explicitado pela devolutiva de um(a) avaliador(a):

As estudantes mostram ótima desenvoltura na apresentação do trabalho. Os recortes de momentos históricos com mulheres sendo protagonistas chamou a atenção positivamente. O uso do jogo envolvendo o Teorema de Pitágoras e o Crivo de Eratóstenes foram recursos interessantes que promoveram interatividade entre as expositoras e os espectadores. Parabenizamos o professor orientador e as estudantes pelo excelente trabalho que apresentaram.

O comentário foi encaminhado às estudantes que apresentaram o trabalho e compartilharam os resultados com os seus colegas. Esse movimento de retorno gerou algumas discussões sobre o que a turma faria diferente em uma futura apresentação.

6 Considerações finais

Ao me colocar aberto a uma mudança de planejamento inicial voltado às demandas da turma, percebi o fortalecimento de um vínculo das nossas relações em sala. Durante o desdobramento do trabalho, observei uma maior participação de alguns estudantes, que se demonstravam mais apáticos em outros momentos, evidenciado por um maior retorno das atividades propostas, quando comparado ao histórico da turma. A utilização da História da Matemática, não apenas como recurso metodológico, mas também como objeto de conhecimento, foi importante para rever alguns conteúdos, apresentar outros, e demonstrar a individualidade de cada estudante. Uma contranarrativa que evidenciasse a importância de grupos sub-representados foi possivelmente importante para uma conexão pessoal dos estudantes com alguns personagens históricos, fomentando a criticidade, como é possível evidenciar em alguns dos relatos apresentado. As discussões que os estudantes já tiveram sobre representatividade das mulheres em aulas de Ciências e História foi estendida para LGBTfobia e racismo como obstáculos não só das figuras históricas pesquisadas, mas também daquelas que possivelmente sofreram algum tipo de apagamento histórico.

A utilização da História da Matemática de forma criativamente insubordinada permitiu o desenvolvimento de um raciocínio crítico da Matemática e de outros assuntos com a Matemática, como é evidenciado nas discussões aprofundadas durante o nosso sexto encontro. Uma possível insubordinação criativa pedagógica foi me manter aberto ao replanejamento, considerando a sala como um reflexo democrático da sociedade.

Uma limitação dos resultados deste trabalho foi o equilíbrio entre superficialidade e esgotamento de cada temática no tempo proposto. Como sugerido pela participante 4 do grupo de pesquisa ICEM, se eu fosse refazer este projeto com os estudantes, consideraria a possibilidade de um trabalho anual para o melhor aproveitamento de cada tópico, através da construção contínua não só de uma linha do tempo, mas também de uma série de outros artefatos (como mapas e diagramas), objetivando evidenciar a impossibilidade do esgotamento dessa temática em aula (como indicado pelas participantes 1, 2, 3 e 4 do grupo de pesquisa).

Referências

BIDWELL, James K. Humanize your classroom with the History of Mathematics. **The Mathematics Teacher**, Silver Spring, v. 86, n. 6, p. 461 – 467, set., 1993.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEB, 2018.

CROWSON, Robert; MORRIS, Van Cleve. Administrative control in large-city school systems: an investigation in Chicago. **Educational Administration Quarterly**, vol. 21, n. 4, p. 51 – 70, set. – nov., 1985.

D'AMBROSIO, Beatriz S.; LOPES, Celi E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 1 – 17, abr., 2015.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A interface entre história e matemática: uma visão histórico-pedagógica. **Revista História da Matemática para Professores**, Natal, v. 7, n. 1, p. 41 – 64, abr., 2021.

FURINGHETTI, Fulvia. Rethinking history and epistemology in mathematics education. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, Loughborough, v. 51, p. 967 – 994, 2020.

GALVÃO, Mateus de S.; PEREIRA, Lucília B. D. História de mulheres na Matemática: uma proposta para sala de aula. **Hipátia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 18 – 39, jun., 2021.

GRANDO, Regina C.; LOPES, Celi E. Creative insubordination of teachers proposing statistics and probability problems to children. **ZDM**, v. 52, n. 4, p. 621 – 635, maio, 2020.

GUTIÉRREZ, Rochelle. Risky business: Mathematics teachers using creative insubordination In: Bartell, T. G., Bieda, K. N., Putnam, R. T., Bradfield, K., & Dominguez, H. (Eds.), *Teacher Education and Knowledge: Research Reports*, 2015, East Lansing. **Proceedings of the 37th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**. East Lansing, MI: Michigan State University, 2015, p. 679 – 686.

SOUZA, Eliana da Silva. **A prática social do cálculo escrito na formação de professores:** a História como possibilidade de pensar questões do presente. 2004. 264f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2004.