

História de Mulheres na Matemática

uma proposta para sala de aula

History of Women in Mathematics

a proposal for the classroom

Mateus de Souza **Galvão**

Secretaria Estadual de Educação de
Pernambuco (SEEPE)

Lucília Batista **Dantas**

Universidade de Pernambuco (UPE)

RESUMO

O presente trabalho, fruto do resultado de uma pesquisa de mestrado, norteou-se pela seguinte problemática: como estudantes de uma Escola Pública de Petrolina-PE concebem a questão do gênero na Matemática e quais as contribuições advindas, para o ensino e a aprendizagem dessa matéria, de uma atividade teatral/curta-metragem sobre as mulheres que se destacaram no estudo de tal ciência? Para responder a tal questionamento, realizou-se uma pesquisa de caráter qualitativo, em que foi proposta uma atividade composta de duas etapas para serem realizadas pelos estudantes: a primeira requeria que os estudantes realizassem uma pesquisa e produzissem um roteiro sobre a vida e a obra de uma mulher matemática, e a segunda, que apresentassem os resultados da pesquisa em forma de teatro em sala de aula ou por meio de um curta-metragem. Além da atividade mencionada, aplicou-se um questionário para a coleta de algumas informações relacionadas com a atividade desenvolvida pelos estudantes e com a percepção que eles tinham sobre a participação das mulheres na Matemática. Com isso, pôde-se concluir que tal atividade possibilitou que os estudantes tivessem contato com os desafios que foram enfrentados pelas mulheres em sua época para que pudessem produzir conhecimento científico, além de poderem estudar as obras desenvolvidas por elas, aguçando, assim, sua curiosidade, pois, como relatado nos questionários, a proposta de uma atividade teatral/curta-metragem, envolvendo as mulheres matemáticas, configurou-se como uma opção viável para ser aplicada em sala de aula.

Palavras-chave: Mulheres na Matemática. História da Matemática. Atividade Teatral. Curta-Metragem.

ABSTRACT

The present work, result of a master's research, was guided by the following problem: how students from a Public School in Petrolina-PE conceive the issue of gender in Mathematics and what are the contributions that come, for teaching and learning this subject, of a theatrical activity / short film about women who stood out in the study of such science? To answer this question, a qualitative research was carried out, in which an activity composed of two stages was proposed to be carried out by the students: the first, required them to carry out a research and produce a script about life and life work of a mathematical woman, and the second, that presented the results of the research in the form of theater in the classroom or through a short film. In addition to the mentioned activity, a questionnaire was applied to collect some information related to the activity developed by the students and the perception they had about the participation of women in Mathematics. With that, it could be concluded that such activity enabled students to have contact with the challenges that were faced by women in their time so that they could produce scientific knowledge, in addition to being able to study the works developed by them, thus arousing curiosity of them, because, as reported in the questionnaires, the proposal for a theatrical / short film activity, involving mathematical women, was configured as a viable option to be applied in the classroom.

Keywords: Women in Mathematics. History of Mathematics. Theatrical Activity. Short Film.

1 INTRODUÇÃO

Desde sempre as mulheres enfrentam barreiras relacionadas à produção científica. Carvalho e Casagrande (2011) levantam duas hipóteses para as dificuldades impostas a elas: em primeiro lugar, o conhecimento que as mulheres elaboravam não era encarado como científico, pelo simples fato de ser “feminino” e, em segundo lugar, as “mulheres eram proibidas de frequentar lugares públicos, entrar em bibliotecas, universidades, publicar resultados de suas pesquisas ou discutir em posição de igualdade sobre seus conhecimentos com os cientistas” (p.23). Esses impedimentos estão diretamente relacionados com o contexto histórico-cultural.

No campo da Matemática, a maioria dos estudantes que conclui o Ensino Médio, ou até mesmo um curso de graduação ou pós-graduação na área, teve pouco ou nenhum contato com a vida ou obra de alguma mulher que tenha contribuído para o desenvolvimento da Matemática. Isso se deve, em grande parte, pelo fato de, predominantemente, a maior parcela do conhecimento Matemático ter sido produzida por indivíduos do sexo masculino. A falta de contato de tais estudantes com a participação das mulheres nessa ciência acaba naturalizando a questão do gênero na Matemática e, conseqüentemente, silenciando-a.

Deve-se lembrar que as mulheres foram proibidas, ao longo de grande parte do tempo, a se dedicarem ao estudo da Matemática. Esse contexto começou a mudar mais drasticamente “a partir do século XX, quando elas obtiveram o direito de frequentar a universidade, um número crescente de mulheres tem se envolvido em atividades científicas, provocando, inclusive, o desenvolvimento de novas áreas da ciência” (CASAGRANDE et al., 2005, p.33). Com isso, espera-se que, cada vez mais, as mulheres tenham seu espaço garantido na produção do conhecimento científico.

Nesse sentido, levando em consideração que os trabalhos das mulheres matemáticas são de pouco conhecimento do público em geral, surgiu o seguinte questionamento: como estudantes de uma Escola Pública de Petrolina-PE concebem a questão do gênero na Matemática e quais as contribuições advindas, para o ensino e a aprendizagem de Matemática, de uma atividade teatral/curta metragem sobre as mulheres que se destacaram no estudo dessa ciência?

Para responder a tal questionamento, desenvolveu-se esta pesquisa, cujo objetivo geral foi tornar visível aspectos da vida e obra de algumas mulheres matemáticas, utilizando atividades em sala de aula. Os objetivos específicos foram: investigar como estudantes da Escola concebem questões de gênero em Matemática; abordar a História da Matemática como ferramenta no auxílio à aprendizagem e realçar o papel das mulheres para a construção do saber matemático por meio de peças teatrais/curta metragem.

Cabe salientar que a questão de gênero na Matemática não faz parte do currículo formal dessa matéria. Mesmo assim, trata-se de uma indagação importante para ser considerada em sala de aula, pois, embora tal questão não apareça no currículo formal da disciplina, os Parâmetros Curriculares Nacionais ao tratar da formação de cidadãos, ressaltam que

A questão da cidadania envolve escolhas pedagógicas específicas para que ele possa conhecer e distinguir diferentes concepções históricas acerca dela, delineadas em diferentes épocas. [...] O sentido que a palavra assume para os brasileiros atualmente, de certa maneira, inclui os demais sentidos historicamente localizados, mas ultrapassa os seus contornos, incorporando problemáticas e anseios individuais, de classes, de gêneros, de grupos sociais, locais, regionais, nacionais e mundiais, que projetam a cidadania enquanto prática e enquanto realidade histórica (BRASIL, 2000, p.25).

Nesse sentido, a proposta feita pelo trabalho diz respeito a uma sugestão interdisciplinar, envolvendo História e Matemática com o intuito de provocar um maior interesse de estudantes

para com a Matemática por meio da exploração das dificuldades enfrentadas pelas mulheres com relação à produção do conhecimento matemático, além de possibilitar aos estudantes que conheçam os trabalhos que as mulheres produziram, o contexto da época que em viveram, permitindo, assim, que eles tirem suas próprias conclusões sobre a temática.

No que tange às seções do trabalho, a primeira, intitulada “História e Matemática” apresenta uma breve revisão da literatura sobre as contribuições do elo entre esses dois ramos do conhecimento para o ensino e aprendizagem de Matemática. Na segunda seção, “Mulheres na Matemática”, discorre-se sobre a vida e obra de algumas mulheres que se destacaram¹ pelas contribuições que deixaram para esse ramo do conhecimento. Com relação à “Metodologia”, faz-se uma descrição das etapas e dos métodos de pesquisa. Já no que diz respeito aos “Resultados”, expõem-se não só o desfecho da realização dos trabalhos produzidos pelos estudantes, como também os resultados do questionário aplicado.

2 HISTÓRIA, TEATRO E MATEMÁTICA

Somente no final da década de 1960, é que ficaram mais nítidas, no Brasil, as discussões a respeito da interdisciplinaridade. Mesmo após tantos anos, de acordo com Maia e Sad (2015), “ainda não existe um consenso entre os pesquisadores e teóricos da educação sobre o que é interdisciplinaridade e como aproveitá-la como metodologia em atividades educativas” (p.6).

Por mais que não haja uma definição consensual sobre a interdisciplinaridade, percebe-se que uma das grandes possibilidades de conexão entre dois ramos do conhecimento está situada entre a História e a Matemática. Diversos autoras e autores abordam tal possibilidade (SILVA; FERREIRA, 2011; GASPERI; PACHECO, 2011; SILVA; MIRANDA, 2013; MENDES; CHAQUIAM, 2016; MIGUEL; MIORIM, 2017).

Quando se pensa em levar essa conexão para a sala de aula de maneira interdisciplinar, é importante destacar que “a história da matemática não é apenas uma história de definições de objetos matemáticos, mas de um processo criativo, que envolve sociedade, cultura e cognição” (MENDES; CHAQUIAM, 2016, p.13). Desse modo, a História da Matemática permite a abertura de um leque de possibilidades para a utilização em sala de aula². Já no campo das pesquisas,

Essas possibilidades têm abarcado temas como o ensino e a aprendizagem da Matemática, considerando uma reflexão histórica que se estende até o Professor, o Aluno, o conteúdo matemático, os contextos, a Historiografia e os personagens históricos da Matemática, o Currículo, a Tecnologia, a Pesquisa e a Academia, a HM como recurso didático, a Etnomatemática, o livro didático, as disciplinas e a EM como campo de estudo. (FRANSOLIN; SOUZA, 2019, p.64).

Possivelmente, por essa razão, é que, nos últimos anos, houve um aumento da presença do discurso histórico em produções brasileiras destinadas à Matemática escolar (MIGUEL; MIORIM, 2017). Entre tais produções, têm-se os Parâmetros Curriculares de Pernambuco, alegando que,

Trazer a História da Matemática para a sala de aula significa mais que descrever fatos ocorridos no passado ou a atuação de personagens famosos. Em primeiro lugar, é importante que as articulações da Matemática com as necessidades humanas de cada época sejam evidenciadas. Mais importante ainda, é preciso levar em conta as contribuições do processo de construção histórica dos conceitos e procedimentos matemáticos para a separação das dificuldades de aprendizagem desses conteúdos em sala de aula. (PERNAMBUCO, 2012, p.36).

¹ Entende-se por destaque nesse caso, as mulheres que aparecem com maior frequência na literatura.

² Ver, por exemplo, Bernardes (2019).

Nesse sentido, deve haver uma preocupação com a inserção da História da Matemática em sala de aula, considerando a Matemática como uma ciência em construção e em grande parte desenvolvida com a intenção de resolver problemas de ordem prática. Ademais, como apontam Silva e Ferreira (2011), sem o auxílio de outros recursos didáticos, a História da Matemática não é capaz de solucionar todos os problemas pedagógicos presentes em sala de aula, devendo-se mesclar outras metodologias para que todos os estudantes sejam envolvidos.

Os temas principais para a prática investigativa em História da Matemática, segundo Silva e Miranda (2013), são: “o desenvolvimento histórico de um conceito matemático, biografia de matemáticos, as relações da matemática com outras áreas do conhecimento e a aplicabilidade da história dentro do contexto de sala de aula” (p.2). Com relação ao último tema mencionado, que caracteriza a História da Matemática como uma ferramenta de auxílio à aprendizagem em Educação Matemática, segundo nos aponta Gasperi e Pacheco (2011, p.3), ela pode ser apresentada em sala de aula de várias maneiras, como, por exemplo,

De forma lúdica com problemas curiosos, “os enigmas”, como fonte de pesquisa e conhecimento geral, como introdução de um conteúdo ou atividades complementares de leitura, trabalho em equipe e apresentação para o coletivo. Também pode apresentar a matemática com uma gama de possibilidades de atividades diferenciadas que vão muito além das infundáveis sequências de exercícios e memorização de métodos e fórmulas.

Além disso, compreende-se que a História da Matemática permite estabelecer conexão entre várias manifestações da cultura (SIQUEIRA, 2013). Nesse sentido, “a motivação propiciada pela história encontra-se diretamente relacionada ao seu papel como elemento fundamental para a promoção da inclusão social, via resgate da identidade cultural de determinado grupo social discriminado no contexto escolar” (MIGUEL; MIORIM, 2005, p.25).

A História da Matemática como recurso metodológico pode ser de grande relevância para trazer à tona o discurso de minorias que foram silenciadas ao longo da história, como no caso das mulheres. Ainda, principalmente em relação à Matemática, não foi superada a questão das discriminações de gênero. Desse modo, “o sistema educacional tem que contribuir para situar a mulher no mundo, o que implica, entre outras coisas, redescobrir a História, recuperar sua voz perdida” (SANTOMÉ, 1995, p.172).

Pensando nas possibilidades de mesclar metodologias para potencializar a aprendizagem de estudantes, pode-se relacionar nesse processo a História da Matemática e o teatro didático, uma vez que Pascale Junior e Graciliano (2017) afirmam que é justamente na História da Matemática que o professor irá encontrar o maior leque de possibilidades para serem abordadas com o uso do teatro. Segundo Pavis (2008, p.386), para uma simples definição, “é didático todo o teatro que visa instruir seu público, convidando-o a refletir sobre um problema”. Desse modo, o teatro pode provocar uma reflexão sobre um aspecto da História da Matemática, confrontando esse ramo do conhecimento com a experiência humana.

Nessa perspectiva, Montenegro et al. (2005) destacam que “o teatro, por sua forma de ‘fazer coletivo’, possibilita o desenvolvimento pessoal não apenas no campo da educação não-formal, mas permite ampliar, entre outras coisas, o senso crítico e o exercício da cidadania” (p.31). Assim, ao utilizar o teatro como uma estratégia pedagógica, pode-se auxiliar na reflexão e no pensamento, uma vez que ele estimula o raciocínio por meio da contextualização do que se está encenando (CARTAXO, 2001).

Ainda de acordo com o autor, “o processo de aprendizagem de um conteúdo, por meio de uma encenação teatral, é acelerado, porque o aluno trabalha com todos os seus sentidos, inclusive

tendo a oportunidade e a liberdade para pensar, criar e vivenciar” (CARTAXO, 2001, p.65). Pensando o teatro pedagógico no campo da Matemática, deve-se abordar a essência do tópico estudado, fórmulas e demonstrações devem ser evitadas (POLIGICCHIO, 2011). Representar a Matemática por intermédio do teatro, nas palavras de Cartaxo (2001, p.64), possibilita

Provocar e despertar o monstro adormecido no interior de quem pratica [o Teatro] e de quem assiste, de abrir horizontes reflexivos, de dar alegria e tristeza, de desinibir o tímido, de dinamizar o apático. O Teatro é forte porque explica o mundo que está em nossa volta através do divertimento, da análise e da crítica.

Ao considerar as potencialidades de inserir a História da Matemática e o teatro didático no contexto da sala de aula, entende-se que, mesclando essas metodologias, é possível abordar o tema mulheres na matemática de uma forma mais significativa e favorecer o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes.

3 MULHERES NA MATEMÁTICA

A humanidade, ao longo dos séculos, olhou para o mundo ao seu redor e fez as mais variadas perguntas. Homens e mulheres puderam contemplar os céus e se perguntarem sobre o comportamento dos astros, olhar pela lente de um microscópio e satisfazer sua curiosidade. Mas, “embora ambos tenham a mesma sede de conhecimento, as mulheres nem sempre tiveram as mesmas oportunidades para explorar as respostas” (IGNOTOFSKY, 2017, p.6).

Sobre a relação³ histórica da mulher com o saber, Melo (2017, p.190) afirma que

Diferentemente do que se pensava em outras épocas, hoje temos a comprovação científica – por mais incrível que pareça a necessidade de se comprovar isso cientificamente – de que as mulheres são biologicamente tão capazes quanto os homens de aprender e desenvolver conhecimento nas áreas das ciências exatas. Cai por terra, assim, o mito de que ciência, de modo geral, é coisa de homem. Dessa forma, podemos concluir que esse discurso é uma mera convenção social, que se perpetua, ainda que imperceptivelmente, e povoa o inconsciente das jovens e dos jovens, antes mesmo de chegarem às escolas.

Sendo assim, aparentemente, as mulheres estão em desvantagem em relação aos homens na produção intelectual por “um componente social” e não por natureza cognitiva. A discrepância de produção mencionada pode ser facilmente averiguada, por exemplo, consultando livros da Educação Básica ou perguntando a qualquer estudante em vias de concluir o Ensino Médio e constatar que eles provavelmente não saberão nenhum nome de mulher matemática ou qualquer saber matemático atribuído a alguma delas (MELO, 2017). Isso pode ser explicado em parte, devido ao fato de que

No passado, as restrições ao acesso das mulheres à educação não eram incomuns. As mulheres, frequentemente, não tinham permissão para publicar artigos científicos. Esperava-se que elas fossem criadas apenas para ser boas esposas e mães, enquanto os maridos as sustentavam. Muitas pessoas achavam que as mulheres simplesmente não eram tão inteligentes quanto os homens (IGNOTOFSKY, 2017, p.7).

Mesmo com as restrições impostas, as mulheres insistiram no desenvolvimento científico e publicaram trabalhos usando pseudônimos por causa da falta de espaço e de reconhecimento

³ Para um estudo mais abrangente do tema, como também sobre discurso, mulheres e matemática, consultar Souza e Fonseca (2010).

(INOTOFSKY, 2017). Foram vários os exemplos de persistência e resistência a uma sociedade que não via possibilidades para que uma mulher produzisse conhecimento científico.

Sabendo que as mulheres conseguiram resistir às imposições e que, “apesar da discriminação, houve algumas mulheres matemáticas, que lutaram contra os preconceitos, gravando seus nomes na história da ciência” (SINGH, 2014, p.114), uma pergunta parece natural: Quais são as mulheres que se destacaram no estudo da Matemática⁴?

3.1 Theano de Crotona

A primeira mulher, de que se tem notícia⁵, a se destacar em Matemática foi Theano (século IV AEC). De acordo com Singh (2014, p.115), “ela começou sua carreira como uma das estudantes de Pitágoras e acabou se casando com ele. Pitágoras é conhecido como ‘o filósofo feminista’ porque, ativamente, encorajou mulheres estudantes. Theano foi uma das vinte e oito irmãs da Irmandade Pitagórica”. Segundo Vasconcelos, Leite e Macedo (2012), ela era uma fina matemática, chegando a escrever um tratado sobre o “Número de Ouro”.

Supostamente, do seu relacionamento com Pitágoras, ela teve cinco filhos, que a ajudaram, após a morte de Pitágoras, a continuar a escola pitagórica. Mas

Theano não só se limitou a seguir a doutrina de seu marido e mestre como parece ter contribuído com ele; foi, ao que parece, autora de vários tratados de matemática, física e medicina, alguns cujos títulos a tradição ainda conserva. Infelizmente nenhum desses títulos sobreviveu, exceto poucos fragmentos de cartas – cuja autoria alguns consideram incertas. (JIMÉNEZ, 2010, p.3).

Alguns séculos mais tarde, “filósofos como Sócrates e Platão continuariam a convidar mulheres para as suas escolas, mas foi somente no século IV da nossa época que uma mulher fundou sua própria escola de matemática, e se tornou muito influente” (SINGH, 2014, p.115). Trata-se de Hipátia (Hipácia também é uma grafia adotada) de Alexandria (370-415 DEC).

3.2 Hipátia de Alexandria

Hipátia foi uma das mulheres, cuja história de vida é mais conhecida. Possivelmente, pela morte trágica que lhe foi imposta, tornou-se um marco na história da ciência. Ao contrário de Theano, o que se tem sobre sua vida e contribuições para a Matemática não está baseado em “especulações”. Para Garbi (2010, p.131),

Ela foi a primeira mulher de que se tem notícia a realizar trabalhos importantes na área das ciências exatas e, adicionalmente, possuía grandes conhecimentos em medicina e filosofia. Professora da Universidade, Hipácia auxiliou o pai na revisão dos Elementos e escreveu comentários sobre a Aritmética, de Diofanto, e as Cônicas de Apolônio, obras inegavelmente difíceis.

Ela era também reconhecida por ser solucionadora de problemas. Os matemáticos da época, que tinham passado meses debruçados sobre um problema sem chegarem à solução, recorriam a Hipátia para que o solucionasse e ela não os decepcionava (SINGH, 2014). Sua argúcia em Matemática foi, em parte, proveniente dos ensinamentos de seu pai, Téon (335-395 DEC), que, além de Matemática, também lhe ensinou Astronomia. “Em pouco tempo, ela

⁴ O critério de escolha para a biografia das mulheres que serão apresentadas neste trabalho deu-se em virtude de fazerem parte da escolha dos estudantes para os seus trabalhos, com exceção de Theano de Crotona, que foi incluída pelo fato de muitos autores e autoras a considerarem como sendo a primeira mulher matemática.

⁵ Não se pode afirmar de maneira contundente que ela tenha existido, assim como Pitágoras.

começou a superar o pai em seus estudos matemáticos e fez comentários importantes sobre o trabalho dele, além de contribuições próprias à geometria e à teoria dos números” (IGNOTOFSKY, 2017, p.7).

Hipátia, como afirma Singh (2014), era obcecada pelo processo de demonstração lógica, tanto que, ao lhe perguntarem o motivo de nunca ter se casado, ela respondia que já era casada com a verdade. Tal obsessão pode tê-la levado ao seu fim trágico, uma vez que

Hipácia se opunha às visões fanáticas dos líderes cristãos que, após a conquista do poder, passaram a exercer contra as outras crenças o mesmo tipo de perseguição de que o cristianismo havia sido vítima. Isto a indis pôs com o bispo de Alexandria, Cirilo, mais tarde levado a condição de santo da igreja católica, cujo rancor por ela também se alimentava do interesse de Hipácia em estudar diversas religiões. (GARBI, 2010, p.112).

Tal oposição foi marcada pela cruel morte de Hipátia, tendo sido esquartejada e jogada às chamas. Sua morte foi uma perda imensa para o conhecimento da época e só muitos anos depois, após a Renascença, surgiu outra Mulher de destaque no cenário matemático, Maria Gaetana Agnesi (1718-1799), como atestado por Singh (2014).

3.3 Maria Gaetana Agnesi

Atualmente, o nome Maria Gaetana Agnesi é de conhecimento do público em geral, pois ele está vinculado à famosa “Curva de Agnesi” ou “Bruxa de Agnesi”⁶. A curva em questão aparece em seu livro *Instituzioni Analitiche* e foi estudada anteriormente por Pierre de Fermat (1601 – 1665) e Guido Grandi (1671 – 1742), como apontado por Martins (2015). Tal curva tem como equação cartesiana: $y(x^2 + 4r^2) = 8r^3$, em que r é o raio da circunferência que tangencia duas retas paralelas.

O nascimento de Maria Gaetana Agnesi ocorreu em Milão, no ano de 1718. Sua família era composta por alguns membros estudiosos, a exemplo de seu pai Dom Pietro Agnesi Mariami, que era professor universitário. Desde muito cedo, aos cinco anos de idade, Maria Gaetana “falava francês e, aos nove, já dominava profundamente o latim, o grego, o hebraico e vários outros idiomas” (MARTINS, 2015, p.18).

Suas habilidades fizeram com que seu pai apresentasse “sua filha nas reuniões que organizava, onde se encontravam acadêmicos, cientistas e intelectuais renomados” (MORAIS FILHO, 1996, p.1). Esses encontros garantiam a ela uma grande possibilidade de trocar ideias sobre várias áreas do saber. No entanto, como era muito reservada, manifestou, por volta dos vinte anos de idade, a vontade de ir para o convento para dedicar sua vida exclusivamente aos estudos e ao trabalho comunitário, desejo esse que foi negado por seu pai (MARTINS, 2015). Nessa época, aos vinte anos, como resultado das discussões nas tertúlias na casa de seu pai, ela “publicou *Propositiones Philosophicae*, uma coletânea de 190 ensaios que, além da matemática, se ocupava de lógica, mecânica, hidromecânica, elasticidade, gravitação, mecânica celeste, química, botânica, zoologia e mineralogia” (EVES, 2004, p.480).

Quanto ao seu trabalho de maior relevância, trata-se da obra *Instituzioni Analitiche*, que foi publicada em dois volumes. A intenção para a publicação era que servisse na formação de um de seus irmãos que apresentava interesse em aprender matemática. Tal obra pode ser entendida como sendo o “primeiro livro de cálculo escrito primariamente para jovens. (...) As

⁶ De acordo com Fernandez, Amaral e Viana (2019), “quando os livros de Agnesi foram traduzidos para o inglês, devido a uma tradução de John Colson, essa curva foi denominada de ‘*witch of Agnesi*’, significando a bruxa de Agnesi” (p.15).

1070 páginas da obra apresentam uma contribuição notável à educação matemática” (EVES, 2004, p.480).

Depois do falecimento do seu pai, no ano de 1752, Maria Gaetana acabou “voltando-se para a religião e a caridade, depois de servir de exemplo para que muitas famílias italianas permitissem a suas filhas orientarem seus talentos também para as ciências exatas” (GARBI, 2010, p.420). Ela faleceu no ano de 1799, deixando um importante legado para a Matemática.

3.4. Sophie Germain

A vida de Sophie Germain (1776-1831) configura-se como um exemplo notável de persistência, pois, mesmo com a resistência da família e vivendo em uma sociedade que não aprovava a produção científica por partes das mulheres, ela possibilitou avanços em Matemática Pura e Aplicada, dois importantes campos de estudo, como salientam Hall, Jones e Jones (2004).

Nascida em Paris, em 1776 e filha de Ambroise-François Germain, um comerciante próspero e deputado eleito, logo teve contato com filosofia e política. Mesmo que as mulheres da classe social de Sophie Germain “não fossem estimuladas a estudar matemática, elas deveriam ter conhecimento suficiente do assunto para poder debatê-lo, caso o tema aparecesse em uma conversa educada” (SINGH, 2014, p.117).

Com esse intuito, havia livros, até mesmo em forma de romance, para fornecer às mulheres informações recentes sobre os avanços ocorridos na Matemática e ciência de um modo geral. Mesmo assim, o que captou, de fato, a atenção de Sophie Germain para a Matemática foi, a partir da biblioteca de seu pai, “ler, fascinada, durante os dias violentos que se seguiram à queda da Bastilha, a vida e a morte de Arquimedes durante dias igualmente violentos após o cerco de Siracusa” (EVES, 2004, p.525).

Sophie Germain imaginou que, se Arquimedes ficara entretido tão profundamente com um problema matemático a ponto de ser morto por um soldado, então essa, certamente, seria a ciência mais fascinante. Sendo assim, começou, entusiasmadamente, a estudar Matemática. Fato esse que, como informado por Singh (2014), fez seu pai tomar suas velas e agasalhos para a impedir de estudar, porém, após alguns anos, seu pai cedeu e a apoiou em seus estudos.

Após a abertura, em 1794, da *École Polytechnique* em Paris, mesmo sendo reservada a integrantes do sexo masculino, Sophie Germain começou a estudar de forma secreta em tal academia. Tal episódio é descrito por Garbi (2010, p.421),

Ela assistia às aulas do lado de fora, ouvindo pelas janelas e portas entreabertas as explicações que os professores davam aos rapazes. Alguns deles compreendendo-a e apoiando-a em seus esforços, passavam-lhes as anotações das aulas e assim ela foi percorrendo seu árduo caminho rumo à Matemática Superior. [...] Assim que começou a fazer descobertas próprias, Sophie passou a assinar seus trabalhos sob o pseudônimo masculino de *Antoine LeBlanc*.

Antoine LeBlanc era um antigo aluno da *École Polytechnique*; assumindo sua identidade, Sophie Germain pôde ter acesso aos resumos de aulas e problemas e, a cada semana, entregava as respostas deles (SINGH, 2014). Após enviar alguns de seus trabalhos para Joseph Louis Lagrange (1736-1813), sob tal pseudônimo, obtendo cumprimentos dele, decidiu arriscar o “voo mais alto possível: escreveu para Gauss, sempre escondendo sua verdadeira identidade. Entre outras coisas, ela apresentou ao Príncipe dos Matemáticos comentários sobre alguns tópicos da *Disquisitiones Arithmeticae*” (GARBI, 2010, p.422).

Além dos comentários, ela também realizou generalizações e extensões em tal obra. Carl Friedrich Gauss (1777-1855) se impressionou pelo trabalho de Sophie Germain e findaram trocando várias correspondências. Mesmo quando sua real identidade foi descoberta,

Sophie Germain desenvolveu sua carreira sem maiores obstáculos, foi bem aceita pelos colegas e publicou trabalhos muito úteis, na Álgebra, na Teoria dos Números e na Geometria Diferencial. Em 1831, por indicação de Gauss, a universidade de Göttingen deu a ela o título de Doutor Honoris Causa, o primeiro concedido a uma mulher por aquele prestigioso centro de estudos (GARBI, 2010, p.422).

No entanto, antes de receber seu valioso prêmio e homenagem que fora intercedido por Gauss, Sophie Germain “morreu de cancro no seio em 27 de junho de 1831 e, em 1837, quando a universidade de Göttingen celebrou o seu centenário, atribuindo graus honorários, Gauss teve muita pena que ela já não estivesse viva para receber um” (HALL; JONES; JONES, 2004, p.35).

3.5 Mary Fairfax Greig Somerville

A escocesa Mary Somerville (1780-1872) nasceu em uma família rica e acabou se tornando famosa por seu desempenho na Matemática. Ainda muito jovem, ela teve que assistir, escondida, às aulas de geometria que seu irmão recebia de um professor em sua residência (GARBI, 2010). Como se sabe, o livro de geometria com maior relevância para a Matemática trata-se do *Elementos* de Euclides e, para que ela obtivesse um exemplar de tal obra, “teve que pedir a um irmão para comprá-lo, numa livraria, uma vez que Euclides era considerada uma leitura imprópria para jovens do sexo feminino” (EVES, 2004, p.526).

Assim como Sophie Germain, Mary Somerville também teve suas velas apreendidas por seu pai que afirmava que deveria pôr fim em seus estudos ou teriam que colocá-la numa camisa de força um dia, como afirma Singh (2014). Ela se casou aos 24 anos com um homem rico, mas que não a acompanhava intelectualmente. Depois de três anos de casamento, seu marido faleceu deixando-lhe uma boa herança e, principalmente, a liberdade para continuar seus estudos em matemática, uma vez que essa era uma atividade mal vista para as mulheres da época (VASCONCELOS; LEITE; MACEDO, 2012, p.3138).

Mary Somerville casou-se novamente com um homem que via com bons olhos a atividade intelectual (EVES, 2004, p.526). Um dos fatos que sobressai em sua trajetória é que, após ter estudado sozinha o *Traité de Mécanique Céleste* de Pierre-Simon Laplace, escreveu uma versão simplificada e acessível para pessoas que não fossem especializadas (GARBI, 2010). O trabalho, denominado de *The Mechanisms of Heavens*, foi finalizado no ano de 1830, sendo considerado uma obra de enorme valor, tendo sido adotada por volta de um século pelas universidades Britânicas nos cursos voltados para Matemática e Astronomia. Essa relevância pode ser exemplificada pelo episódio em que o astrônomo John Couch Adams “afirmou que a razão que levaria a procurar um novo planeta (Netuno), para explicar as observadas perturbações de Urano, foi uma referência no *The Mechanisms of the Heaven* de Somerville” (EVES, 2004, p.526).

Pode-se destacar a respeito do preconceito existente na época em que Mary Somerville viveu o seguinte fato descrito por Morais Filho (1996, p.2)

Somerville foi admitida por sociedades científicas de vários países. Foi a primeira mulher a ser admitida na Sociedade Real Inglesa de Astronomia, e a Sociedade Real Inglesa de Ciências chegou a mandar fazer um busto em sua homenagem e expô-lo no hall do prédio. Entretanto, ela nunca pôde vê-lo, já que mulheres não podiam entrar no prédio dessa Sociedade.

Ainda de acordo com Morais Filho (1996), ela escreveu, no final de sua vida, suas memórias, reviu um manuscrito sobre seu trabalho intitulado “Diferenciais Finitas” e, quando faleceu, aos 92 anos, ainda estava analisando um trabalho sobre quatérnios (uma extensão do conjunto dos complexos).

4 METODOLOGIA

A pesquisa em questão é do tipo qualitativa. Nas palavras de D’Ambrósio (2012, p.21), a pesquisa qualitativa “é o caminho para escapar da mesmice. Lida e dá atenção às pessoas e às suas ideias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciadas”.

Neste estudo, trabalhou-se com três turmas (A, B e C) do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Petrolina. A escola em questão está localizada em um bairro periférico, sendo assim, a maioria dos sujeitos que compõem tal pesquisa fazem parte de famílias de baixa renda. Alguns dos estudantes já integram o mercado de trabalho e, também, são recorrentes os casos de gravidez na adolescência, aspectos esses que são frequentes nas escolas da região. A faixa etária dos estudantes está entre 16 e 20 anos de idade.

Para a realização da pesquisa, os estudantes foram agrupados livremente em equipes e identificadas da seguinte maneira: A1, A2, B1, B2, B3, B4, C1, C2 e C3, em que a letra maiúscula representa a turma e o número, o grupo, de no máximo, oito componentes, totalizando 52 envolvidos diretamente com a elaboração dos trabalhos. Ao todo, nas três turmas, havia por volta de 110 estudantes, mas nem todos optaram por realizar as tarefas. Mesmo não as realizando⁷, participaram de maneira indireta ao assistirem à apresentação dos colegas, uma vez que os trabalhos de cada sala foram exibidos para seus estudantes. A escolha das três turmas deu-se em virtude de o autor desta pesquisa ser professor de Matemática das turmas em questão. Os estudantes tiveram autonomia para escolher uma mulher matemática⁸ para elaborar uma peça teatral ou curta metragem a respeito dela, seguindo as seguintes etapas:

- Elaboração de um trabalho escrito, abordando: contexto histórico da época em que ela viveu, que influências ela teve para se tornar matemática, qual sua principal contribuição para a Matemática. Produção de um roteiro/resumo da encenação da peça teatral/curta metragem.
- Apresentação do trabalho em sala de aula em forma de peça teatral ou em curta-metragem com duração de no mínimo 8 e no máximo 15 minutos, sendo encenado/reproduzido pelos estudantes no dia da apresentação.

Após as etapas, os estudantes responderam a um questionário sobre suas impressões no que diz respeito ao trabalho desenvolvido. O objetivo de tal questionário foi obter o “conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” como afirma Gil (1999, p.128). Cabe destacar que os questionários analisados no trabalho em questão foram apenas dos estudantes que participaram efetivamente da atividade, isto é, dos 52 que realizaram a apresentação. Salienta-se também que não houve a apresentação da biografia de alguma mulher matemática por parte do professor.

⁷ Os estudantes foram avaliados de acordo com cada etapa desenvolvida e eles optaram por não realizar nenhuma das etapas do trabalho, participaram de uma atividade em que tiveram que demonstrar conhecimento sobre as apresentações realizadas pelos colegas.

⁸ Houve as seguintes sugestões, por parte do professor/pesquisador, para a escolha das mulheres matemáticas: Hipatia de Alexandria, Marquesa de Châtelet, Maria Gaetana Agnesi, Sophie Germain, Mary Somerville e Emmy Noether.

Outro ponto importante que cabe destacar é que houve autorização dos responsáveis pelos estudantes para a divulgação de suas atividades e fotografias. Procurou-se garantir o anonimato e a confidencialidade das informações obtidas, sendo que nenhuma resposta ao questionário ou opinião que eles manifestaram influenciou no processo de avaliação do trabalho pelo professor.

5 RESULTADOS

Como mencionado na metodologia, a pesquisa foi realizada em três turmas do terceiro ano do Ensino Médio. Em relação às tais turmas, foi desenvolvido um total de nove trabalhos. No entanto, como houve liberdade de escolha da personagem para a peça ou curta-metragem, ocorreram repetições da personagem escolhida por cada grupo, como poderá ser visto na descrição dos trabalhos.

Percebe-se que houve uma grande predominância em escolher/apresentar o trabalho por meio de curta-metragem. Tal ação decorre da afinidade dos jovens com essas tecnologias. Outro ponto que pode ser destacado é o fato de haver uma maior liberdade em errar as falas dos personagens, pois as cenas podiam ser refeitas sem nenhum prejuízo à apresentação, já que os erros não seriam inseridos no vídeo.

Outra predominância foi a escolha da personagem Sophie Germain, sendo abordada por cinco equipes. Uma explicação para tal seleção, além de uma possível identificação para com ela por parte dos estudantes, trata-se de uma maior facilidade em encontrar material sobre sua vida e obra na *internet*. O mesmo, em menor escala, ocorreu para as demais personagens.

Com relação à quantidade de apresentações por turma, percebeu-se que, na turma B, houve uma maior quantidade de apresentações, mesmo, em geral, havendo uma distribuição uniforme da quantidade de estudantes por turma. Isso ocorreu porque alguns não realizaram o trabalho, mesmo que sua produção tivesse sido computada como item de avaliação referente às atividades bimestrais do ano letivo.

5.1 Trabalhos por equipes

Nesta seção, estão descritas algumas das cenas produzidas pelas equipes, seja por meio do curta-metragem, seja pelo teatro em sala de aula. Do total de equipes, apenas três entregaram o trabalho escrito e só uma entregou o roteiro. Os estudantes, de modo geral, empenharam-se bem mais na produção do curta-metragem ou do teatro em sala, no caso da equipe B2, e não priorizaram a produção de tais elementos da etapa 1, mesmo sendo parte integrante da avaliação do trabalho da equipe.

Pode-se, então, conjecturar a possibilidade de haver alguma resistência por parte dos estudantes a tal tipo de produção escrita. Destaca-se, também, o fato de cinco das nove equipes não terem produzido uma apresentação com duração de no mínimo 8 minutos e no máximo 15 minutos, mesmo a duração sendo um dos requisitos de avaliação, assim como a realização do trabalho escrito e do roteiro.

Ressalta-se que cada equipe teve liberdade para a recriação em relação às biografias das mulheres matemáticas, uma vez que, como salientado pelos Parâmetros Curriculares de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012), levar a História da Matemática para sala de aula é muito mais do que apenas uma mera descrição de fatos ocorridos no passado ou atuação de algum personagem de destaque. Sendo assim, as biografias servem como fio condutor na geração de um pensamento crítico com relação ao papel das mulheres na produção do conhecimento

matemático e que pode ser generalizado pelos estudantes para o fato de que as barreiras enfrentadas pelas mulheres não foram restritas à Matemática em especial, mas sim para quaisquer atividades que fugissem da condição de segregação social e política.

Nesse caso, as biografias não são estanques; servem a uma finalidade maior de promover a apropriação de conhecimentos, gerar debate, possibilitar a socialização por meio do trabalho em grupo, aguçar a curiosidade, estimular a criticidade de estudantes no que diz respeito às mudanças culturais etc.

5.1.1 Equipe A1

Na Figura 1 (esq.), está sendo representado o momento do curta-metragem em que o pai de Mary Somerville, personagem escolhida por tal grupo, a envia para um internato quando ela tinha dez anos⁹. Já na Figura 1 (dir.), os estudantes estão encenando a relação entre Mary Somerville e seu segundo marido, representando o fato de que ambos compartilhavam do interesse por ciência, como apontado por Eves (2004).

Figura 1: À esquerda, o pai de Mary Somerville a enviando para um internato e à direita, ela compartilhando seu interesse pela ciência em conjunto com seu segundo marido.



Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

Enquanto ocorriam as cenas, havia um narrador que as descrevia, pois os personagens não falavam, apenas gesticulavam. Além das cenas descritas no parágrafo anterior, a equipe também apresentou outros momentos da vida de Mary Somerville, como, por exemplo: a ausência de seu pai por ser oficial da marinha e o momento em que ela retorna do internato e começa a ler todos os livros que estavam ao seu alcance, contrariando, assim, alguns de seus familiares que não viam sentido nesse tipo de atividade para uma garota.

5.1.2 Equipe A2

No que diz respeito a tal equipe, durante o vídeo apresentado por eles, houve momentos de encenação em que explanavam o período em que Sophie Germain tomou conhecimento (Figura 2), por meio de um livro de História da Matemática, da morte de Arquimedes, inspirando-a a se tornar matemática, conforme evidenciado por (EVES, 2004).

Quanto a outra cena, que se destacou no vídeo produzido pela equipe A2, trata-se da fase “inicial” da carreira de Sophie Germain como matemática, quando seu pai não aceitava que ela se dedicasse aos estudos, vindo a ceder posteriormente (SINGH, 2014). Na cena em questão (ver Figura 2, ao centro), há um diálogo entre Sophie Germain, seu pai e sua mãe, em que Sophie

⁹ A fonte de pesquisa dos estudantes para esse trabalho está disponível em Bertotti (2017).

manifesta seu desejo de ser uma mulher matemática. Prontamente, seu pai recusa a ideia, mas, ao final, concorda e a apoia (Figura 2, dir.) ao longo de sua vida, ilustrando como de fato ocorreu.

Figura 2: À esquerda, Sophie Germain lendo o relato da morte de Arquimedes; ao centro, Sophie Germain, seu pai, e sua mãe; e à direita, seu pai entregando livros para que ela continuasse seus estudos, o que significava uma forma de apoio.



Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

Logo após as encenações descritas, a equipe A2 trouxe, em seu curta-metragem, relatos das contribuições de Sophie Germain, como, por exemplo, seu empenho em resolver o Último Teorema de Fermat.

5.1.3 Equipe B1

Por sua vez, os componentes da equipe B1, assim como A2, fizeram um curta-metragem sobre Sophie Germain. No início do vídeo, ilustraram o fato de o pai de Sophie ter sido negociante (Figura 3, acima, à esquerda) e a preocupação dele em relação a ela ser criada para “cuidar do lar” (Figura 3, acima, à direita), fato evidenciado por (SINGH, 2014).

Figura 3: O pai de Sophie Germain desempenhando o papel de comerciante (esq. acima) e Sophie cuidando do lar (dir. acima). Abaixo, à esquerda, Sophie Germain descobrindo o livro de História de Matemática na biblioteca de seu pai, e abaixo, à direita, conhecendo pessoalmente Carl Friedrich Gauss.



Fonte: recorte do acervo de pesquisa

No enredo, trouxeram o fato de que Sophie Germain sentiu-se mais motivada a estudar Matemática após ter contato, a partir da biblioteca de seu pai (Figura 3, abaixo, à esquerda), com um livro sobre a história de tal ciência (SINGH, 2014). Também, apresentaram o episódio em

que ela fez-se passar por um ex-aluno, Antoine-August Le Blanc, para que pudesse estudar na *École Polytechnique* em Paris (GARBI, 2010).

Um ponto chave do trabalho da equipe B1 foi a criação de um suposto “romance” entre Carl Gauss e Sophie Germain (Figura 3, abaixo, à direita). Sabe-se que ambos chegaram a se corresponder, mas que não se conheceram pessoalmente (HALL; JONES; JONES, 2004). Quando questionados a respeito, os componentes informaram que o “romance” em questão foi apenas para produzir um maior dinamismo ao curta-metragem.

A equipe B1 também trouxe o episódio em que Sophie Germain envia uma mensagem ao seu amigo, general Joseph-Marie Pernety, para que intervisse garantindo a segurança de Carl Gauss (SINGH, 2014). Além disso, abrangeram durante o curta-metragem a mediação feita por Carl Gauss, junto à universidade de Göttingen, para conceder a Sophie Germain um grau honorário, mas que antes de recebê-lo, ela morreu de câncer de mama (HALL; JONES; JONES, 2004).

5.1.4 Equipe B2

Diferentemente de todas as outras equipes, a equipe B2 optou em realizar o trabalho por meio de um teatro em sala de aula. As cenas apresentadas por tal grupo destacaram os seguintes fatos ocorridos na vida de Sophie Germain: a falta de apoio por parte de seu pai no início de sua carreira, em que ele confiscou as suas velas (Figura 4, à esquerda) para que ela não estudasse durante a noite (SINGH, 2014) e o episódio em que ela se fez passar por um ex-aluno para que pudesse acompanhar as aulas da *École Polytechnique* (GARBI, 2010), tendo, posteriormente, sua identidade revelada a Pierre-Simon Lagrange (Figura 4, à direita).

Figura 4: À esquerda, o pai de Sophie Germain apreende suas velas e à direita ela tem sua verdadeira identidade revela à Pierre-Simon Lagrange.



Fonte: recorte do acervo de pesquisa

Na transição das duas cenas apresentadas, havia um narrador que contava fatos que ocorreram na vida da personagem. Alguns destacados são: seu interesse pela teoria dos números; o contato com Carl Gauss por meio de cartas (GARBI, 2010) e que, após a interrupção do contato com ele, o seu interesse migrou da teoria dos números para a Matemática aplicada e a intermediação feita por Gauss para que ela recebesse o título de doutora, o que não veio a ocorrer devido ao seu falecimento (HALL; JONES; JONES, 2004).

5.1.5 Equipe B3

No início do curta-metragem da equipe B3, havia um narrador que descrevia algumas das áreas que Hipátia de Alexandria havia atuado (Figura 5, esq.), como, por exemplo: Astronomia, Matemática e Medicina (GARBI, 2010), sendo também diretora da escola de filosofia neoplatônica de Alexandria.

Com relação às cenas que tal equipe apresentou, destacam-se as seguintes: Hipátia lecionando sobre Astronomia; momento em que seu pai reconhece que ela está superando nos estudos (IGNOTOFSKY, 2017); diálogo em que seu pai condena a ideia de ela se casar, pois isso a impediria de divulgar suas ideias filosóficas; a entrega da biblioteca de Alexandria aos cristãos após a tomada de poder por eles; a personagem em questão recusando-se a se batizar como cristã por entender que não devia barganhar a fé (GARBI, 2010) e, logo após, sendo levada (Figura 5, à direita) por um grupo de cristãos para ser assassinada em seguida.

Figura 5: À esquerda temos o narrador, e à direita, Hipátia sendo levada pelos cristãos.



Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

5.1.6 Equipe B4

Com relação à equipe B4, as cenas descritas por eles sobre a personagem Maria Gaetana Agnesi abrangeram momentos em que ela ajuda um de seus irmãos com conteúdos relacionados à Matemática (EVES, 2004) (Figura 6, esq.); manifesta o desejo de se tornar freira pedindo ao seu pai que a enviasse para um convento, solicitação que foi negada por ele (MARTINS, 2015); dedica-se à caridade, fazendo doações (GARBI, 2010) (Figura 6, dir.) e também encenaram o momento de sua morte natural, já idosa.

Figura 6: Maria Gaetana ajudando um de seus irmãos com Matemática (esq.) e fazendo caridade no final de sua vida (dir).



Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

Tal equipe apresentou, no curta-metragem, cenas que descreviam momentos da vida da personagem. Além desses aspectos, o grupo poderia ter explorado mais as contribuições que Agnesi deixou para a Matemática, como, por exemplo, a sua famosa curva, que é conhecida como a “Bruxa de Agnesi”.

5.1.7 Equipe C1

O curta-metragem desenvolvido pela equipe C1 sobre a personagem Hipátia de Alexandria intercalou a narração de fatos vividos pela personagem, com algumas contribuições e encenações sobre momentos marcantes que viveu. As cenas em questão descreveram

basicamente os seguintes momentos: a descoberta de que a trajetória descrita pela terra em torno do sol é elíptica. Nessa cena, tal trajetória é desenhada na areia (Figura 7, esq.), assim como no filme Alexandria; o momento em que Hipátia é levada (Figura 7, cent.) pelos cristãos e, posteriormente, assassinada (figura 7, dir.), por eles a verem como uma herege.

Figura 7: À esquerda, tem-se uma elipse desenhada na areia, ao centro, Hipátia está sendo levada pelos cristãos para ser assassinada e, à direita, seu corpo após o assassinato.



Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

Na narração, o grupo destacou que Hipátia contribuiu para a Astronomia, a Filosofia e a Matemática (GARBI, 2010) de um modo geral e, mais especificamente, com o plano esférico, o Hidrômetro e o astrolábio plano, instrumentos que, ainda, são utilizados na modernidade.

5.1.8 Equipe C2

Assim como na maioria das equipes, a personagem selecionada pela equipe C2 para o curta-metragem foi Sophie Germain. As cenas por eles elaboradas abordavam basicamente os seguintes momentos: diálogo entre a personagem e seu pai (Figura 8, esq.), no qual ele diz que ela, em vez de estudar, deveria cuidar do lar; Sophie estudando matemática na madrugada à luz de velas (Figura 8, cent.); o interesse dela em se corresponder com outros matemáticos por intermédio de cartas (GARBI, 2010); momento em que Sophie intercede pela vida de Gauss, pedindo ajuda a seu primo, que era general (Figura 8, dir.) e a interferência de Gauss junto ao conselho para conceder a Sophie o título de doutora (GARBI, 2010).

Figura 8: À esquerda sendo representado o diálogo entre Sophie Germain e seu pai, em que ele diz que ela deveria cuidar do lar ao invés de estudar; ao centro, Germain estuda à luz de velas e, à direita, Sophie intercede pela vida de Gauss por meio de seu primo.



Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

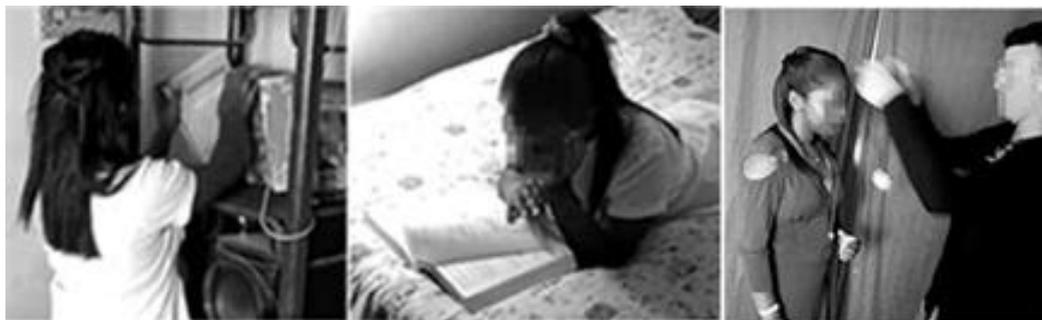
Enquanto ocorriam as cenas, também havia um narrador que contava fatos para que houvesse as transições entre elas. Um dos eventos descritos na narração que se destaca é o seguinte: a omissão de seu nome, junto aos de outros cientistas, na relação de pessoas que haviam contribuído com teorias para a construção da Torre Eiffel. Sabe-se que Sophie Germain foi pioneira na teoria da elasticidade, que foi fundamental para a construção da torre.

5.1.9 Equipe C3

O curta-metragem desenvolvido por tal grupo inicia-se abordando, por meio de um narrador, as contribuições realizadas por Sophie Germain, que, no caso do vídeo, foram: contribuições

fundamentais na teoria dos números e teoria da elasticidade, pela qual ganhou um prêmio da academia francesa, ramo no qual foi pioneira. A primeira cena apresentou o momento em que Sophie tomou conhecimento, a partir da biblioteca de seu pai (Figura 9, esq.), de uma obra que continha algumas contribuições de Arquimedes, o que a motivou nos seus estudos (Figura 9, cent.) sobre Matemática (EVES, 2004).

Figura 9: À esquerda, está sendo representado o momento que Sophie Germain toma conhecimento da história de Arquimedes a partir de um livro da biblioteca de seu pai; ao centro, ela está debruçada sobre o livro em questão; e à direita, está recebendo o prêmio por suas contribuições na teoria da elasticidade.



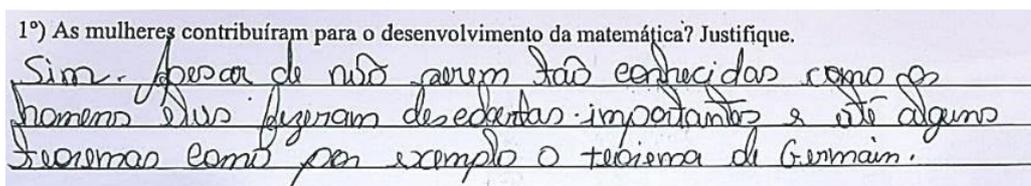
Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

Nas cenas apresentadas, também foi abordada a resistência inicial de seus pais em relação a Sophie se dedicar aos estudos em vez de se tornar uma “dona de casa” (SINGH, 2014). Para finalizar a encenação, o grupo apresentou uma cena em que a protagonista recebia o prêmio (Figura 9, dir.) da Academia Francesa pela teoria da elasticidade, contribuição essa que havia sido abordada no início da narração.

5.2 Análises dos questionários

O primeiro item do questionário, além de perguntar se as mulheres haviam contribuído para o desenvolvimento da Matemática, pedia uma justificativa. Foi unânime a resposta positiva para tal contribuição (Figura 10). Para uma melhor compreensão das respostas dos estudantes, criou-se cinco categorias para suas justificativas, são elas: (1) contribuíram com fórmulas, teoremas, métodos, instrumentos e ganhando prêmios (30,8%)¹⁰; (2) outro tipo de justificativa, sem especificar nenhum elemento significativo (28,8%); (3) contribuíram por meio do exemplo, luta, incentivo, dedicação e divulgação do conhecimento (21,2%); (4) justificam fazendo comparativos com os homens ou dizendo que eles receberam os méritos pelos trabalhos realizados pelas mulheres matemáticas (15,4%) e (5) sem justificativa (3,84%).

Figura 10: Resposta do estudante à primeira pergunta do questionário¹¹.



Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

¹⁰ Para evitar uma grande repetição da palavra “aproximadamente”, limitou-se os dígitos a duas casas após a vírgula por meio do truncamento.

¹¹ O critério de escolha das respostas dos estudantes para expor nas figuras 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16, foi de acordo com a maior frequência em relação aos outros tipos ou categorias de respostas.

Com relação à segunda pergunta do questionário, em que se indagava a respeito da relevância de trabalhar com o teatro em sala de aula, foi praticamente unânime a resposta positiva, pois apenas 4,7%, dos que responderam ao questionário, discordaram do teatro ser importante para as aulas de Matemática. Quanto às respostas positivas sobre a tal pergunta (Figura 11), organizou-se as justificativas também em cinco categorias: (1) os estudantes justificam dizendo que consideram relevante, pois torna a aula diferente, menos cansativa, permitindo sair da rotina (32,7%), (2) aula divertida, prática, interessante, dinâmica e podem aprender mais (26,9%), conforme mencionado por Cartaxo (2001), (3) justificativas que fogem ao escopo da pergunta (15,4%), (4) facilita a compreensão, estimula a pesquisa e a vontade de aprender matemática, além de trazer informações diferentes (13,5%) e (5) estimula o trabalho em grupo (11,5%), como aludido por Gasperi e Pacheco (2011).

Figura 11: Resposta do estudante à segunda pergunta do questionário.

2º) Você considera relevante trabalhar com o teatro nas aulas de Matemática? Justifique.

Sim. porque é uma forma diferente de entender a matemática.

Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

Já na terceira indagação, questionava-se sobre o que mais lhes havia chamado a atenção sobre o estudo de uma mulher matemática. A linha de raciocínio seguida pela maioria dos estudantes diz respeito à persistência e determinação em enfrentar a família e os preconceitos existentes na época, relatado por 53,8% dos que responderam ao questionário (Figura 12), bem como ter que se passar por um homem para frequentar uma universidade devido às proibições impostas na época (IGNOTOFSKY, 2017, p.7), indicado por aproximadamente 5,8% dos estudantes que responderam ao questionário. Apenas 1,9% não responderam a este item, 19,2% destacaram que o que havia chamado mais atenção foi descobrir a existência de mulheres que se interessavam pela Matemática e que havia as que se destacaram, mas não foram reconhecidas. Os 19,2% restantes, fugiram parcialmente ao propósito da pergunta.

Figura 12: Resposta do estudante à terceira pergunta do questionário.

3º) Ao estudar sobre uma matemática (Mulher) o que mais chamou sua atenção?

Viu que no tempo dessas mulheres precisava muito persistência por querer estudar, elas acreditavam que as mulheres não deveriam se preocupar com os cuidados de si mesmas de casa.

Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

Para responder à quarta pergunta, era necessário apresentar três pontos positivos e três negativos com relação ao trabalho realizado (Figura 13). Os pontos positivos que apareceram com maior frequência foram: conhecimento, trabalhar em equipe e se divertir, também evidenciado por Cartaxo (2001). Em relação aos pontos negativos que foram mencionados mais vezes, foram: a falta de interesse de alguns componentes do grupo, ser trabalhoso e a timidez.

Figura 13: Resposta do estudante à quarta pergunta do questionário.

4º) Cite três pontos positivos e três pontos negativos sobre o trabalho realizado.

<p>Positivos:</p> <p><i>Foi interessante</i></p> <p><i>aprendi de verdade</i></p> <p><i>Me diverti</i></p>	<p>Negativos:</p> <p><i>Componentes do grupo</i></p> <p><i>falta de recursos</i></p> <p><i>falta de compromisso</i></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

A quinta interpelação fazia um paralelo entre o trabalho desenvolvido e a possibilidade dele ter instigado mais o interesse do estudante pela Matemática. Dentre os entrevistados, 61,5% dizem ter se interessado mais pela Matemática a partir do trabalho desenvolvido (Figura 14), 28,8% afirmam não ter modificado suas percepções em relação a esse ramo do conhecimento e o restante, 9,6% foram inconclusivos ou não opinaram neste item.

Figura 14: Resposta do estudante à quinta pergunta do questionário.

5º) O trabalho em questão instigou mais o seu interesse pela Matemática? Comente.

Sim, por que foi um método muito diferente de fazer um trabalho de matemática.

Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

O sexto quesito pedia que o estudante destacasse o que ele entendia que, a partir do trabalho realizado, foi mais importante para a sua aprendizagem (Figura 15). Aproximadamente, 44,2% das respostas obtidas faziam menção à persistência e à dedicação aos estudos, conhecer a história de mulheres matemáticas (MELO, 2017) e despertar a curiosidade por tal assunto (MIGUEL; MIORIM, 2005). O restante do percentual foi distribuído do seguinte modo: 11,5% não respondeu a esse item ou então afirmou que não trouxe nenhuma contribuição importante, 15,4% foi inconclusivo e os outros 28,8% mencionaram a importância de estudar Matemática, conhecer algumas teorias e descobrir que a Matemática não envolve apenas cálculos.

Figura 15: Resposta do estudante à sexta pergunta do questionário.

6º) Quanto a pesquisa realizada pelo seu grupo, o que você poderia destacar de mais relevante para a sua aprendizagem?

O mais relevante foi o fato de nunca ter me perguntado sobre mulheres na matemática e ao pesquisarem sobre isso despertou curiosidade e gosto no assunto.

Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

Na última pergunta, a indagação era sobre quais teriam sido as principais dificuldades encontradas pelo grupo para a realização do trabalho. Os enfoques mais frequentes foram: a falta de material sobre as mulheres na Matemática (MELO, 2017); dificuldade em reunir os membros da equipe; criação do roteiro, cenas, falas e memorizá-las; o tempo e a edição dos vídeos (figura 16).

Figura 16: Resposta do estudante à sexta sétima do questionário.

7º) Quais as principais dificuldades encontradas pelo grupo para a realização do trabalho?

Criar as falas, o roteiro e as cenas.

Fonte: recorte do acervo de pesquisa.

Percebeu-se, a partir das respostas dadas aos questionários, que as pesquisas realizadas pelos estudantes geraram uma gama de conhecimentos e curiosidades para que eles possam explorá-las posteriormente. Quanto ao interesse gerado pelo trabalho com relação à Matemática, verifica-se que ele foi frutífero nesse sentido. Mesmo que a atividade não tenha despertado tal interesse, as histórias que eles conheceram puderam ser, por si mesmos, considerados interessantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como exposto na introdução, a problemática deste trabalho diz respeito à percepção dos estudantes sobre a questão do gênero em Matemática e quais seriam as contribuições de uma atividade teatral/curta-metragem, tanto para o ensino quanto para a aprendizagem, sobre as mulheres que se destacaram no estudo desse ramo do saber. Com relação à percepção deles sobre a questão de gênero, pergunta que está relacionada com o primeiro item do questionário, percebe-se que descobriram¹² o fato de as mulheres terem contribuído para a matemática. No entanto, nota-se que também sabem que as barreiras que as mulheres enfrentaram/enfrentam na produção de conhecimento matemático não é de natureza intelectual, mas devido às questões sociais e políticas, como ilustrado na figura 10.

Já na segunda parte da problemática, em que se indagava sobre as contribuições para o ensino e a aprendizagem por meio da atividade desenvolvida, foi possível detectar que tal atividade contribuiu positivamente para a aprendizagem dos estudantes, uma vez que houve uma boa adesão e qualidade nos trabalhos produzidos, indicando, assim, que eles estudaram, de fato, a vida e obra da personagem escolhida. Outro fator que pode evidenciar tais asserções são as respostas à segunda e à sexta perguntas do questionário, mostrando que, além de ajudar cognitivamente e de maneira lúdica, o trabalho despertou a curiosidade de alguns deles.

No que diz respeito ao ensino, o trabalho desenvolvido configura-se como uma possibilidade de atividade para ser proposta em sala, tendo em vista que o teatro/curta-metragem pode ser realizado em grupo, o que estimula a participação dos estudantes. Para o professor, cabe o trabalho de orientação e, mesmo que não conheça a história ou relatos de mulheres que tenham contribuído para a Matemática, terá a oportunidade de conhecê-las a partir das pesquisas produzidas por elas.

O estudo em questão possibilitou, também, a exploração de tecnologias, mesmo que indiretamente, na produção e edição dos vídeos para os curtas-metragens das equipes que optaram por tal meio para a apresentação do trabalho. Nesse sentido, como sugestão para pesquisas posteriores, pode-se explorar tal utilização, no sentido de buscar suas contribuições para a aprendizagem dos estudantes, uma vez que houve uma grande aceitação em apresentar a atividade por meio do curta-metragem em detrimento do teatro em sala. Além do mais, pode-se também realizar um estudo sobre as potencialidades do teatro em sala de aula, voltando-se para a história das mulheres na Matemática.

¹² Dos estudantes envolvidos na pesquisa, não houve nenhum relato sobre conhecimentos prévios a respeito das contribuições ou simplesmente nomes de mulheres matemáticas, o que evidencia que possivelmente eles não tivessem conhecimentos referentes a temática anteriormente à realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

- BERNARDES, A. Uma Proposta para Integrar a História da Matemática ao Ensino de Matemática: história das matrizes e as regras do discurso matemático. **Hipátia**, v. 4, n. 1, p.84-101, 2019.
- BERTOTTI, T. Mulheres na ciência: a história de Mary Somerville. **SoCientífica**, 2017. Disponível em: <<https://socientifica.com.br/2017/03/08/mulheres-na-ciencia-historia-de-mary-somerville/>>. Acesso em: 26 de junho de 2019.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências Humanas e suas Tecnologias. Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 2000.
- CARTAXO, C. **O Ensino das Artes Cênicas na Escola Fundamental e Média**. João Pessoa: Editora da UFPB, 2001.
- CARVALHO, M. G.; CASAGRANDE, L. S. Mulheres e ciência: desafios e conquistas. **INTER thesis: Revista Internacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 2, p.20-35, 2011.
- CASAGRANDE, L. S. et al. Mulher e ciência: uma relação possível? **Cadernos de Gênero e Tecnologia**, v. 1, n. 4, p.31-45, 2005.
- D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papyrus, 2012.
- EVES, H. **Introdução à história da Matemática**. Campinas: UNICAMP, 2004.
- FERNANDEZ, C. S.; AMARAL, A. M. L. F.; VIANA, I. V. **A história de Hipátia e de muitas outras matemáticas**. 1. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2019.
- FRANSOLIN, J. B. L.; SOUZA, R. B. A História da Matemática numa perspectiva para a formação humana dos futuros professores de matemática. **Hipátia**, São Paulo, v. 4, n. 1, p.62-83, 2019.
- GARBI, G. G. **A Rainha das Ciências: um passeio histórico pelo maravilhoso mundo da matemática**. 5. ed rev. e ampl. São Paulo: Livraria da Física, 2010.
- GASPERI, W. N. H.; PACHECO, E. R. **A História da Matemática como Instrumento para a Interdisciplinaridade na Educação Básica**. Curitiba: SEED-PR, 2011.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, A. **Projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- HALL, N.; JONES, M.; JONES, G. A vida e o trabalho de Sophie Germain. **Gazeta de Matemática**, n. 146, jan., 2004.
- IGNOTOFISKY, R. **As cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo**. Tradução de Sonia Augusto. São Paulo: Blucher, 2017.
- JIMÉNEZ, M. A. S. Teano y la ciencia pitagórica. **Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana**, vol. XXIII, n. 2, 2010.
- MAIA, C. M.; SAD, L. A. Aulas de História como palco para interações com a Matemática e Ciências: um espaço de construções do pensar crítico. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 19., 2015, Juiz de Fora. **Anais....** Juiz de Fora, 2015.
- MARTINS, M. C. Maria Gaetana Agnesi: a matemática que se dedicou aos desfavorecidos e doentes. **Correi dos Açores**, Mar. 2015. Disponível em: [https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/3591/1/Agnesi\(jornal\)-12-3-2015.pdf](https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/3591/1/Agnesi(jornal)-12-3-2015.pdf). Acesso em 10 de julho de 2019.
- MELO, C. I. B. Relações de gênero na matemática: o processo histórico-social de afastamento das mulheres e algumas bravastransgressoras. **Revista Ártemis**, v. 24, n. 1, p.189, 2017.
- MENDES; I. A.; CHAQUIAM, M. **História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores**. Belém: SBHMat, 2016.
- MIGUEL, A.; MIORIM, A. **História na Educação Matemática**. Propostas e Desafios. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2017.
- MONTENEGRO, B.; FEITAS, A. L. P.; MAGALÃES, P.J. C.; SANTOS A. A.; VALE, M. R. O papel do teatro na divulgação científica: A experiência da Seara da Ciência. **Revista Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, São Paulo, 2005.
- MORAIS FILHO, D. C. As Mulheres na Matemática. **Revista do Professor de Matemática**. Rio de Janeiro, n. 30, 1º quadrimestre de 1996.
- PASQUALE JUNIOR, M. L. D.; GRACILIANO, E. C. Teatro uma alternativa ao ensino de conteúdos de história da matemática. In: ENCONTRO PARANAENSE DE

- EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 14., 2017, Cascavel. **Anais...** Cascavel, 2017.
- PAVIS, P. **Dicionário de teatro**. São Paulo: Perspectiva, 2008.
- PERNAMBUCO. **Parâmetros curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco** – Concepções. 2012.
- POLIGICCHIO, A. G. **Teatro**: Materialização da Narrativa Matemática. 2011. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- SANTOMÉ, J. T. As culturas negadas e silenciadas no currículo. *In*: SILVA, Tomaz Tadeu da (Ed.). **Alienígenas na sala de aula**: uma introdução aos estudos culturais em educação. Petrópolis: Vozes, 1995.
- SILVA, A. P.; FERREIRA, A. C. Matemática na Arte: utilizando o potencial pedagógico da História da Matemática no ensino de geometria para alunos da escola básica. *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 15., 2011, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, 2011. p.1-11.
- SILVA, E. R.; MIRANDA, T. L. A investigação em história da matemática. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 10., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2013. p.1 - 10.
- SINGH, S. **O Último Teorema de Fermat**. 1. ed. Rio de Janeiro: Record, 2014.
- SIQUEIRA, R. A. N. **Aprender matemática jogando**. *In*: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: Produções didático-pedagógicas, 2013. Ponta Grossa: SEED/PR, 2013. v.2. (Cadernos PDE).
- SOUZA, M. C. R. F.; FONSECA, M. C. F. R. **Relações de gênero, Educação Matemática e discurso**: enunciados sobre mulheres, homens e matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- VASCONCELOS, J. M.; LEITE, B. P. B.; MACEDO, L. M. S. A atuação das mulheres no universo da matemática: o caso da Universidade Regional do Cariri – URCA. *In*: SEMINÁRIO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS “HISTÓRIA, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO NO BRASIL”, 9., 2012, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2012.

**Submetido em julho de 2020.
Aprovado em dezembro de 2020.**

Mateus de Souza Galvão

Mestre em Ensino de Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional (PROFMAT). Docente do Ensino Básico na Secretaria Estadual de Educação de Pernambuco (SEEPE), Petrolina, PE, Brasil. ID Lattes: 5513226030503227.

Contato: matheusgalvao@hotmail.com.

Lucília Batista Dantas Pereira

Doutora em Ciências em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Docente da Universidade de Pernambuco (UPE). Petrolina, PE, Brasil. ID Lattes: 7751208084431086.

Contato: lucilia.batista@upe.br.