



O Movimento Histórico da Vida e Obra de Marie-Sophie Germain

The historical movement of Marie-Sophie Germain's life and work

Patrícia da Silva Costa¹

Instituto Federal de Goiás – Câmpus Goiânia

patriciascosta4@gmail.com



Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1921171727786650>



Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-7199-9808>

Aline Mota de Mesquita Assis²

Instituto Federal de Goiás – Câmpus Goiânia

aline.mesquita@ifg.edu.br



Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9257733284188858>



Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3445-5903>

¹ Licenciada em Matemática pelo IFG – Câmpus Goiânia. Endereço para correspondência: Rua 75, 46, Departamento de Áreas Acadêmicas II – Coordenação de Matemática, Setor Central, Goiânia, Goiás, Brasil, CEP: 74055-110. E-mail: patriciascosta4@gmail.com.

² Doutora em Educação pela PUC-Goiás. Docente do IFG – Câmpus Goiânia, Goiás, Brasil. Endereço para correspondência: Rua 75, 46, Departamento de Áreas Acadêmicas II – Coordenação de Matemática, Setor Central, Goiânia, Goiás, Brasil, CEP: 74055-110. E-mail: aline.mesquita@ifg.edu.br.

RESUMO

Sophie-Marie Germain foi uma matemática que viveu no final século XVIII e início do século XIX, desempenhando um importante papel para o desenvolvimento da Teoria dos Números, da Teoria da Elasticidade e da Filosofia. Assim, este artigo objetiva apresentar uma biografia de Germain, enfatizando suas lutas enquanto mulher para realizar seu sonho de estudar Matemática. Para tanto, busca responder à questão-problema: como se constituiu a vida e a obra de Sophie Germain mediante o movimento histórico de sua vida? Para obter uma resposta a essa pergunta, esta pesquisa se caracteriza como bibliográfica, com uma análise qualitativa dos dados, considerando elementos que permeiam o movimento lógico-histórico, como movimento, fluência, interdependência, realidade, história, totalidade e processo, para analisar a vida de Germain de uma forma contextualizada às questões sociais, culturais, políticas e econômicas de sua época, o que possibilita um olhar crítico sobre as adversidades de gênero enfrentada pela cientista. A análise revela que Germain trilhou um caminho desafiador, moldado pelas complexidades de seu tempo, enfrentando barreiras sociais e culturais que limitavam as mulheres no mundo acadêmico. Sua história de vida não apenas inspira, mas também ilustra as lutas enfrentadas por mulheres na busca pelo reconhecimento e igualdade no âmbito científico. Além disso, suas contribuições transcenderam as restrições que lhe foram impostas, deixando um legado valioso que impactou significativamente diversas áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Marie-Sophie Germain. Movimento lógico-histórico. Matemática mulher.

ABSTRACT

Sophie-Marie Germain was a mathematician who lived at the end of the 18th century and the beginning of the 19th century, playing an important role in the development of Number Theory, Elasticity Theory and Philosophy. Thus, the objective of this article is to present a biography of Germain, emphasizing her struggles as a woman in order to fulfill her dream of studying Mathematics. To do so, we aimed to answer the research question: how were Sophie Germain's life and work constituted based on her life's historical movement? To obtain an answer to this question, we conducted a bibliographical research study with qualitative data analysis, considering elements that permeate the logical-historical movement, such as movement, fluency, interdependence, reality, history, totality and process, in order to analyze Germain's life in a contextualized way in relation to the social, cultural, political and economic issues of her time, which enables a critical view of the gender-related adversities faced by her. The analysis revealed that Germain navigated a challenging path, shaped by the complexities of her time, and faced social and cultural barriers that limited women in the academic world. Her life history does not only provide us with inspiration, but it also illustrates the struggles experienced by women in search of recognition and equality within the academic scope. Furthermore, her contributions transcended the restrictions that were imposed on her, creating a valuable legacy that significantly impacted several fields of knowledge.

Keywords: Marie-Sophie Germain. Logical-historical Movement. Women in Mathematics.

INTRODUÇÃO

Marie-Sophie Germain (1775-1831) foi uma matemática francesa que viveu no final do século XVIII e início do século XIX, cuja paixão pela ciência e pela Matemática desenvolveu-se em um período de intensa discriminação de gênero, conforme indica Santos (2020). Segundo essa autora, o século em que viveu Sophie foi caracterizado por uma sociedade profundamente patriarcal, na qual as mulheres eram consideradas inferiores e relegadas a papéis sociais estereotipados, como o de donas de casa e cuidadoras. O meio acadêmico, por sua vez, era, predominantemente, reservado aos homens brancos com maior poder aquisitivo, que possuíam o privilégio de frequentar os espaços dedicados aos estudos avançados de forma livre e desimpedida.

Sophie Germain enfrentou barreiras significativas em seus estudos devido à sua condição de mulher. No entanto, determinada a seguir sua vocação, ela estudou de forma autodidata, utilizando o pseudônimo masculino LeBlanc, para acessar materiais e corresponder-se com renomados matemáticos da época. Suas contribuições à Teoria dos Números e à Elasticidade foram notáveis, assim como suas reflexões no campo da Filosofia. Apesar dos seus feitos, seu reconhecimento foi constantemente limitado pela resistência da sociedade em aceitar uma mulher como legítima intelectual. A luta de Sophie Germain contra o preconceito de gênero não apenas evidencia sua apreciável perseverança, mas também representa a resistência das mulheres à exclusão e sua contínua busca por equidade no campo científico.

As dificuldades enfrentadas por Sophie Germain no meio acadêmico iniciaram-se em seu próprio lar. Bucciarelli e Dworsky (1980) relatam que, ao demonstrar interesse pelas ciências exatas, Sophie não recebeu apoio dos seus pais, pois sua identidade feminina não correspondia ao padrão da sociedade científica da época. Os autores também enfatizam que seu gênero a impediu de acessar materiais e aulas que poderiam enriquecer seus conhecimentos. Assim, observa-se que as dificuldades enfrentadas por Sophie não estavam relacionadas à sua competência ou talento, mas sim ao seu sexo. Nunes (2021) enfatiza que o preconceito de gênero impedia mulheres de acessar os mesmos recursos e oportunidades de formação disponíveis para os homens. Em razão disso, pode-se observar que a trajetória de Sophie é marcada por esforços contínuos para transcender essas limitações, evidenciando como as normas sociais restringiam o acesso das mulheres à ciência e ao desenvolvimento intelectual.

Diante desse contexto, este artigo busca responder à seguinte pergunta: como se constitui a vida e a obra de Sophie Germain mediante o movimento histórico de sua vida? Para

isso, objetiva-se apresentar uma bibliografia de Germain, baseada em uma pesquisa bibliográfica e analisada sob a perspectiva do movimento lógico-histórico. São considerados elementos como movimento, fluência, interdependência, realidade, história, totalidade e processo, permeados nos contextos social, cultural, político, econômico e científico que influenciaram sua trajetória, destacando-se suas lutas e contradições como matemática mulher, bem como as obras que produziu.

1. O CONTEXTO HISTÓRICO E OS PRIMEIROS PASSOS DE SOPHIE GERMAIN

Sophie Germain (Figura 1) nasceu em Paris, França, no dia primeiro de abril de 1775. Desde jovem demonstrou interesse pelas ciências exatas, um campo predominantemente masculino na época. Desafiando os limites da sociedade patriarcal, ela se tornaria uma importante pesquisadora, matemática, física e filósofa, além de se interessar também pelos estudos de psicologia, uma área tradicionalmente associada às mulheres de seu tempo.

Figura 1 – Marie-Sophie Germain



Fonte: Bucciarelli e Dworsky (1980, p. 17)

Sophie era filha do meio de Ambriose François Germain d’Orsnville (1726 – 1821) e Marie-Madeline Gruguelu (? - 1823). Sua irmã mais velha, com cinco anos a mais, se chamava Marie-Madeline e, a mais nova, Angélique-Ambriose, tinha dois anos a menos. Diferentemente de Sophie, suas irmãs seguiram uma vida convencional conforme os costumes da época. Pertencente à burguesia, sua família desfrutava de uma situação financeira confortável. Seu pai era um rico comerciante de seda e foi eleito deputado do Terceiro Estado (composto por camponeses, pequenos comerciantes, trabalhadores urbanos e pela burguesia) na Assembleia

Nacional, exercendo mandato de 14 de maio de 1789 a 30 de setembro de 1791, para representar uma população insatisfeita com a crise econômica, agravada pelos gastos luxuosos da monarquia, enquanto a classe trabalhadora sofria com a fome e o desemprego. Esse cenário de conflitos na França ocorreu durante o reinado de Luís XVI, que assumiu um país economicamente fragilizado em razão do governo anterior, além de enfrentar o declínio do Antigo Regime, cuja tributação injusta gerou grande descontentamento entre a plebe (Musielak, 2020).

De acordo com Bezerra (s.d.a), o Antigo Regime estabelecido na França corresponde a um sistema social e político aristocrático, caracterizado pelo absolutismo e pela centralização do poder nas mãos do rei. O autor ainda afirma que esse regime foi resultado de anos de construções estatais, conflitos internos e atos legislativos, mas começou a entrar em declínio no século XVII, impulsionado pelo Iluminismo, que buscava promover mudanças políticas, econômicas e sociais na sociedade da época. Além disso, o sistema absolutista enfraqueceu-se ainda mais com a Revolução Industrial, à medida que a burguesia assumiu uma posição de destaque e passou a reivindicar representação no governo para defender seus interesses. O Antigo Regime findou-se com o início da Revolução Francesa, impulsionada pela insatisfação popular durante o reinado de Luís XVI, em razão da crise financeira agravada por um sistema desigual e pelos custos da intervenção da França na Guerra Revolucionária Americana (Bezerra, s.d.a). Bezerra (s.d.b) afirma que a Revolução Francesa resultou de uma crise generalizada nos âmbitos político, social, econômico e intelectual que assolava a França no final do século XVIII. Seu marco inicial foi a tomada da Bastilha, em 14 de julho de 1789, protagonizada pela população parisiense insatisfeita.

Os ideais iluministas desempenharam um papel fundamental no desencadeamento da Revolução, visto que, a França, principalmente o Terceiro Estado, enfrentava as consequências do endividamento do país, vivenciando uma depressão econômica, enquanto a elite acumulava ainda mais riqueza. O movimento iluminista impulsionou diversos escritores e editores a produzirem panfletos que informavam a população sobre as condições sociais, os quais foram amplamente utilizados por opositores para mobilizar a opinião pública contra a monarquia (Bezerra, s.d.b).

Sophie Germain tinha treze anos quando a Revolução Francesa eclodiu. A sua casa situada na *Rue Saint-Denis*, encontrava-se no epicentro das revoltas brutais, o que certamente gerou grande angústia para sua família diante dos acontecimentos que ocorriam do lado de fora de sua casa. Sophie, diante do caos, refugiou-se na biblioteca do seu pai, encontrando consolo nos livros, onde começou a ter contato com a Matemática, sendo que seu interesse por essa

ciência surgiu ao ler a biografia de Arquimedes (287 a.C. – 212 a.C.) em um livro de história da Matemática, escrito por Montucla, um historiador matemático francês que escreveu sobre a quadratura do círculo (Musielak, 2020). No entanto, ao se aprofundar nessa jornada pelo conhecimento, Sophie não recebeu apoio imediato de sua família e precisou superar desafios dentro de sua própria casa para continuar seus estudos, conforme relatam Bucciarelle e Dworsky (1890, p. 10, tradução nossa):

Certamente, Sophie Germain dedicou-se os estudos matemáticos com paixão e devoção sem limites. G. Libri relata em um obituário como ela superou “todos os obstáculos com os quais sua família inicialmente tentou impedir um gosto tão extraordinário para sua idade, e ainda mais para seu sexo, levantando-se à noite em um quarto tão frio que, muitas vezes, a tinta congelava no tinteiro, trabalhando envolta em cobertas e com a luz de uma lamparina, mesmo quando, para forçá-la a descansar, seus pais apagavam o fogo e tiravam suas roupas e velas do quarto”.

Segundo Musielak (2020), com o fim da monarquia, marcada pela execução do rei Luiz XVI na guilhotina em 21 de janeiro de 1793 na praça da Revolução, os jacobinos, um grupo de revolucionários burgueses, assumiram o poder em um momento crítico da Revolução Francesa, dando início ao período conhecido como Reino de Terror (1792 – 1794) liderado por Robespierre (1758 - 1794)³. Essa fase foi caracterizada por perseguições políticas e religiosas, guerras civis e execuções em massa na guilhotina, resultando na morte de milhares de pessoas, entre elas o químico Antoine Lavoisier (1743 – 1794)⁴. O Reino do Terror terminou em 27 de julho de 1794, data conhecida como 9 de Termidor, quando a crescente resistência ao poder pessoal de Robespierre levou à sua prisão e execução, juntamente com seus aliados, após articulações dentro da própria Convenção.

Enquanto as revoltas internas na França despertavam a atenção dos líderes europeus que temiam uma possível invasão para pôr fim às guerras, a burguesia recorreu ao Exército, confiando no general Napoleão Bonaparte (1769 – 1821) para restaurar a ordem. Impulsionado pelo apoio burguês, que defendia um governo forte e pacificador para que o país pudesse gerar um ambiente de ordem, Napoleão, em 9 de novembro de 1799 (18 de Brumário, de acordo com o calendário da Revolução Francesa), liderou um golpe militar que derrubou o Diretório e estabeleceu um regime ditatorial, tornando-se o primeiro cônsul da França (Musielak, 2020).

³ Robespierre foi um político e revolucionário francês, líder do governo após a vitória da Revolução Francesa, implantou uma ditadura que caracterizou o período de terror (Frazão, 2021, n.p.).

⁴ Antoine Laurent Lavoisier nasceu em Paris em 1743. Chamado muitas vezes de o “pai da Química Moderna” (Fabiani, 2016, n.p.).

2. A *ÉCOLE POLYTECHNIQUE* E SOPHIE GERMAIN COMO LEBLANC

Com o fim do Reinado de Terror em 1794, foi instituído um conselho emergencial em Paris com o propósito de estabelecer uma escola de engenharia destinada à formação de engenheiros civis e militares, atendendo à necessidade de reestruturação nacional (Musielak, 2020). A instituição foi inaugurada em 21 de dezembro de 1794, um domingo com o nome de *École Centrale des Travaux Publics*, e, a partir de 1795, passou a ser chamada de *École Polytechnique* (Universidade Politécnica). Quando a *École* foi aberta, Sophie Germain tinha 19 anos, exatamente a idade recomendada para o ingresso. No entanto, a Universidade foi destinada apenas para homens, tendo o acesso negado às mulheres. A *École* contava com professores reconhecidos e fundamentais na Matemática, e outras áreas, tais como Joseph Louis Lagrange (1736 - 1813)⁵, o professor fundador de análise, e Gaspard Riche de Prony (1755 – 1839)⁶ de mecânica.

Ciente das restrições impostas à sua participação na *École*, Sophie Germain buscou alternativas para aprimorar seus estudos, matriculando-se no primeiro ano sob o pseudônimo de LeBlanc. Bucciarelle e Dworsky (1980) relata que Antoine-August LeBlanc era um ano mais velho que Sophie Germain, tinha vinte anos, havia crescido em Paris e morreu ainda jovem com vinte e dois anos, mas que é desconhecido como Sophie o conheceu. Lagrange descobriu seu verdadeiro nome após as respostas de LeBlanc à sua palestra (Musielak, 2020). A primeira palestra que Lagrange ministrou na *École* foi no domingo, 24 de maio de 1795, mas suas notas de aula só foram publicadas depois, em 1798. Segundo Musielak (2020, p. 19, tradução nossa),

As palestras estavam disponíveis na versão impressa desde agosto de 1798 no *Journal de l'École Polytechnique*. Esta revista foi criada inicialmente para publicar o material abordado pelos professores em suas palestras. Cada volume era composto por um número variável de tópicos. A tiragem era de mil exemplares, às vezes mais. Além disso, era costume que, ao final do curso, os professores solicitassem a seus alunos que apresentassem suas observações sobre o curso. Isso explica o porquê Sophie enviou seu trabalho para Lagrange, que deveria conter comentários inteligentes e perspicazes para despertar o interesse dele.

Ao descobrir a identidade de Sophie, Lagrange expressou sua admiração de maneira elogiosa, demonstrando grande surpresa. Entretanto, não se sabe como ele obteve essa informação, nem qual foi a reação e resposta de Germain e sua família diante da revelação (Bucciarelle & Dworsky, 1980).

⁵ Joseph-Louis Lagrange nasceu na Itália, mas, geralmente, era considerado um matemático francês. Se destacou em vários campos da análise, teoria dos números, mecânica analítica e celeste (O'Connor & Robertson, 1999).

⁶ Gaspard de Prony, matemático e engenheiro francês, deixou contribuições envolvendo geometria com a produção de tabelas logarítmicas e trigonométricas e produziu uma série de textos sobre Física Matemática, sem contar com uma das suas invenções científicas mais importantes foi o 'freio de Prony' (O'Connor & Robertson, 1997).

A descoberta da identidade de Sophie Germain possibilitou que ela conhecesse vários cientistas importantes da época, como Lagrange, Legendre (1752 – 1833)⁷, Laplace (1749 – 1827)⁸ e muitos outros. Muitos deles sentiam-se impressionados com a jovem mulher com um brilhante conhecimento em Matemática e tinham entusiasmo em comunicar seus trabalhos a ela. Mas nem todos a tratavam com o devido respeito e admiração pela sua intelectualidade, um exemplo é a visita de Lalande (1732 – 1807), que lhe causou descontentamentos, como relata O'Connor e Robertson (2020, n.p):

Nem todos a tratavam com o respeito que ela achava que merecia. Um caso foi Jérôme Lalande que visitou Germain em 1797. Ela começou a falar com ele sobre o 'Laplace Exposition du système du monde' que havia sido publicado no ano anterior. Lalande disse a ela que ela não deveria ler tais obras, mas sim a segunda edição de seu livro *Astronomia des dames* (1795). Esta 'astronomia para senhoras' não contém uma única equação matemática e Germain sentiu-se insultada por sua sugestão. Lalande enviou-lhe uma carta de desculpas em 4 de novembro de 1797, mas ela nunca o perdoou.

Entretanto, a revelação de sua identidade não alterou significativamente sua posição social. De acordo Musielak (2020), ela continuou a estudar o que mais lhe interessava e contou com o auxílio de estudiosos bem-intencionados que recomendavam seus livros. Ainda segundo o autor, "Não há registro histórico para nos ajudar a afirmar com certeza, mas acredito que na verdade, foi Legendre quem veio em seu auxílio, conquistou sua confiança e se tornou seu mentor" (Musiellak, 2020, p. 29, tradução nossa).

Nessa época a sociedade francesa já estava sob o poder de Napoleão Bonaparte, o Cônsul da República Francesa e posteriormente Imperador. Napoleão possuía um interesse próprio pela ciência. Em uma reunião da Primeira Classe, ele reorganizou o Instituto da França em 30 de janeiro de 1803, que logo se tornou a Universidade Politécnica. O Imperador possuía formação matemática, o que evidencia seu envolvimento com os avanços científicos de sua época e de significativa contribuição para o desenvolvimento do país. A Primeira Classe foi dividida em seis seções, segundo Musielak (2020, p. 31, tradução nossa): "[...] geometria, mecânica, astronomia, geografia e navegação, física geral e química. Lagrange, Laplace e Legendre estavam entre os membros da seção de geometria. O próprio Bonaparte era membro da seção de mecânica junto com Monge (1746 – 1818) e Prony."

Considerando os costumes sociais e culturais da época, é possível inferir o motivo pelo qual Sophie Germain adotou o pseudônimo LeBlanc para se corresponder com matemáticos a

⁷ Adrian-Marie Legendre nasceu na França no ano de 1752 e teve seu falecimento em 1833, foi um matemático francês que fez importantes contribuições nos ramos da Estatística, Teoria dos Números, Álgebra Abstrata e Análise Matemática (Marinho, 2014).

⁸ Pierre-Simon Laplace nasceu na França em 1749 e foi um matemático, astrônomo e físico francês que reuniu os trabalhos de vários cientistas sobre as consequências da gravitação universal, conhecido como "Tratado de Mecânica Celeste", contribuindo assim para a organização da *Astronomia Matemática* (Frazão, 2022).

respeito de suas pesquisas O seguinte relato de Napoleão Bonaparte mostra seu ponto de vista acerca das mulheres, que, com certeza, não era diferente da maioria dos homens da época:

O que pedimos da educação não é que as meninas pensem, mas que acreditem... Quero que o lugar produza, não mulheres de charme, mas mulheres de virtude: elas devem ser atraentes porque têm princípios elevados e corações calorosos, não porque são espirituosas ou divertidas... Mas o principal é mantê-las todas ocupadas, durante três quartos do ano, trabalhando com as mãos. Devem aprender a fazer meias, camisas e bordados, e fazer todo tipo de trabalho feminino (Bonaparte, Correspondência, 15, n. 12585, 1807, apud Musielak 2020, p. 33, tradução nossa).

Apesar das limitações impostas à sua educação devido ao seu gênero, esse modelo não correspondia ao que Sophie procurava, visto que ela já havia desenvolvido um profundo apreço pelas ciências exatas. Assim, mesmo recorrendo ao uso de um pseudônimo, ela perseverou na busca por seus ideais intelectuais.

3. SOPHIE GERMAIN E CARL FRIEDRICH GAUSS

Em 1804, com 28 anos, Sophie Germain já havia adquirido habilidades para compreender os teoremas da obra *Essai sur la théorie des nombres* (Ensaio sobre a Teoria dos Números), de Legendre. Três anos antes, ela já teria despertado interesse por esse ramo da Matemática quando conheceu as abordagens de Gauss⁹ (1777 – 1855) sobre a aritmética superior, que tratava de um amplo estudo sobre as propriedades gerais e específicas dos números inteiros. Impulsionada pela paixão despertada por essa área, em 21 de novembro de 1804, Sophie Germain escreveu uma carta a Gauss informando-lhe sua admiração e prolongados estudos sobre a obra *Disquisitiones arithmeticae* (Estudos aritméticos) e que “O último capítulo deste livro contém, entre outras coisas notáveis, o belo teorema... Anexo duas provas dessa generalização...” (Musielak, 2020, p. 35, tradução nossa). Não sabendo como ele reagiria ao descobrir sua verdadeira identidade e se a responderia, ela voltou a usar o pseudônimo *M. LeBlanc*.

Essa carta estabelece o início de uma jornada marcada por preciosas contribuições para as pesquisas de Germain. Um aspecto interessante de ser considerado é que o tratado de Gauss foi escrito em Latim, isso nos permite inferir que Sophie adquiriu, sozinha, conhecimento da língua, suficientemente bem, para compreender os estudos de Gauss.

⁹ Carl Friedrich Gauss nasceu na Alemanha (1777 – 1855), foi um matemático conhecido popularmente como o “príncipe dos matemáticos”, foi uma referência incontornável na Matemática, na Geometria, na Física e na Astronomia, entre suas maiores conquistas acadêmicas está a invenção do telégrafo. (Fuks, 2020).

Mademoiselle Germain correspondeu a Gauss oito vezes ao longo de cinco anos e Gauss respondeu a quatro dessas correspondências, sendo a primeira carta respondida quase sete meses depois, em 16 de junho de 1805, dirigida a *Monsieur* LeBlanc, como Bucciarelle e Dworsky (1980, p. 21, tradução nossa) relata:

A resposta de Gauss a *Monsieur* LeBlanc mostra que seus esforços não foram em vão: ‘Li com prazer as coisas que você escolheu comunicar; me agrada saber que a aritmética encontrou em você um amigo tão habilidoso. Especialmente a sua prova sobre os números primos para os quais 2 é um resíduo ou não-resíduo, me agradou. É muito bom, embora pareça ser um caso isolado e inaplicável a outros números’.

A identidade de Germain só foi revelada após as invasões napoleônicas, que iniciaram em 1806, quando o Imperador Napoleão Bonaparte impôs o plano de Bloqueio Continental que proibia os portos de ter acesso aos países submetidos ao Primeiro Império Francês, com a intenção de cessar o poder econômico e militar do Reino Unido. Sophie temendo pela vida de seu admirado Gauss, se recordou da história de Arquimedes que foi morto por romanos na invasão de Siracusa, por simplesmente estar desenhando círculos na areia e não obedecer às ordens dos soldados. Germain, então, pediu ajuda a um amigo da família, o general Pernety, que liderava as tropas napoleônicas, para proteger Gauss. Atendendo ao pedido de sua amiga, Pernety enviou o oficial Chantel para Brunswick, na Alemanha, garantindo a proteção especial de Gauss e sua família. Sophie só não previa que o oficial Chantel revelaria sua identidade a Gauss.

Em 27 de novembro, Chantel procurou Gauss e o encontrou em sua casa com sua esposa e filho. Ele informou a Gauss que o general Pernety, que estava ocupado com o acampamento em Breslau, o havia enviado a pedido de ‘*Demoiselle*’ Sophie Germain, de Paris, para averiguar a situação de Gauss e, se necessário, oferecer-lhe proteção. Gauss ficou surpreso, pois não fazia ideia de quem era a jovem, nem do general francês. ‘Il me parut un peu confus [ele parecia um pouco confuso]’, Chantel relatou a seu general logo após esse encontro. Em toda Paris, Gauss conheceu apenas uma senhora, Madame Lalande, que era parente de um astrônomo famoso (Musielak, 2020, p. 42, tradução nossa).

Ao receber o retorno do general Pernety com a comunicação de Chantel, Sophie sentiu a necessidade de esclarecer sua identidade a Gauss, escrevendo a ele uma carta no dia 20 de fevereiro de 1807, dizendo:

A consideração devida aos homens superiores explicará o cuidado que tive de pedir ao general Pernety que desse a conhecer a quem ele julgasse conveniente que você tem direito à estima de qualquer governo esclarecido. Ao descrever a honrosa missão de que o incumbi, M. Pernety informou-me que lhe tinha dado a conhecer o meu nome. Isso me levou a confessar que não sou tão completamente desconhecida para você quanto você pode acreditar, mas que, temendo o ridículo ligado a uma mulher cientista, anteriormente tomei o nome de M. LeBlanc ao comunicar-lhe essas notas, isso, sem dúvida, não merecem a indulgência com que me respondeu (Bucciarelli & Dworsky, 1980, p. 24, tradução nossa).

Para sua surpresa, Gauss respondeu em 30 de abril de 1807, demonstrando grande admiração por saber que seu amigo LeBlanc era, na verdade, uma brilhante mulher repleta de inteligência e capacidade intelectual. Musielak (2020, p. 43, tradução nossa) relata um trecho da carta de Gauss:

Mas como posso descrever minha admiração e espanto ao ver meu correspondente, Sr. Leblanc, metamorfoseado nesta ilustre personagem, que dá um exemplo tão brilhante do que eu teria dificuldade em acreditar? O gosto pelas ciências abstratas em geral e especialmente pelos mistérios dos números é muito raro. Mas quando uma pessoa deste sexo, que por nossos modos e nossos preconceitos, deve encontrar infinitamente mais obstáculos e dificuldades do que os homens, para se familiarizar com suas pesquisas espinhosas, sabe, no entanto, como superar esses obstáculos e penetrar nisso que eles têm além disso escondido, é sem dúvida necessário, que tenha a mais nobre coragem, talentos bastante extraordinários, o gênio superior.

Ele não apenas expressou sua admiração, mas também contribuiu para as pesquisas de Sophie anexando, ao final de sua carta, suas críticas à demonstração de dois teoremas que ela generalizou sobre *La théorie des résidus cubiques et des résidus biquarrés* (A teoria dos resíduos cúbicos e dos resíduos biquadrados).

Em 1837, durante a comemoração do centenário da Universidade de Göttingen, várias pessoas foram agraciadas com o título de doutor honorário. Gauss expressou pesar por Sophie não estar viva para receber tal honra e a elogiou, afirmando que ela havia demonstrado ao mundo que até mesmo uma mulher poderia realizar conquistas notáveis na forma mais rigorosa e abstrata das ciências. Ele acreditava que ela merecia o doutorado honorário. O encontro pessoal entre Gauss e Germain poderia ter ocorrido pela primeira vez durante essa cerimônia (Hill, 1995).

4. A PREMIAÇÃO DE SOPHIE GERMAIN

Com os avanços matemáticos na França, Pierre-Simon Laplace apresentou para Bonaparte os experimentos de Ernest F. Chladni (1756 - 1827)¹⁰ sobre a vibração de placas, os quais ele considerou notáveis para o progresso da Física e Análise Matemática.

Entretanto, na época, ainda não havia uma teoria que explicasse o fenômeno que Chladni apresentou. Impressionado com o experimento, Napoleão encaminhou o problema à Primeira Classe da *École Polytechnique*, propondo-o como tema para concessão de um prêmio

¹⁰ Ernst Florenz Friedrich Chladni nasceu em 1756 na Alemanha, e faleceu em 1827 na Polônia, foi um físico e músico alemão. Investigou a vibração de placas e o cálculo da velocidade do som para diferentes gases. É atualmente denominado o “pai da acústica” (Jenny, 2013).

extraordinário. A comissão para definir critérios para o prêmio compunha-se por Laplace, Legendre, Prony e Haüy (1745 – 1822), que anunciaram em abril de 1809 a seguinte proclamação:

Sua Majestade o Imperador e Rei, que se dignou a chamar o Sr. Chladni diante dele e ver seus experimentos, ficou impressionado com o impacto que a descoberta de uma teoria rigorosa, explicando todos os fenômenos, teria sobre o progresso da Física e da Análise, sensibilizado por esses experimentos, deseja que a classe faça disso objeto de um prêmio que será proposto a todos os homens instruídos da Europa. Esta nova concepção de gênio benevolente, que anima as grandes e profundas visões de Sua Majestade para o progresso e propagação do Iluminismo, será recebida com reconhecimento por todos os povos que honram e cultivam as ciências. A comissão propôs, assim, para o tema do prêmio, o desenvolvimento de uma teoria matemática da vibração de superfícies elásticas e uma comparação dessa teoria com experimentos. O prêmio será uma medalha de ouro, avaliada em 3.000 francos. Será entregue em sessão pública na primeira segunda-feira de janeiro de 1812. As inscrições serão recebidas somente até primeiro de outubro de 1811 (Bucciarelle & Dworsky, 1980, p. 35, tradução nossa).

Movida pela curiosidade, Sophie Germain desenvolveu um interesse científico pelas demonstrações experimentais de Chladni. Ela se dedicou, ao longo dos anos de 1809 e 1810, ao estudo das memórias de Euler (que foram escritas em Latim). Sophie não tinha intenção de contribuir para o prêmio, mas tinha um desejo enorme em avaliar suas dificuldades no problema proposto. Ela buscava reconhecimento por sua capacidade intelectual, recusando-se a ser subestimada por sua condição de mulher.

Em janeiro de 1811, Sophie entrou em contato com Legendre, encaminhando suas hipóteses e perguntas relacionadas às memórias de Euler. Segundo Musielak (2020), Legendre forneceu esclarecimentos e orientações para guiá-la nas longas derivações encontradas nos artigos de Euler. E após muitos estudos refinando suas análises com várias orientações de Legendre, Sophie, inspirada e encorajada, enviou seu livro de memórias dez dias antes do prazo, em 21 de setembro de 1811, nesse momento, ela já tinha trinta e cinco anos. As memórias foram enviadas anonimamente, conforme as regras do concurso, identificadas apenas por uma epígrafe, a de Sophie, segundo Musielak (2020) era um fragmento dos Princípios de Newton: “Portanto, aos mesmos efeitos naturais devemos, tanto quanto possível, atribuir as mesmas causas”. Germain escreveu em seu Livro *Recherches sur les théories des surfaces élastiques* (Pesquisa sobre as teorias das superfícies elásticas), em 1821:

Nem o sentimento de minha incapacidade, nem o insuficiente [conhecimento de] cálculo, nem o pouco tempo que me restava até o momento do concurso, poderiam me impedir de endereçar um Relatório ao Instituto, em qual eu propus a teoria que eu havia concebido. Na época, senti que essa teoria merecia atenção e a submeti ansiosamente ao julgamento da Academia (Germain, 1821, p. 6, apud Musielak 2020, p. 75, tradução nossa).

Em 1816, após um processo complexo e prolongado, o prêmio foi finalmente concedido a Sophie Germain. A premiação foi adiada em duas ocasiões, enquanto suas análises eram

repetidamente reavaliadas por Legendre, por meio de correspondências, pois, de acordo com Musielak (2020), sendo autodidata, Germain enfrentava limitações em seus estudos e desenvolvimento de pesquisas.

5. OS ÚLTIMOS ANOS DE SOPHIE GERMAIN

Em 1824, Guglielmo Libri (1803 – 1869), matemático italiano conhecido pelo roubo de manuscritos antigos e preciosos, passou a fazer parte da vida de Sophie. Entretanto, eles só se conheceram pessoalmente no dia 13 de maio de 1825, durante uma festa noturna realizada no Observatório de Paris. Musielak (2020, p. 188, tradução nossa) relata os sentimentos que Sophie despertou em Libri:

Libri deve ter se apaixonado por Sophie Germain, que imagino ter sido uma mulher formidável, capaz de falar de teoremas e provas com a mesma fluência que ele. Anos mais tarde, Libri retratou Sophie Germain com as seguintes palavras: ‘Sua maneira era graciosa e possuía um leve senso de humor, que escondia um pensamento exato e profundo, decorrente da ampla gama de seus estudos. Ela foi capaz de comparar e encontrar semelhanças entre a ordem física e a moral, que ela considerava submetidas às mesmas leis.’ Libri descreveu sua conversa como espirituosa e encantadora, dizendo que Mademoiselle Germain ‘poderia apreender uma ideia original e imediatamente derivar suas consequências finais, perpassando todos os conceitos intermediários’.

Em 1829, Sophie se viu confrontada com sua própria mortalidade, ao ser diagnosticada com câncer de mama. De 1829 a 1830, ela sofreu com a fase terminal da doença, que a manteve em constante dor física, obscurecendo a luz que antes brilhava sobre ela. Sophie escreveu a Libri em 8 de fevereiro de 1830 informando-o sobre sua dolorosa doença. Essa correspondência revela que Sophie e Libri desenvolveram uma amizade pessoal, já que ela lhe contara de seus sentimentos. Eles se encontraram novamente e, possivelmente, pela última vez no verão de 1830. Musielak (2020) descreve que Germain lamentou para Libri que a doença lhe deixava pouco tempo para trabalhar em seus projetos intelectuais que planejava concluir.

Em 1829, Sophie teve o último contato com seu admirado Gauss, quando soube que ele estava trabalhando com superfícies curvas. Sophie Germain continuou seus estudos sobre superfícies elásticas e aproveitou a oportunidade para aprofundar-se nas questões relacionadas à curvatura. Nessa sua última correspondência a Gauss, ela lamentou ter sido privada do privilégio de manter uma correspondência acadêmica, algo que tanto apreciava.

De acordo com Bucciarelle e Dworsky (1980), as últimas palavras registradas de Sophie Germain foram escritas para Libri dois meses antes de sua morte, dizendo-lhe o quanto estava

aflita e com a saúde deteriorada, afirmando que uma morte imediata seria um alívio para ela. Sophie faleceu em 27 de junho de 1831, aos 55 anos. Ela nunca constituiu família e permaneceu dependente financeiramente de seu pai até o fim da sua vida. Apesar de Ambriose ter falecido anos antes, a herança que ele lhe deixou garantiu sua subsistência. Contudo, sua certidão de óbito não menciona que ela fosse uma matemática ou cientista, registrando-a apenas como rentista, alguém que vive de seus rendimentos financeiros.

6. O LEGADO CIENTÍFICO DE SOPHIE GERMAIN

Sophie Germain contribuiu significativamente para os campos da Matemática, Física e Filosofia, destacando-se em Teoria da Elasticidade e Teoria dos Números. Na Filosofia, Sophie escreveu a obra intitulada *Considérations générales sur l'état des sciences et des lettres, aux différentes époques de leur culture* (Considerações gerais sobre o estado das ciências e das letras em diferentes momentos da nossa cultura), onde destacou suas ideias sobre como ela encarava as ciências e a literatura e conectava os processos intelectuais de ambas através de um desenvolvimento histórico. Neste livro, Germain delineou a evolução da jornada intelectual humana, explorando a intersecção entre a sociedade, a ciência e a arte.

Musielak (2020) destaca que, ao estabelecer um paralelo entre a Literatura e a Matemática, Sophie argumentou que “as fórmulas substituem uma frase; podem ser mais ou menos elegantes. A análise fala aos nossos olhos. Assim, em vez de harmonia de sons, ela [a análise] deve conter (entre seus vários elementos) ordem e simplicidade” (Musielak, 2020, p. 142, tradução nossa). Com base em sua própria vivência como estudiosa da Matemática, Sophie Germain escreveu que a linguagem dos cálculos pode resultar em sua própria retificação, uma vez que possui um estilo distinto e nem todos os autores a expressam com o mesmo grau de precisão (Musielak, 2020). A filosofia de Germain reflete o que ela adquiriu por meio de suas pesquisas científicas, bem como suas convicções espirituais pessoais.

Comte (1798 – 1857)¹¹ elogiou o trabalho filosófico de Sophie Germain. Ele identificou em suas *Considerações* uma filosofia acadêmica que era, ao mesmo tempo, sábia e robusta,

¹¹ Auguste Comte (1798 – 1857) é reconhecido como o fundador do positivismo, um movimento filosófico e político que ganhou muita popularidade na segunda metade do século XIX. Embora o positivismo tenha perdido influência durante o século XX, sendo ofuscado pelo neopositivismo, Comte é apreciado por ser o pioneiro na elaboração de filosofias específicas para áreas como Matemática, Física, Química e Biologia. Hoje em dia, ele é considerado o primeiro filósofo da ciência no sentido moderno. Seu enfoque na dimensão social da ciência mantém relevância em muitos aspectos e encontra eco nos pontos de vista contemporâneos.

encontrando afinidade entre sua escrita e sua própria abordagem para compreender o desenvolvimento intelectual da humanidade (Stupuy, 1896).

Sophie acreditava que, dentro de cada um de nós, reside um profundo sentimento de unidade, ordem e proporção, que orienta nossos julgamentos. Ela afirmou que, na moralidade, essa crença se traduz na regra da propriedade; no campo intelectual, manifesta-se pelo conhecimento da verdade; e, nas experiências de puro prazer, reflete-se em nosso senso de beleza. Ela também acreditava que as ciências, a literatura e as artes plásticas eram inspiradas por emoções semelhantes (Stupuy, 1896). E como uma verdadeira matemática, ela reconheceu como a linguagem da matemática possui um tipo especial de encanto que cativa e atrai algumas pessoas para o seu estudo.

Musielak (2020) também destaca que a obra filosófica de Sophie Germain refletiu sua profunda fé em Deus e essa crença foi claramente expressa em seus escritos. Em suas palavras, “O Ser dos seres é intangível, criou todas as coisas e está em todas elas. Criou o universo, portanto, existia antes deste universo” (Musielak, 2020, p. 146, tradução nossa). Sophie acreditava que fé e ciência estavam intrinsecamente ligadas e via a Sagrada Escritura não como uma fonte de previsões específicas sobre avanços científicos, mas reconhecia que Deus manifestava Sua sabedoria através da revelação de conhecimentos científicos.

Na Física, particularmente no campo da Teoria da Elasticidade, suas contribuições foram fundamentais para o entendimento das propriedades das superfícies metálicas. No ano de 1821, segundo Musielak (2020), após revisar e consolidar seu trabalho matemático submetido ao concurso relacionado ao experimento de Chladni, Germain publicou, às suas próprias custas, o primeiro resumo científico de suas pesquisas sobre a teoria das superfícies elásticas, que intitulou *Research on the Theory of Elastic Surfaces* (Pesquisa sobre a Teoria das Superfícies Elásticas). A referida autora enfatiza que, no prefácio, Sophie apresentou o problema conforme declarado no concurso do prêmio, descreveu a história de seu empreendimento e citou o livro de memórias sobre elasticidade que ela havia apresentado à Academia.

Germain escreveu outros dois trabalhos a respeito de superfícies elásticas em anos posteriores, um em 1824 com o título *Effets dus à une épaisseur plus ou moins grande du plaques élastiques* (Efeitos advindos de uma maior ou menor espessura das placas elásticas) e outro em 1826, intitulado *Remarques sur la nature, les bornes et l'étendue de la question des surfaces élastiques et équation générale de ces surfaces* (Observações sobre a natureza, limites e extensão da questão das superfícies elásticas e equação geral destas superfícies).

Silva (2022) afirma que a resistência em reconhecer as realizações de Sophie não se limitou à sua vida, mas também perdurou após sua morte. Embora seu trabalho tenha desempenhado um papel fundamental na compreensão das propriedades dos metais utilizados na construção de um dos monumentos mais famosos do mundo, a Torre Eiffel, construída em 1889, o seu nome não foi incluído na placa que homenageia as 72 pessoas que contribuíram para a sua construção. A autora alega que isso ilustra como a sociedade pôde influenciar negativamente o reconhecimento de um árduo trabalho que perdurou por anos, especialmente quando “apenas” uma mulher enfrentou um desafio de tal magnitude.

Embora Sophie Germain não tenha tido um envolvimento direto na construção da Torre Eiffel, sua influência pode ser percebida de forma indireta. Gustave Eiffel (1832 – 1923), o engenheiro responsável pela construção da torre, foi inspirado pela obra de Sophie Germain no campo da teoria das estruturas metálicas. O uso de ferro forjado e a geometria complexa da Torre Eiffel representaram um desafio de engenharia significativo para a época e os princípios matemáticos, incluindo o estudo da resistência dos materiais, desempenharam um papel fundamental no êxito do projeto (Silva, 2022).

Na Matemática, seus feitos se concentram na área de Teoria dos Números, começando em 1818, quando a Academia de Ciências propôs o desafio do Último Teorema de Fermat, conjecturado em 1637, como tema de um concurso daquele ano. Pierre de Fermat (1601-1665), matemático e cientista francês, era muito interessado pela Teoria dos Números. O teorema em questão afirma a impossibilidade de encontrar inteiros positivos x , y e z que satisfaçam a equação $x^n + y^n = z^n$, para todo número inteiro n maior que 2. Ao longo dos anos, diversos matemáticos, dentre eles Euler, Legendre, Dirichlet e Kummer, entraram na empreitada de tentar provar esse teorema para casos específicos, investigando cada número individualmente.

Após as contribuições de Euler para essa demonstração, o que restava era prová-lo para o caso em que n é um primo ímpar, onde o teorema resulta em uma igualdade de potências de primos ímpares, a saber, $x^p + y^p = z^p$, com p primo maior que 2. De acordo com Musielak (2020), o Último Teorema de Fermat pode ser dividido em dois casos: Caso 1, quando o expoente p não divide xyz , e o Caso 2, quando o expoente p divide xyz .

Sophie Germain provou o teorema para o caso em que p e $2p + 1$ são primos, com p maior que 2. Ela demonstrou que se existe uma solução para a equação $x^p + y^p = z^p$, então x , y ou z deve ser um múltiplo de p . Este resultado ficou conhecido como o Teorema de Sophie Germain e pode ser aplicado a vários expoentes primos para demonstrar a inexistência de soluções para a equação de Fermat $x^n + y^n = z^n$ quando nenhum dos números x , y , z é

divisível pelo expoente n (Musielak, 2020).

Ainda segundo a autora, a proposição de Sophie Germain constitui o primeiro resultado geral acerca de expoentes arbitrários relacionados ao Último Teorema de Fermat. Seu resultado demonstrou automaticamente o Caso 1 do Teorema de Fermat sempre que $2p + 1$ for primo. Atualmente, esses números em que p e $2p + 1$ são primos, são denominados Primos de Germain. Um fato interessante destacado por Souza (2019) é que ainda não há uma prova sobre a finitude ou não dos Primos de Germain, sabe-se apenas que existem 190 números desses compreendidos entre 1 e 10^4 , o que é considerado uma quantidade grande, uma vez que esses números formam um subconjunto dos números primos, o qual é infinito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vida e obra de Sophie Germain representam um testemunho de resistência no contexto do movimento histórico de sua época, caracterizado por uma sociedade assinalada pela exclusão das mulheres das áreas científicas e intelectuais. Ao subverter as normas sociais e acadêmicas, ela não apenas conquistou um espaço em um campo dominado por homens, mas também abriu caminho para as futuras gerações de mulheres na ciência. Sua persistência, mesmo diante de dificuldades extremas, reflete um profundo compromisso com a Matemática e o desejo de contribuir para o conhecimento humano, independentemente das limitações impostas pela sua condição de mulher. Assim, Sophie Germain não se destacou apenas como uma brilhante matemática, mas também como um símbolo de resistência e inspiração para todos que lutam em nome de seus ideais.

A trajetória e as contribuições de Sophie Germain se inserem dentro do contexto de uma mudança histórica nas ciências exatas, especialmente nas áreas de Matemática e Física. Sua atuação na Teoria da Elasticidade teve práticas notáveis, como no processo de construção da Torre Eiffel, embora seu reconhecimento tenha sido ofuscado pela discriminação de gênero. Além disso, suas investigações em Teoria dos Números, particularmente na demonstração do Caso 1 do Último Teorema de Fermat, estabeleceram um legado duradouro, consolidado pelo Teorema de Sophie Germain e pelos Primos de Germain. Estes continuam a ser objeto de estudo contemporâneo, com questões ainda abertas sobre sua finitude.

Em suma, Sophie Germain tornou-se uma figura inspiradora, cujo legado permanece a motivar e desafiar matemáticos contemporâneos, mantendo sua relevância, e a de suas descobertas, no panorama atual da pesquisa matemática.

REFERÊNCIAS

- Bezerra, J. (s.d.a). Antigo Regime. *Toda Matéria*. <https://www.todamateria.com.br/antigo-regime/>.
- Bezerra, J. (s.d.b). Revolução Francesa (1789). *Toda Matéria*. <https://www.todamateria.com.br/revolucao-francesa/>.
- Bucciarelli, L. L. & Dworsky, N. (1980) *Sophie Germain: An essay in the history of the theory of elasticity*. 1 edition. Copyright.
- Fabiani, M. (2016). *Antoine Laurent Lavoisier*. <https://www3.unicentro.br/petfisica/2016/11/22/antoine-laurent-lavoisier-1743-1794/>.
- Frazão, D. (2021). *Biografia de Robespierre*. <https://www.ebiografia.com/robespierre/>.
- Frazão, D. (2022) *Pierre Simon Laplace: Matemático francês*. https://www.ebiografia.com/pierre_simon_laplace/.
- Fuks, R. (2020). *Biografia de Carl Friedrich Gauss*. https://www.ebiografia.com/carl_friedrich_gauss/.
- Hill, A. M. (1995). *Sophie Germain: A mathematical biography*. (A thesis Bachelor of Arts) Department of Mathematics and the Honors College of the University of Oregon. EUA. <https://core.ac.uk/download/pdf/36683994.pdf>.
- Jenny, H. (2013) *Ernst Florens Friedrich Chladni*. https://monoskop.org/Ernst_Chladni.
- Marinho, C. (2014) *Adrien-Marie Legendre (1752 - 1833) foi um matemático francês....* <https://clube.spm.pt/news/3320#header>.
- Musielak, D. (2020). *Prime Mystery: The Life and Mathematics of Sophie Germain*. 2edition. Springer.
- Nunes, M. S. A. (2021) *A desigualdade de gênero na Matemática: aspectos históricos e atuais*. (Trabalho de Conclusão de Curso). Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Univerdidade Federal da Paraíba, João Pessoa. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/20616>
- O'Connor, J. J. & Robertson, E. F. (1997). *Gaspard Clair François Marie Riche de Prony*. Não paginado. https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/De_Prony/.
- O'Connor, J. J. & Robertson, E. F. (1999). *Joseph-Louis Lagrange*. Não paginado. <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Lagrange/>.
- O'Connor, J. J. & Robertson, E. F. (2020). *Marie-Sophie Germain*. Não paginado. <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Germain>.
- Santos, R. T. G. *Sophie-Marie Germain (1776 - 1831)*. 2020. <https://www3.unicentro.br/petfisica/2020/11/06/sophie-marie-germain-1776-1831/>.

- Silva, M. I. (2022) *Sophie Germain: uma trajetória na história e na matemática*. (Trabalho de Conclusão de Curso). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, Campus Cajazeiras. <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2507#:~:text=SOPHIE%20GERMAIN%3A%20UMA%20TRAJET%C3%93RIA%20NA%20HIST%C3%93RIA%20E%20NA%20MATEM%C3%81TICA,-SILVA%2C%20MARIA%20IZABEL&text=Os%20N%C3%BAmeros%20Primos%20de%20Sophie,do%20%C3%9Altimo%20Teorema%20de%20Fermat>.
- Souza, J. P. A. (2019) *Alguns casos do último teorema de Fermat*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Cariri, Centro de Ciências e Tecnologia – Programa de Pós-graduação em Matemática em Rede Nacional. https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=4577&id2=170170424
- Stupuy, H. (1896). *Oeuvres philosophiques de Sophie Germain: suivies de pensées et de lettres inédites. Et précédées d'une notice sur sa vie et ses oeuvres*. Librairie de Firmin-Didot et cie.