CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

DISCUSSÕES EM AULAS DE FÍSICA SOBRE A PARTICIPAÇÃO FEMININA A PARTIR DA OBRA DIÁLOGOS SOBRE A PLURALIDADE DOS MUNDOS

Juliana Cilento da Silva

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientadora:
Andreia Guerra de Moraes

Rio de Janeiro
Maio de 2019

DISCUSSÕES EM AULAS DE FÍSICA SOBRE A PARTICIPAÇÃO FEMININA A PARTIR DA OBRA DIÁLOGOS SOBRE A PLURALIDADE DOS MUNDOS

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação.

Juliana Cilento da Silva

Banca examinadora:

_____

Presidente, Professora Dra. Andreia Guerra de Moraes (CEFET/RJ)
(orientadora)

_____

Professora Dra Giselle Faur de Castro Catarino (UERJ)

_____

Professor Dr. Roberto Soares da Cruz Hastenreiter (IFRJ)

Rio de Janeiro
Maio de 2019

CEFET/RJ – Sistema de Bibliotecas / Biblioteca Central

S586 Silva, Juliana Cilento da
Discussões em aulas de física sobre a participação feminina a partir da obra diálogos sobre a pluralidade dos mundos / Juliana Cilento da Silva.—2019.
95f. + apêndice : il. (algumas color.) , grafs. , tabs. ; enc.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2019.
Bibliografia : f. 91-95
Orientadora : Andreia Guerra de Moraes

1. Ciência - História. 2. Ciência - Estudo e ensino. 3. Mulheres na ciência. 4. Astronomia. 5. Ciência, tecnologia e sociedade I. Moraes, Andreia Guerra de (Orient.). II. Título.

CDD 509

Elaborada pela bibliotecária Mariana Oliveira CRB-7/5929

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Como sempre ocorreu em minha trajetória acadêmica, não concluo o mestrado sozinha. Preciso agradecer a Deus, a Nossa Senhora, a Santa Rita de Cássia e ao meu Anjo da guarda por sempre guiarem os meus pensamentos e a minha vida.

Nessa trajetória nada linear e constante, meus pais, Wilma e Carlos, e meu irmão, Renato, sempre estiveram ao meu lado, torcendo e dando todo o apoio necessário para que eu pudesse seguir minhas escolhas. Tenho muito a agradecer ao meu pai por sempre estar disposto me ajudar sempre que preciso. Tenho muito orgulho de ser sua filha.

Ao meu namorado, melhor amigo e recente marido, Rômulo, sempre esteve ao meu lado, me encorajando a lutar pelos meus sonhos e acreditando em mim. Agradeço muito a ele por toda a compreensão e carinho que dedicou a mim nesses anos em que estamos juntos, e mais ainda nestes dois anos de mestrado que coincidiram com o nosso casamento. É muito importante para mim saber que escolhi alguém para construir a minha vida que possui o mesmo desejo que eu de crescimento mútuo. Agradeço muito aos meus sogros Ana e Paulo e a tia que a vida me deu, Soninha, por sempre me incentivarem e entenderem minhas ausências. O amparo da minha família foi fundamental para concluir esta etapa.

A minha trajetória profissional, imersa no contexto de uma professora mulher, brasileira e recém-formada é inspirada nos dois maiores exemplos de mulheres que tive em minha vida: a minha avó, Eularina (Lilinha) e a minha mãe. Hoje, minha avó tem 95 anos e mesmo com as limitações impostas pela sociedade em que foi uma jovem mulher, ela sempre lutou por suas convicções da melhor forma que podia. Como filha da minha avó, minha mãe herdou a generosidade e o empenho em lutar pelo que acredita. Minha mãe sempre foi uma professora dedicada e consciente da importância do papel que desempenhava na vida de cada um dos seus alunos.

Com muito carinho e admiração agradeço a minha orientadora, Andreia Guerra, por confiar e acreditar em mim. O modo como direcionou e orientou o desenvolvimento desta pesquisa foi fundamental para o meu amadurecimento acadêmico e profissional. As discussões geradas no grupo em que fazemos parte, NIEHCC, também foram fundamentais para esta dissertação. Agradeço, de todo o meu coração a cada membro

do grupo pelo aprendizado que me proporcionaram ao participar das reuniões semanais e por toda a gentileza e carinho ao me acolherem no grupo.

Agradeço com muita ternura meu amigo Ponciano pelas conversas e revisões do texto desta dissertação. O apoio e as palavras de encorajamento foram essenciais para a produção deste trabalho.

Agradeço também a todos os estudantes da turma em que a pesquisa foi realizada. Conviver com todos durante o ano letivo foi uma experiência incrível. Conhecer as histórias de vida e a forma crítica como compreendem o dia a dia foi um aprendizado e tanto.

Tenho muito que agradecer aos meus amigos e companheiros do CEFET Aline, Patrícia, Henrique, Luciana, Olga e Taina. Agradeço muito também aos meus amigos: Adriana, Ana Carolina, Carol (Daminha), Chiara, Danielle, Erica, Gabriel, Ismenia, Mariana, Raysa, Renata (prima-irmã), Sadi, Saulo, Selma, Silvio, Paula, Tânia, Thainá e Tiago pela paciência em ouvir durante esses dois anos sobre o tema desta dissertação. Agradeço aos amigos que fiz no Colégio Pedro II: Diego, Natália, Priscilla Guez e Priscila Belota. Todos sempre torceram por mim, e me ajudaram no que precisei. Orgulho de tê-los como amigos.

Não posso deixar de agradecer todo o incentivo dado pelos professores José Claudio Reis e Glória Queiroz para realizar o processo seletivo do mestrado e desenvolver uma pesquisa sobre o gênero na ciência. Agradeço os professores Álvaro Chrispino e Margo Braga, pelos ensinamentos no mestrado. A pessoa e a profissional que sou é inspirada nos exemplos que presenciei ao ter aulas com esses docentes.

Agradeço muito ao meu orientador da monografia João Batista Garcia Canalle pelas orientações e a oportunidade de aprender sobre o ensino de Astronomia.
Gratidão me define.

RESUMO

Discussões em aulas de Física sobre a participação feminina a partir da obra Diálogos Sobre A Pluralidade Dos Mundos

O desejo em pesquisar sobre a participação feminina na construção da Astronomia ocidental foi suscitado pela história de vida da filósofa e astrônoma Hipátia, retratada no filme Àgora. O fato de conhecermos apenas alguns nomes de mulheres que, por serem privilegiadas, transcenderam as barreiras impostas pelas sociedades em que viveram, possibilitou pensar sobre a invisibilidade das mulheres na construção das ciências. A escolha do tema de pesquisa veio ao encontro de pesquisas atuais que apontam para a necessidade de se discutir a questão de gênero nas aulas de ciências, de forma a problematizar a visão de que as ciências são produções exclusivas do gênero masculino (Barbosa, Lima, 2013; Silva et al, 2017). Com isso, chegamos a obra *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos,* 1686, de Bernard de Fontenelle. Por retratar diálogos, entre um filósofo e uma marquesa fictícia, a respeito de concepções de Astronomia, a leitura desse livro nos permitiu construir caminhos para discutir práticas de divulgação científica do século XVII e problematizar a participação e invisibilidade feminina nessa época e construir subsídios para responder ao problema da pesquisa dessa dissertação: que questões a respeito da participação feminina na construção da ciência ocidental podem ser elencadas em aulas de Física, a partir da obra *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos*? A fim de construir as respostas pretendidas, a pesquisa foi desenvolvida em duas partes. Na primeira, realizamos um estudo teórico e histórico, com vistas a discutir o desenvolvimento da Astronomia na Europa do século XVII. Para tal, discutimos as práticas científicas da época, assim como, estudos astronômicos construídos antes do século XVII e importantes para o desenvolvimento da Astronomia na Europa. A segunda parte da dissertação, caracterizada pela pesquisa empírica de caráter qualitativo, tendo em vista a pesquisa histórica, foi desenvolvida em uma turma do 2° ano do Ensino Médio Técnico Integrado em Administração de uma escola pública da rede federal. O desenvolvimento de atividades referente á leitura dos dois primeiros *serões* do livro e a caracterização da marquesa de Fontenelle nos permitiu discutir em aulas de Física a produção científica da época e para quem era direcionada, compreendendo que as mulheres não eram tidas como produtoras do conhecimento científico. A análise dos resultados da pesquisa indica que os estudantes apontaram em suas falas que os papéis desempenhados por homens e mulheres na sociedade em que vivemos é cultural e historicamente construído. Assim, o trabalho desenvolvido a partir da leitura da obra de Fontenelle permitiu aos estudantes destacarem que o meio científico foi constituído como um território historicamente masculino, e que as mulheres precisam combater barreiras encontradas nesse espaço, como conciliar as tarefas do lar com o trabalho fora de casa, para produzirem ciência.

Palavras-chave: Astronomia; Ensino de Ciências; Gênero; História da Ciência; História Cultural

ABSTRACT

Discussions in classes of physics on the female participation in science from the work Conversations About The Pluralities Of The Worlds

The desire to research on female participation in the construction of Western astronomy was sparked by the life story of the philosopher and astronomer Hyptia, portrayed in the film Àgora. The fact that we know only a few names of women who, because of their family's privilege, transcended the barriers imposed by the societies they lived, which made it possible to think about the invisibility of women in the sciences's construction. The choice of the research topic came to the forefront of current research that points to the need to discuss the gender issue in science classes, in order to problematize the view that sciences are exclusive productions of the masculine gender (Barbosa, Lima, 2013; Silva et al, 2017). Thus, we come to the work "Dialogues on the Plurality of the Worlds", 1686, by Bernard de Fontenelle. By portraying dialogues between a philosopher and a fictitious Marquise about astronomy concepts, reading this book allowed us to construct ways to discuss practices of scientific dissemination of the 17th century and to problematize the participation and invisibility of women at that time and also to construct subsidies to answer the problem of the dissertation' s research: questions about the female participation in the construction of the western science can be listed in classes of Physics, from the work "Dialogues on the Pluralities of the Worlds"? In order to construct the intended answers, the research was developed in two parts. In the first one, we conducted a theoretical and historical study, in order to discuss the development of astronomy in Europe in the 17th century. For that, we discussed the scientific practices of that time, as well as, astronomical studies built before the 17th century, which were important for the development of Astronomy in Europe. The second part of the dissertation, characterized by a qualitative empirical research, in view of the historical research, it was developed in a class of the 2nd year of Technical High School Integrated in Administration of a public school of the federal network. The development of activities related to the reading of the first two years of the book and the characterization of the Marquise Fontenelle allowed us to discuss the scientific production of that time and for whom it was directed, understanding that women were not considered as producers of scientific knowledge. The analysis of the research results indicate that the students pointed out in their lines that the roles played by men and women in our society are culturally and historically constructed. Thus, the work developed from the reading of Fontenelle's work also allowed the students to indicate that the scientific community was set up as a historically male territory, and that women need to combat barriers found in this space, such as reconciling the tasks of the home with work to produce science.

Keywords: Astronomy; Science Teaching; Gender; History of Science; Cultural History

Sumário

INTRODUÇÃO 11

1 DIÁLOGOS SOBRE A PLURALIDADE DOS MUNDOS: UMA LEITURA A PARTIR DO CONTEXTO DE SUA PRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO 16

1.1 Construção da visão da mulher: um olhar para a Europa no medievo 17

1.2 Contribuições da produção de livros para o nascimento da ciência moderna 25

1.3 Fontenelle e o contexto científico literário do século XVII 41

1.4 A construção da marquesa fictícia de Fontenelle 43

1.5 Diálogo Sobre A Pluralidade dos Mundos 48

2 PESQUISA EMPÍRICA 62

2.1 Metodologia 62

2.1.1 Observação Participante 63

2.2 Procedimento metodológico 65

2.2.1 Contexto escolar 66

2.2.2 Contexto da Turma de Administração 67

2.3 Professora Regente 67

2.4 O curso 68

3 RESULTADOS E SEUS CONTEXTOS 69

3.1 Contexto das aulas de Física 69

3.2 Atividade final: preparação para a apresentação oral 73

3.4 Atividade final: preparação para a apresentação oral 76

3.3 Atividades desenvolvidas com o livro Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos 85

CONSIDERAÇÕES FINAIS 88

REFERÊNCIAS 91

APÊNDICE – SLIDES PRODUZIDOS PELO GRUPO: A PRÁTICA EM TORNO À FORMAÇÃO CIENTÍFICA E INTELECTUAL DE MULHERES DA ELITE SOCIAL DO SÉCULO XVII 96

Lista de Figuras e Ilustrações

Figura 1 Nossa Senhora com a serpente. Caravaggio. (1606) 18
Figura 2 A anunciação. Jean Hey. (1490) 19
Figura 3 Representação de Christine de Pizan. 23
Figura 4 A Virgem com o menino, de Rafaello (1498). 27
Figura 5 Esquema do Sistema Copernicano representado no livro De Revolutionibus Orbium Coelestium, (1543) de Nicolau Copérnico. 31
Figura 6 Pintura realizada por Michelangelo na capela Sistina entre os anos de 1536 a 1541. 32
Figura 7 Página do livro Stella Nova (1573), retratando o registro da supernova realizado por Tycho Brahe, representada na estrela I. 35
Figura 8 Registro das manchas solares em diferentes dias realizado por Galileu (1612). 39
Figura 9 Frontispício do livro Diálogo Sobre os Dois Máximos Sistemas do Mundo: Ptolomaico e Copernicano (1632). 40
Figura 10 Frontispício da edição do livro Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos, 1701. 46
Figura 11 Frontispício da primeira edição da obra Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos (1686). 49
Figura 12 Resumo do primeiro *serão* escrito por uma estudante. 75
Figura 13 Resumo do segundo *serão* escrito por uma estudante 75
Figura 14 Resumo do primeiro *serão* escrito por outra estudante. 75
Figura 15 Slide produzido pelo grupo: *A prática em torno à formação da mulher da elite social do século XVII.* 77
Figura 16 Slide produzido pelos estudantes do grupo: *A prática em torno à formação da mulher da elite social do século XVII.* 80
Figura 17 Capa da tradução em inglês de *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos, 1688.* 85

Lista de Tabelas

Tabela 1 Temas propostos para a apresentação oral. 87

Introdução

O projeto desta pesquisa de mestrado foi pensado no final da graduação de Física. Em uma das disciplinas da grade curricular de licenciatura, a professora Glória Queiroz exibiu para os estudantes o filme *Ágora*, cujo enredo baseia-se na vida de Hipátia, filósofa, matemática e astrônoma do século IV. O pai de Hipátia foi responsável por fornecê-la uma educação, que, naquela época, destinava-se quase que exclusivamente ao público masculino.

Um aspecto que me incomodou bastante no final desse filme, além da trágica morte de Hipátia, foi o fato de que muitos dos trabalhos, a que essa filósofa dedicou a vida, foram perdidos ou queimados. No final do filme, é informado que Hipátia desenvolveu os estudos das cônicas e que não se tem muito conhecimento sobre tais estudos.

O filme Á*gora* me proporcionou refletir a respeito das mulheres que construíram ciências que conhecemos hoje. Na verdade, o filme *Àgora* me levou a pensar sobre a ausência da participação das mulheres na construção das ciências, visto que conhecemos apenas alguns nomes de mulheres que, por serem privilegiadas, conseguiram transcender as barreiras impostas pelas sociedades em que viveram.

A partir do interesse na participação feminina nas ciências, minha orientadora e eu, escolhemos delimitar a pesquisa para a participação feminina no desenvolvimento da Astronomia, pois minha monografia na graduação em Física foi dedicada ao ensino de Astronomia. Com isso em mente, iniciamos uma pesquisa rápida na internet, que nos levou a um texto, do astrônomo Ronaldo Mourão, escrito em homenagem ao Dia Internacional da Mulher. O texto trata das mulheres na Astronomia e, por meio dele, conheci a obra *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos,* de Fontenelle e escrita em 1686. A leitura desse livro nos levou a delimitar nosso tema de pesquisa ao desenvolvimento da Astronomia na Europa no século XVII.

A escolha do tema de pesquisa veio ao encontro de pesquisas atuais que apontam para a necessidade de se discutir a questão de gênero nas aulas de ciências, de forma a problematizar a visão de que as ciências são produções exclusivas do gênero masculino (Barbosa, Lima, 2013; Silva et al, 2017). Bandeira (2008, p. 212) ressalta, por exemplo, que “a ciência moderna foi construída como um empreendimento especificadamente masculino”, evidenciado na fundação da *Royal Society*, cuja presença só era permitida a filósofos, pensadores e cientistas homens. Sendo a ciência caracterizada pelo domínio masculino, as poucas mulheres que se destacaram nesse meio foram reconhecidas, de modo geral, por desempenharem um papel coadjuvante

no que diz respeito às práticas científicas. Como exemplo, podemos citar a Marie Anne Pierrette Paulze (1758-1836), conhecida como Madame Lavoisier, que, junto com o seu marido Antoine Lavoiser (1706-1794), contribuiu significativamente para a produção científica em Química, e Marrie Curie (1867-1934), que ganhou com o seu marido, Pierre Currie (1859-1906), e com Henri Becquerel (1852-1908), o Prêmio Nobel de Física, por estudos no campo da radioatividade. Interessante notar que essas duas mulheres obtiveram o apoio e o reconhecimento de seus cônjuges para serem inseridas nesses empreendimentos científicos.

Importante aqui destacar que o papel da mulher na sociedade foi construído ao longo da história, a partir uma perspectiva de sua natureza biológica, evidenciando-se a sua capacidade materna, por gerar e cuidar de uma criança. Em contrapartida, o domínio masculino sustentou-se, entre outros aspectos, pela força intelectual e muscular superior (SCOTT,1990).

A respeito dos estudos sobre questões de gênero e educação em ciências, Rezende e Ostermann (2007) pontuam que, no primeiro momento, havia a preocupação de encontrar fatores cognitivos, relacionados à genética, para justificar a diferença entre a presença de mulheres e homens nas ciências. Buscaram-se explicações para diferenças entre o desempenho escolar entre garotos e garotas, desconsiderando, assim, qualquer aspecto sociocultural.

Nesse viés, em 2005, durante um seminário sobre *As mulheres e a Ciência*, Lawrence Sumers, na época reitor da Universidade de Harvard, discursou sobre os possíveis motivos que justificam o menor número de mulheres nas faculdades das chamadas ciências exatas. Ele considerou a dificuldade em conciliar às obrigações familiares com os estudos e a possibilidade de existir diferenças inatas entre ambos os sexos (ROCHA, 2009).

Ainda em relação à questão de gênero na educação em ciências, Rezende e Ostermann (2007) destacam que, atualmente, a visão cognitivista está deixando de ser usada como referencial para questões sobre gênero, dando lugar para um referencial sociocultural. Nesse caminho, a partir de referenciais socioculturais, há pesquisas que relacionam a rejeição ao aprendizado de ciências a grupos sociais definidos por seu gênero, raça e religião. Gurgel et al (2016) acreditam que esse fato pode ser fruto de uma não identificação cultural, relacionada à forma como as ciências são expostas pelos professores. Moura et al (2016) consideram que este motivo pode contribuir para que a participação feminina nos cursos de graduação, conhecidos como ciências exatas, seja menor comparado à participação masculina, e para o fato de que à medida que vai se aprofundando o grau de especialização como mestrado e doutorado, a representação feminina diminui significativamente.

O relatório *Gender in the Global Research Landscape*, produzido pela editora científica *Elsevier*, apresenta o resultado do levantamento de dados sobre publicações acadêmicas produzidas por mulheres de 11 países de 1996 a 2000 e de 2011 a 2015. De acordo com o relatório, Brasil e Portugal são os países que mais se destacaram: 49% do total de trabalhos científicos são escritos por mulheres. No entanto, ao analisar por área de conhecimento, no Brasil, as publicações de medicina de autoras mulheres estão em maior número, se comparadas com as publicações de cientistas homens. Segundo o levantamento, áreas como ciências de computação e matemática possuem mais de 75% do total de publicações com autoria masculina na maior parte dos países pesquisados (BATISTA, RIGUETTI, 2017).

As discussões sobre a participação das mulheres na ciência e na sociedade propiciaram o surgimento de uma epistemologia crítica feminista, na qual se admite que as relações de gênero são constituintes da ciência (GUIMARÃES, OLIVER, 2017). Nesse contexto, para se opor à ideia de que algo na constituição dos cérebros ou corpos das mulheres a impedissem de fazer ciência, em primeiro momento, os esforços voltaram-se a encontrar exemplos de mulheres no passado que atuaram nesse campo.

Os estudos feministas entendem a importância de se discutir que a construção da identidade feminina é cultural, abrindo espaço para observar o fazer científico na história das mulheres, a partir do seu contexto social e histórico-cultural.

Para Yannoulas, Vallejos e Lenarduzzi (2000,):

> A entrada das mulheres na cena coletiva, pela reivindicação de seus direitos civis e políticos, pela incorporação maciça no trabalho remunerado fora do lar e pelo acesso aos diferentes níveis educativos, trouxe ao mesmo tempo uma fratura do espaço público, tradicionalmente considerado território masculino, com a constituição paralela de um espaço social predominantemente feminino. Neste sentido, o feminismo constitui-se movimento social que se torna signo do século 20. O movimento social das mulheres, com sua heterogeneidade, cria espaços/efeitos de consciência, onde se dá a ressignificação das subjetividades e das inter-relações sociais, onde se negociam e renegociam as necessidades práticas e os interesses estratégicos das mulheres (VALLEJOS; LENARDUZZI, 2000, p. 433).

Estudos feministas trouxeram uma nova perspectiva ao problematizar a invisibilidade das mulheres em vez de vangloriar determinadas mulheres que se destacaram no empreendimento científico. Assim, questiona-se *o porquê apenas algumas mulheres conseguiram espaço em um empreendimento tradicionalmente masculino e outras não?*

O contexto desses estudos feministas inspirou essa pesquisa. Dessa forma, nosso objetivo foi construir um estudo que permitisse trazer à educação científica

discussões a respeito da invisibilidade feminina nas ciências. Com vista a cumprir esse objetivo e considerando que a pesquisa se insere no contexto de produção do NIEHCC[1], fundamentamos o trabalho a partir da abordagem histórica-filosófica no ensino.

Inúmeros autores concordam que utilizar a abordagem histórico-filosófica em aulas de ciências amplia as discussões sobre as ciências, abrangendo os processos de sua construção, como a temporalidade e o contexto social, humanizando, assim, o empreendimento científico (MATTHEWS, 1994; MOURA, GUERRA, 2017; JARDIM, GUERRA, 2017).

Com base nisso e contrapondo à postura historiográfica dogmática, compreendemos que a história deve ser lida (e contada) em termos culturais (PIMENTEL, 2007). Se por um lado, um cientista impõe na sua pesquisa suas crenças, experiências e indagações, o historiador ao pesquisar e narrar um episódio histórico verá tal história a partir de suas convicções e perspectivas. Assim, o leitor está olhando para a história que foi narrada através do olhar, da interpretação e das lentes das escolhas historiográficas do autor. Ao considerar que, nas práticas científicas, não há espaço para a neutralidade, ao pesquisar tais práticas, não há neutralidade do escritor (PIMENTEL, 2007).

Com base na problematização da invisibilidade do gênero feminino na perspectiva das práticas científicas, não há espaço para uma ciência neutra e universal (MOURA, GUERRA, 2016). Isso significa, como aponta Rocha (2009, p. 55) “história das mulheres, quando existe, na sua maioria foi vista, descrita e interpretada, também pelos homens.”

Do ponto de vista educacional, entendemos como Moura e Guerra (2016) que a discussão histórica pode ser implementada a partir de discussões sobre as práticas científicas. Isto porque tais discussões permitem refletir sobre o contexto histórico-cultural estudado, permitindo compreendê-lo, por exemplo, por meio das práticas de divulgação científica de um tempo e espaço, como é o caso do livro de divulgação da ciência *Diálogos sobre A Pluralidade dos Mundos*, escrito por Bernard le Boyer de Fontenelle, em 1686 (MOURA, GUERRA, 2017), escrito para apresentar concepções de Astronomia e pluralidades dos mundos por meio de diálogos entre um filósofo e uma marquesa.

A partir dessas considerações a pesquisa de mestrado pretendeu responder à pergunta: **que questões a respeito da participação feminina na construção da**

[1]Núcleo de Investigação em Ensino História da Ciência e Cultura, https://niehcc.wordpress.com/ .

ciência ocidental podem ser elencadas em aulas de Física, a partir da obra *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos*?

Entendemos que essa obra, cuja primeira edição, de muitas, ocorreu em 1686, permite construir caminhos para discutir práticas de divulgação científica daquele contexto e, assim, problematizar a participação e invisibilidade feminina na construção da ciência moderna da Europa do século XVII.

A fim de construir as respostas pretendidas, a pesquisa foi desenvolvida em duas partes. Na primeira, realizamos um estudo teórico e histórico, com vistas a discutir o desenvolvimento da Astronomia na Europa do século XVII. Para tal, discutiremos práticas científicas da época, assim como, estudos astronômicos construídos antes do século XVII e importantes para o desenvolvimento da Astronomia na Europa do século XVII. A segunda parte da dissertação, caracterizada pela pesquisa empírica, tendo em vista a pesquisa histórica, foi desenvolvida em uma turma do 2° ano do Ensino Médio Técnico Integrado em Administração de uma escola pública da rede federal. A partir da interseção dos resultados das duas partes da pesquisa, construímos subsídios capazes de nos orientar em respostas à pergunta de pesquisa.

1 Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos: uma leitura a partir do contexto de sua produção e divulgação

Em 1686, o dramaturgo Bernard de Fontenelle se destacou na literatura francesa ao publicar o livro *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos,* que tinha o propósito de divulgar a teoria copernicana e apontar questões referentes aos estudos de astronomia da época. Seu enredo é baseado em conversas traçadas sobre o desenvolvimento da ciência por duas personagens, um filósofo e uma marquesa fictícia, apresentada no livro como L.M.D.G.. Esse livro apresenta seis capítulos chamados de *serões,* visto que, ao longo de seis noites, no jardim do castelo da marquesa, o filósofo apresenta para ela o encantamento de aprender astronomia e tenta convencê-la sobre a possibilidade de existir habitantes na Lua e em outros planetas.

É interessante destacar que, no final do século XVII e durante o século XVIII, *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos,* de Fontenelle, obteve inúmeras edições, além de ser traduzido por diversos países. Analisando especificamente a edição de 1993, traduzido e comentado para o português por Denise Bottman, esta argumenta que tal repercussão não se deve ao fato de o livro tratar de ufologia, uma vez que sua difusão não seria tão abrangente. Para ela, analisar aquela obra nos proporciona compreender o contexto e os princípios nos quais os ideais iluministas foram fundamentados em meados do século XVIII.

Para fundamentar a análise desta obra, questionamos por que Fontenelle direcionou a sua obra para o público feminino, especialmente para mulheres aristocratas, representadas pela personagem marquesa. Assim, este capítulo inicia com uma discussão sobre o papel atribuído à mulher no medievo europeu, considerando que a visão sobre o feminino na Europa do século XVII se constrói com base na herança da visão cristã medieval para o feminino.

Em seguida, buscamos compreender a importância desse livro para o contexto sociocultural em que foi escrito, e por consequência, os motivos pelos quais foi tão editado. Para cumprir esses objetivos, apresentaremos, na segunda seção do capítulo, o contexto histórico-cultural do século XVII, apoiando-nos em práticas de divulgação e produção da ciência da época. E na terceira seção do capítulo, algumas considerações sobre a biografia de Fontenelle.

Terminamos o capítulo com a apresentação e discussão do livro Diálogo sobre as Pluralidades dos Mundos em duas seções. Na primeira, traçamos algumas considerações sobre a personagem feminina do livro, a marquesa, e na última seção discutimos as temáticas apresentadas em cada um dos serões da obra.

1.1 Construção da visão da mulher: um olhar para a Europa no medievo

O início da Idade Média foi marcado pela supremacia do pensamento cristão ditando o comportamento da sociedade em que se estabelecia. Não obstante, a visão do papel da mulher na sociedade foi moldada com base nos preceitos cristãos, perpetuados em representações de personalidades antagônicas bíblicas, como Eva e Virgem Maria (PERROT, 2007; ROCHA, 2009).

A partir do século III, o cristianismo começou sua consolidação em consequência da queda do Império Romano. A princípio, a doutrina cristã foi constantemente perseguida pelos pagãos, visto que suas concepções monoteístas contrariavam o culto a vários deuses, além de não reconhecer o imperador como divindade. Por volta de 313 d.C., o imperador Constantino permitiu aos cristãos a liberdade ao culto, contudo as brigas entre cristãos e pagãos se intensificaram e, depois de doze anos, Constantino reconheceu, em uma reunião ecumênica conhecida como o Concílio de Niceia, 325 d.C., uma única religião em Roma, o cristianismo. Sessenta e sete anos mais tarde, o imperador Teodósio I decretou a doutrina cristã como a oficial do Império, combatendo o paganismo praticado (ROCHA, 2009).

Ao longo dos anos, o cristianismo se estabeleceu no Império Romano, incorporando, em seus dogmas, as divindades dos anjos, santos e da Virgem Maria, mãe de Jesus. Os princípios cristãos são derivados do judaísmo, portanto as duas religiões partiram de ensinamentos descritos no Antigo Testamento (ROCHA, 2009).

A queda do Império Romano do Ocidente propiciou o advento de uma nova forma de organização, conhecida como sistema feudal, baseada em três camadas sociais: a nobreza, responsável pela defesa das terras; o clero, responsável pela doutrina cristã; e os servos, caracterizados pelos trabalhadores (ROCHA, 2009). Assim, há um consenso na historiografia de que o início da Idade Média é marcado pela mudança da estrutura social ocorrida no século V, estendendo-se até o século XV, caracterizado pelo desmembramento da sociedade feudal (ROCHA, 2009).

Com a soberania cristã consolidada a partir da transição entre o Império Romano e a sociedade feudal, quaisquer crenças ou ritos pagãos, como os praticados pelos celtas e druídas, sofriam perseguições e severas punições sob a acusação de bruxaria ou magia (ROCHA, 2009).

Para difusão dos preceitos cristãos, evangelhos considerados apropriados foram reunidos para compor o livro sagrado, conhecido como bíblia. A sua estrutura, como conhecemos hoje em dia, é constituída por duas partes: a primeira diz respeito ao Antigo Testamento, contemplando o livro de Gênesis, além da história do povo de Israel; e a segunda parte foi baseada nos evangelhos de Mateus, Marcos, Lucas e João.

Interessante que, para esta produção, evangelhos apontados como hereges foram destruídos ou escondidos (ROCHA, 2009).



Figura 1 Nossa Senhora com a serpente. Caravaggio. (1606)
Fonte: Rocha (2009).

O livro de Gênesis conta a história de como Deus criou o mundo, posteriormente o primeiro homem, Adão, à sua imagem e semelhança e a primeira mulher, moldada a partir da costela de Adão, para ser sua auxiliar. Deus criou o jardim no Éden, moradia do casal, com as mais variadas árvores. Contudo, Adão e Eva foram proibidos de comer os frutos dados pela árvore localizada no centro do jardim, conhecida como a árvore do conhecimento do bem e o do mal (A BÍBLIA, 1991).

O livro aponta que Eva, persuadida pela serpente, comeu o fruto proibido e incentivou Adão a comer também. Por sua vez, Deus ficou bastante aborrecido e castigou todos os envolvidos. A serpente foi condenada a se arrastar sobre o ventre e comer pó por todos os dias de sua vida. Adão foi destinado a produzir o seu próprio sustento, alimentando-se a partir do suor de seu rosto. Para a Eva, Deus disse: “vou fazê-la sofrer muito em sua gravidez; entre dores, você dará à luz a seus filhos; a paixão vai arrastar você para o marido, e ele a dominará”. Além disso, Deus criou a inimizade entre a mulher e a serpente, prolongando-se para seus descendentes, prevendo que descendentes de Eva esmagariam a cabeça e descendentes da serpente feririam o calcanhar dos descendentes da mulher (A BÍBLIA, p. 17), retratado no quadro produzido

por Caravaggio, em 1606. Rocha (2009, p. 71) considera que, a partir da interpretação desta passagem bíblica, “a mulher passou a ser elucidada sob forma de Eva, a encarnação da sedução, cuja curiosidade e desobediência trouxeram ruína ao homem”.

De modo contrastante à imagem da Eva retratada na bíblia, temos o exemplo de pureza e perfeição pela representação da mãe de Jesus, a Virgem Maria. Santificada por conceber Cristo, o evangelho de Lucas conta que um anjo, chamado Gabriel, anuncia à Maria a chegada de um bebê, representado na figura 2, quadro do pintor Jean Hey, 1490.



Figura 2 A anunciação. Jean Hey. (1490)
Fonte: Heinemann (1909).

Maria foi escolhida para ser mãe do Filho de Deus por ser uma pessoa boa de coração e, mesmo sem nunca ter vivido com homem algum, concebeu Jesus porque, como o anjo explicou, para Deus nada é impossível (A BÍBLIA, 1991).

Segundo Pimentel (2007), cada história é contada com base na perspectiva de seu observador. Um historiador narra um acontecimento levando em consideração suas experiências humanas e suas posições ideológicas. É o que acontece com a história das mulheres, sendo escritas e interpretadas pela bíblia. Esse olhar construído a partir da perspectiva masculina foi disseminado no medievo e no Renascimento europeu, marcando historicamente espaços públicos de uma sociedade patriarcal cristã, como a Europa.

Diversas autoras (PERROT, 2007; ROCHA, 2009) apresentam que as descrições das mulheres, produzidas em textos bíblicos, dizem respeito a idealizações elaboradas por homens, para homens, e nada tem a ver com a realidade do gênero feminino, como é o caso da pecadora Eva e da Imaculada Virgem Maria. Perrot (2007) destaca que há uma versão original de textos bíblicos, apresentando a criação do homem e a da mulher realizadas simultaneamente. Mas a versão perpetuada estabelece uma hierarquia natural do masculino sobre o feminino.

No contexto europeu cristão, o saber ao sacerdócio e ao latim foram destinados aos homens, detentores do poder e do conhecimento. Assim, os homens da família tinham como responsabilidade proteger e controlar as mulheres, fossem elas esposas, filhas ou irmãs. As mesmas não podiam sair desacompanhadas e sem autorização. Para as mulheres, consideradas pecadoras, atribuíram-se a prática das preces e o convento para as virgens, ressaltando o "prestígio crescente da Virgem Maria, antídoto de Eva" (PERROT, 2007, p. 83). As mulheres, de um modo geral, eram destinadas ao casamento, servindo ao marido escolhido ou ao convento, submissa aos preceitos religiosos.

Apesar desse papel atribuído às mulheres, Perrot (2007) ressalta que o público feminino, nesse contexto, se beneficiou, de certa forma, da conduta cristã, gerando espaço para a busca de um conhecimento que, predominantemente, lhe foi negado.

> De tudo isso, as mulheres fizeram a base de um contra-poder e de uma sociabilidade. A piedade, a devoção, era, para elas um dever, mas também compensação e prazer. Elas podiam ser encontradas nas igrejas paroquiais, (…). A Igreja oferecia um abrigo às misérias das mulheres, pregando, entretanto, sua submissão. Os conventos eram lugares de abandono e de confinamento, mas também refúgios contra o poder masculino e familiar. Lugares de apropriação do saber e, mesmo, de criação (PERROT, 2007, p. 83-84).

Nesse contexto de resignação, o filósofo Aurélio Agostinho (354 - 430), posteriormente conhecido como Santo Agostinho, desenvolveu uma série de pensamentos dos quais muitos foram incorporados à filosofia medieval. Segundo ele, a mulher é cheia de maldade e o caminho de todos os pecados, instrumento do anjo das trevas (ROCHA, 2009). Estimulado pela doutrina maniqueísta, Agostinho pregava a existência da dualidade corpo e alma. Para ele, o homem deveria privar-se dos prazeres existentes no mundo dos sentidos e buscar a transcendência para a purificação da alma. Baseado nesse pensamento, o isolamento vivido nos mosteiros refletia o que se entendia como a busca para a salvação divina, multiplicando-se o número de mosteiros masculinos e femininos, separadamente. Em virtude do monge irlandês São Columbano (543 - 615), surgem os mosteiros duplos, incorporando homens e mulheres (SOUSA, 2004; BRAGA, GUERRA, REIS, 2011a).

Os mosteiros femininos eram destinados a mulheres nobres, devotas aos ensinamentos religiosos. Além delas, as viúvas, abandonadas pelos maridos ou subversivas à opressão da família, também, poderiam viver em mosteiros (SOUSA, 2004).

O mosteiro da ordem de Bento de Núsia (480 - 547) é famoso por determinar regras claras a fim de orientar a vida de seus monges. Como deveres, os monges beneditinos não poderiam migrar para outros mosteiros e deveriam obedecer às regras estabelecidas pelo mosteiro, baseadas nos dois princípios: oração e trabalho. Não havia distinção entre filhos de ricos e pobres, todos deveriam trabalhar da mesma forma. De um modo geral, todos os mosteiros valorizavam o trabalho, seja na lavoura ou nas dependências do monastério, já que, desta forma, a ociosidade seria combatida, vista como “inimiga da alma” (DEIL,2017, p. 408).

Como consequência desta organização, os monges tornaram-se exemplos para os camponeses no que se refere ao cultivo do solo, propiciando o estabelecimento dos mesmos ao redor dos mosteiros. Mais tarde, tornou-se comum os camponeses arrendarem terras pertencentes aos mosteiros para o cultivo, tendo o dever de dividir parte da colheita com os monges. Essa prática permitiu aos monges redistribuir as horas trabalhadas “para atividades de estudo e reflexão filosófica, fazendo do mosteiro um centro de produção e armazenagem de conhecimentos, dotado de bibliotecas e escritórios onde os livros eram escritos e copiados” (BRAGA, GUERRA, REIS, 2011a, n.p; DEIL, 2017). Outros trabalhadores, como comerciantes, padeiros e tecelões, migraram para as redondezas do monastério, estimulando, assim, a economia e o comércio da região. Tal proximidade possibilitou aos monges realizarem obras sociais aos mais necessitados (DEIL, 2017).

A prática da leitura se tornava essencial para que os monges executassem as suas tarefas do dia a dia, divididas entre oração, estudo e trabalho. Além da leitura da Bíblia, recomendada durante os dias de jejum, os monges tinham como práticas litúrgicas o canto e a apreciação da palavra durante as refeições. Além disso, os monges beneditinos precisavam saber ler e escrever para elaborarem a solicitação de profissão dos votos de próprio punho (DEIL, 2017).

Com o intuito de proporcionar aos futuros monges e ao povo das redondezas uma formação intelectual, alguns mosteiros criaram dois tipos de escolas, a interna e externa. A escola interna direcionava-se para a formação superior dos monges. Já a escola externa “visava a educação dos jovens, fossem eles seguir a vida monástica, se tornar clérigos seculares ligados a uma paróquia ou continuar na administração das terras dos seus pais” (BRAGA, GUERRA, REIS, 2011a, n.p.). A educação oferecida,

tanto em um ensino como no outro, apoiava-se na leitura do latim, no estudo das escrituras sagradas, além do canto e de assuntos relacionados à teologia.

Teoricamente, não havia restrições que impedisse o filho de um camponês ingressar em uma escola monástica, contudo a organização hierárquica da classe social, característica da época, não permitia que um camponês, com carreira adquirida no mosteiro, exercesse algum poder sobre um senhor feudal. Por esse motivo, quem não pertencesse à nobreza, “recebia apenas as ordens menores ou professava os votos de pobreza, obediência e caridade e, raras vezes, eram ordenados sacerdotes” (DEIL, 2017, p. 410).

Para uma filha de um camponês ter acesso à educação oferecida em um mosteiro feminino, tornava-se ainda mais difícil, ao comparamos com as chances para um filho homem. Primeiro, como observa Deil (2017), o número de mosteiros masculinos era maior que o número de mosteiros femininos. Além disso, a família da menina deveria arcar com um dote para garantir a sua entrada na escola. Ou seja, as diferentes oportunidades para acesso à educação monástica definiam quem, de fato, teria direito a esse ensino.

Como ocorria nos monastérios masculinos, encontramos também, nos monastérios femininos, mulheres copistas e escritoras, como é o caso de uma das primeiras mulheres a ser considerada escritora no século XIV, Christine de Pizan. Como aponta Deil (2017), normalmente, a entrada ao mosteiro acontecia pela vontade dos pais, sob a justificativa que, desde cedo, as crianças seriam preservadas do mundo externo, considerado profano. Christine Pizan, entretanto, ingressou no mosteiro de Poisson no final de sua vida. Neste local, pôde se dedicar à escrita da biografia da santa francesa Joana D’arc. Não é à toa que em pinturas sempre a representam lendo ou escrevendo em um livro, como podemos notar na imagem abaixo (DEIL, 2017).



Figura 3 Representação de Christine de Pizan.
Fonte: LEITE (2008).

Christine nasceu em Veneza. Com apenas quatro anos, mudou-se para Paris com a família, uma vez que seu pai, até então professor da Universidade de Bolonha, Thomas de Pizan, foi convidado a trabalhar a serviço do rei Charles V como médico e astrólogo. Diferentemente de muitas mulheres de sua época, Christine pôde desfrutar de uma educação de qualidade graças a seu pai, instruindo-a para o “mundo das letras” (LEITE, 2008, p. 12).

Aos quinze anos, casou-se com um pretendente escolhido pelo seu pai, Etienne Castel, futuro secretário do rei. Em 1389, três anos após a morte de seu pai, seu marido veio a falecer. Com a responsabilidade de cuidar de sua mãe, seus dois irmãos e seus três filhos, Christine buscou o sustento de sua família em sua aptidão literária. Tornou-se escritora reconhecida assinando seus textos como Christine de Pizan, em homenagem a seu pai (LEITE, 2008).

Christine viveu em uma época de valorização de textos voltados para a educação moral de homens e de mulheres, conhecidos como *speculum ou miroir* (espelhos) e *exemplum* (exemplos). De acordo com Leite (2008):

> No século XIII, (a palavra miroir) foi usada para designar manuais de educação moral, de ampla abrangência, que visavam uma formação geral. (…) Tratava-se de 'espelhos' que tentavam oferecer ao leitor a imagem de seu próprio ideal. Poderíamos dizer que o *espelho* apresenta modelos de comportamento que devem ser refletidos e copiados, desde os atos mais simples do cotidiano até aqueles que estavam voltados a uma formação mais ampla e geral. Já o *exemplum* é uma série de histórias, geralmente curtas, que servem para induzir a pessoa que as escuta ou lê a seguir o modelo apresentado (LEITE, 2008, p. 22).

Leite (2008) ainda chama atenção que a exemplo de tratados do tipo *speculum* temos a *Via Regia de Smaragde de Saint-Mihiel*, do bispo de Orleans. A autora apresenta alguns eruditos, como Guibert de Nogent, Etienne de Fougères e Garin le Brun, que, entre os séculos XII e XV, produziram perspectivas desses tratados para o público feminino nobre com o objetivo de valorizar o comportamento moral, utilizando como diferencial, um tom paternal.

Neste contexto de publicações, as obras de Christine, *Le livre des Trois Vertus* (O livro das Três Virtudes) e *La cité des dames* (A Cidade das Damas), deixam claro a diferença entre *speculum* e *exemplum*. Em seu livro *Le livre des trois vertus,* a autora apresenta o cotidiano das mulheres da França a partir de suas observações. Por sua vez, em *La cité des dames,* Christine utiliza mais de cem exemplos de mulheres cujas vidas são inspiradoras para serem seguidas (LEITE, 2008).

Nesta época, alguns fatores culturais contribuíram para ampliar a atenção dada ao público feminino. Primeiro, o número de mulheres era menor do que o número de homens, consequência da grande quantidade de mulheres que sofria óbito durante o parto. Além disso, desde o século XI, a Igreja havia incorporado o matrimônio como um sacramento, vinculado a uma ordem religiosa. Nesse sentido, o valor das mulheres associa-se a funções de genitoras ou esposas. Para Leite (2008):

> Essa valorização, ao ser ampliada pelo culto à Virgem Maria e pelo amor cortês, irá chamar a atenção dos pensadores moralistas preocupados com a formação dos bons modos das mulheres. Para a maioria dos autores que se preocupavam com a formação da mulher, o mais importante era o conhecimento prático. A camponesa deveria saber cuidar da sua casa; a burguesa e a nobre deveriam saber comandar seus empregados e possuir uma cultura um pouco mais aprimorada, ler e escrever, de acordo com suas responsabilidades sociais. Além disso, todas precisavam saber costurar, fiar, tecer e bordar, ou seja, todas deviam ter uma educação orientada pela perspectiva do casamento, e cuidar do marido, dos filhos e da casa (LEITE, 2008, p. 175).

Contudo, os livros de Christine defendem ao público feminino o acesso a uma educação intelectual, além da educação moral que, de alguma forma, eram atribuídas a elas. Ao contrário de outras obras direcionadas a mulheres desta época, Christine de Pizan não escreveu somente para as mulheres nobres, seus livros também foram destinados ao público feminino de outras camadas sociais (LEITE, 2008).

Na era medieval, o público feminino, de um modo geral, participou ativamente da base econômica, auxiliando os homens na subsistência de suas famílias. Elas participavam da agricultura, colhendo, e tinham a função de transformar matérias-primas originadas de animais, tecendo a seda e o couro, em produtos como chapéus, dentre outros (DEIL, 2017).

Para a historiografia, o século XII é marcado de um chamado Renascimento cultural, devido aos processos de transformações políticos e sociais que a sociedade europeia ocidental sofreu a partir deste século. A concentração das Escolas originou uma nova forma de organização acadêmica, conhecidas como Universidades. Além disso, o “ressurgimento das cidades e do comércio” determinou a necessidade de um novo olhar do governo no que diz respeito a assuntos relacionados à administração burocrática (BRAGA, GUERRA, REIS, 2011a; SOUZA, 2004; LEITE 2008, p.31). E, nesse contexto de transformações, olhar para a mulher se desenvolve com base na herança do medievo.

1.2 Contribuições da produção de livros para o nascimento da ciência moderna

A impressão gráfica, elaborada por Hans ou Johannes Gutemberg (1400-1468), foi concretizada em 1456, ao imprimir o primeiro exemplar da Bíblia, traduzida para o latim. Tal prática pode ser considerada a peça chave para impulsionar a Reforma Protestante e difundir a Ciência Moderna. Mas a proliferação de livros só poderia acontecer a partir de condições sociais e culturais que permitissem o acesso à leitura de diferentes classes sociais (BRIGGS, BURKE, 2006; BRAGA, GUERRA, REIS; 2011a).

A Reforma Protestante teve um importante papel no processo de alfabetização da população europeia. Articulada por Martin Lutero, a princípio, frade da Igreja e professor da Universidade de Wittenberg, localizada no leste da Alemanha, a Reforma tinha o propósito de reestruturar a velha Igreja, possibilitando aos cristãos participar das atividades religiosas (BRIGGS, BURKE, 2006).

Para divulgar suas convicções, os reformadores aproveitaram-se de debates públicos e panfletos ridicularizando a Igreja Católica. Briggs e Burke (2006) apontam

que o sucesso dessas intervenções foi tanto que, em alguns lugares da Alemanha, ocorreu uma espécie de chamada pública para saber se a cidade deveria permanecer católica ou converter-se ao protestantismo.

Para os apoiadores desse movimento social, cada um deveria ter “acesso direto a Deus, sem a necessidade da mediação dos clérigos” (BRIGGS, BURKE, 2006, p.81). Isso significava ter acesso às leituras bíblicas. A fim de alcançar um maior público, a Bíblia foi reescrita do latim para a língua vernacular, inicialmente para o alemão. A Bíblia tornou-se o livro mais lido no século XVII na Europa (BRIGGS, BURKE, 2006; VALENTIN, 2010).

De acordo com Briggs e Burke, (2006):

> Quatro mil cópias do discurso "Aos nobres cristãos da nação germânica" *(An der christichen Adel Deutscher Nation)* foram vendidas em poucos dias após a publicação, em 1520, pelo impressor Melchior Lotter, de Wittenberg, um amigo do autor. (…) qualquer impressão em vernáculo permitia que muito mais gente lesse a Bíblia. Um único impressor em Wittenberg, Hans Lufft, vendeu cem mil cópias em 40 anos, de 1534 a 1574.0 *Pequeno catecismo* de Lutero (1529) provavelmente alcançou público ainda maior (BRIGGS, BURKE, 2006, p. 86).

A invenção da prensa móvel permitiu também que, na prática, a leitura de livros deixasse de ser um ato empreendido coletivamente e em voz alta. Como consequência, os impressos possibilitavam à população letrada, independentemente de sua classe social, estudar textos religiosos e não depender mais das autoridades do clérigo (BRIGGS, BURKE, 2006). Já nos primeiros anos da Reforma Protestante, a Igreja Católica intensificou a busca para exterminar livros considerados heréticos, como aconteceu em 1520, na cidade de Lovaina, localizada na Bélgica, onde livros foram atirados ao fogo (BOURDIEU, CHARTIER, 2011). A Igreja recriminava a prática de leitura silenciosa, principalmente a classes subordinadas como mulheres e servos. Briggs e Burke (2006, p. 70) destacam que, após 1520, houve um declínio das imagens como a representada na pintura *Virgem Maria Lendo*, figura 4, já que a Igreja católica associou a leitura à demonização.



Figura 4 A Virgem com o menino, de Rafaello (1498).
Fonte: BORTOLANZA (2014).

Com relação ao público feminino, muitos escritores defendiam que as mulheres não deveriam aprender a ler, pois, ao receberem cartas de amor, não conseguiriam lê-las. Outros acreditavam que as mulheres só poderiam ler a bíblia ou livros religiosos, visto que os romances poderiam "despertar emoções perigosas, como o amor" (BRIGGS, BURKE, 2006, p. 42). Contudo, na prática, estudos mostram que o público feminino tinha acesso a diferentes tipos de leituras:

> Na Espanha, por exemplo, santa Teresa de Ávila (1512-82) descrevia seu entusiasmo juvenil por romances de cavalaria. Algumas evidências vêm não de autobiografias, mas de retratos, nos quais mulheres eram representadas muitas vezes com livros de poesia nas mãos. Quanto à ficção, as evidências apontam na mesma direção. A heroína de uma história italiana escrita pelo padre Matteo Bandello (c.1485-1561) é descrita lendo na cama o *Decameron,* de Boccaccio, e *Orlando Furioso,* de Ariosto. Na França de Luís XIV, os romancistas mais importantes eram mulheres, em especial madame de Lafayette (1634-93), que escreviam principalmente para outras mulheres (BRIGGS, BURKE, 2006, p.42).

A prática da leitura pouco a pouco foi inserida no cotidiano da sociedade europeia, uma vez que inicialmente o seu propósito era de informar e instruir a moralidade, principalmente em meios políticos e científicos. Ao longo dos séculos posteriores, houve uma crescente produção de diversos livros, como dicionários,

enciclopédias, tabelas cronológicas e gazetas. Além disso, valorizou-se a leitura direcionada a “como fazer”, relacionados a assuntos como agricultura, boas maneiras, culinária e caligrafia. Livros e tratados apresentando as virtudes que moldam os comportamentos da sociedade, como os livros religiosos, tratados escolásticos e literatura de clássicos destinados aos nobres, comerciantes e esposas, por exemplo, também geraram grande repercussão para a época (BRIGGS, BURKE, 2006; TOMÁS, 2006).

Os livros de ciência tardaram para serem consumidos pela sociedade europeia em comparação aos outros gêneros literários. A produção editorial científica dedicava-se a assuntos relacionados à medicina e à astronomia. O famoso *Fascículo de Medicina* teve sua primeira edição publicada em latim, no ano de 1491. Posteriormente, em 1493, esse livro foi traduzido para o italiano. O *Fascículo* reunia textos universitários de medicina, incluindo ilustrações das anatomias masculinas e femininas. Seu sucesso estimulou a divulgação de panfletos e folhetos que apresentavam resultados de estudos da anatomia humana esquemas para curar feridas, além de associações dos conhecimentos relativos aos astros às doenças humanas (TÓMAS, 2006).

Esse contexto editorial, de alguma forma, nos permite entender as razões pelas quais o livro *De Humani corporis fabrica* (A Fábrica do Corpo Humano)*,* de Andrés Vesálio, publicado em 1543, tornou-se referência para seus contemporâneos no que diz respeito à anatomia humana. Vesálio contribuiu para as práticas de dissecação introduzidas por Galeno (130 - 210), incorporando em seus tratados ilustrações do corpo humano feitas por artistas sob sua orientação (PIMENTEL, 2007).

As práticas de dissecação baseadas na proposta de Galeno confirmavam o conhecimento teórico escrito em livros de medicina da época. Por sua vez, Vesálio introduziu um novo olhar para essas práticas ao comparar o saber teórico com as observações realizadas nas dissecações. Essa esfera de contestação e busca para um novo entendimento sobre o corpo humano, serviu de base para o início de novos trabalhos, como o do inglês William Harvey (1578 – 1657), indicando que o coração se comporta como um músculo (PIMENTEL, 2007).

Nesse mesmo ano, 1543, Nicolás Copérnico publicou *De Revolutionibus Orbis Celestis* (A Revolução dos Corpos Celestes). Ainda que os dois livros abordem assuntos que, aparentemente, não se relacionam entre si, seus autores possuem muitos pontos em comum. Ambos não nasceram na Itália: Vesálio nasceu em Bruxelas, enquanto Copérnico nasceu em Torun, em uma cidade fronteira entre Polônia e Alemanha. Contudo, os dois escritores estudaram e trabalharam na Universidade de Pádua, local em que o movimento humanista era profundamente valorizado. Nesse período houve um resgate de saberes clássicos, como os conhecimentos de Ptolomeu (c. 90 – c. 168)

em geografia e cosmografia, os de Hipócrates e Galeno em medicina. A partir de um “movimento de abertura e dissecação”, a anatomia e a astronomia partilham um novo olhar, ampliando uma perspectiva do macroscópico para o microscópico, “dos corpos e vísceras, da superfície terrestre, da abóbada celeste” (PIMENTEL, 2007, p. 169).

Em *De Revolutionibus*, Copérnico resgata a hipótese heliocêntrica, detalhando um modelo diferente do sistema aristotélico-ptolomaico, no qual a Astronomia medieval se baseava. Desenvolvido por Ptolomeu no livro Hè magiste syntaxis (A Maior Compilação), traduzido do grego para o árabe como Al Majiste e conhecido posteriormente como Almagesto, o sistema aristotélico-ptolomaico foi fundamentado por meio de observações e catalogação das posições das estrelas no céu e se utilizava de epiciclos e deferentes para explicar o movimento dos planetas, considerados em órbita em torno à Terra em repouso (BRAGA, GUERRA, REIS; 2011b).

O desenvolvimento de um sistema de mundo baseado nos movimentos da Terra, e não mais em sua imobilidade, foi apresentado, por Copérnico, inicialmente na forma de manuscrito, com o nome de *De Hypothesibus Motuum Coeliestium Commentarius* (Pequeno Comentário sobre as Hipóteses de Constituição do Movimento Celeste) entre os anos de 1507 e 1512 (não há consenso entre os historiadores a respeito da data correta). Copérnico se dedicara a escrever o tratado*,* na forma de panfleto, com seis páginas destinadas ao desenvolvimento de sete argumentos na defesa que a Terra, como os demais planetas, gira ao redor do Sol. Sem demonstrar qualquer desenvolvimento matemático, Copérnico defendeu que todos os movimentos do firmamento são derivados do movimento da Terra, como o aparente movimento de retrocesso dos planetas (ROSSI, 2001; LEVADA et al., 2013).

Ao longo dos anos seguintes, Copérnico elaborou o livro *De Revolutionibus Orbium Coelestium*. Ampliando os argumentos apresentados inicialmente nos *Commentarius,* Copénico descreveu um modelo diferente do de Ptolomeu, mas baseado nas observações astronômicas realizadas por Ptolomeu e em seu livro *Almagesto* (ROSSI, 2001). Para Pimentel (2007), Copérnico se parece mais com um filósofo antigo, pois não realizou observação alguma, nem experimentos. Seu diferencial está na forma como esses dados foram interpretados.

Para fundamentar o novo sistema, o livro *De Revolutionibus* apresentava uma matemática pitagórica refinada para ser apreciada pelos astrônomos profissionais. Copérnico abandonou o recurso geométrico conhecido como equante[2] e, no lugar deste, o número de epiciclos foi aumentado. Outros aspectos foram mantidos como a noção de centro cósmico encontrada no sistema aristotélico ptolomaico. Isso significa que os planetas não giram em torno do Sol, que se encontra fixo e em repouso, mas em torno de um ponto vazio, que, de acordo com o sistema copernicano, dista do Sol o equivalente a três diâmetros solares. Além disso, por ser cristão, Copérnico acreditava que o círculo está associado à ideia de perfeição divina. Essa figura geométrica considerada por gregos como perfeita, por não ter como determinar seu início e fim, foi utilizada por Ptolomeu como referência para a construção de seu modelo e adotada no medievo, como representação da perfeição do mundo criado por Deus. Assim, o universo copernicano é esférico e, também, finito (ROSSI, 2001, BRAGA, GUERRA, REIS, 2011b).

Nesse sistema, a explicação para o movimento retrógrado dos planetas é consequência do movimento da Terra, justificado por suas posições relativas. Para um observador da Terra, a trajetória dos errantes no céu é quase sempre contínua. O retrocesso ocorre quando a posição do nosso planeta ultrapassa a posição dos planetas externos à órbita da Terra (Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, os dois últimos são desconhecidos no século XVII). Já o retrocesso de Mercúrio e Vênus acontece quando os mesmos ultrapassam a posição do planeta Terra (ROSSI, 2001; BRAGA, GUERRA, REIS, 2011b).

O período de revolução de cada planeta relaciona-se com a distância que cada um se encontra do Sol. À medida que os planetas se afastam do Sol demoram mais para completarem uma revolução em torno do mesmo. O planeta Terra, por sua vez, além do movimento de rotação e de revolução, teve associado um terceiro movimento de declinação, “para justificar a invariabilidade do eixo terrestre com relação à esfera das estrelas fixas” (ROSSI, 2001, p. 120).

O primeiro fascículo, de um total de seis, teve como objetivo apresentar a estrutura do universo copernicano. A figura 5 apresenta uma página do livro *De*

[2] No sistema defendido por Aristóteles, o planeta Terra não se encontra no centro do Universo. Nesse lugar, há um ponto imaginário, chamado de Deferente. O nosso planeta localiza-se próximo ao Deferente. Contudo, essa representação não descreveu de forma satisfatória o movimento retrógrado dos planetas conhecidos, visto que não são periódicos, ou seja, não possuem a mesma dimensão angular e nem a mesma duração. Para adequar seu sistema as suas observações, Ptolomeu introduziu um novo recurso, chamado de equante, deslocando o centro geométrico do Deferente para o lado oposto a posição da Terra (ROSSI, 2001; BRAGA, GUERRA, REIS, 2011a).

Revolutionibus em que o esquema do universo copernicano é ilustrado.

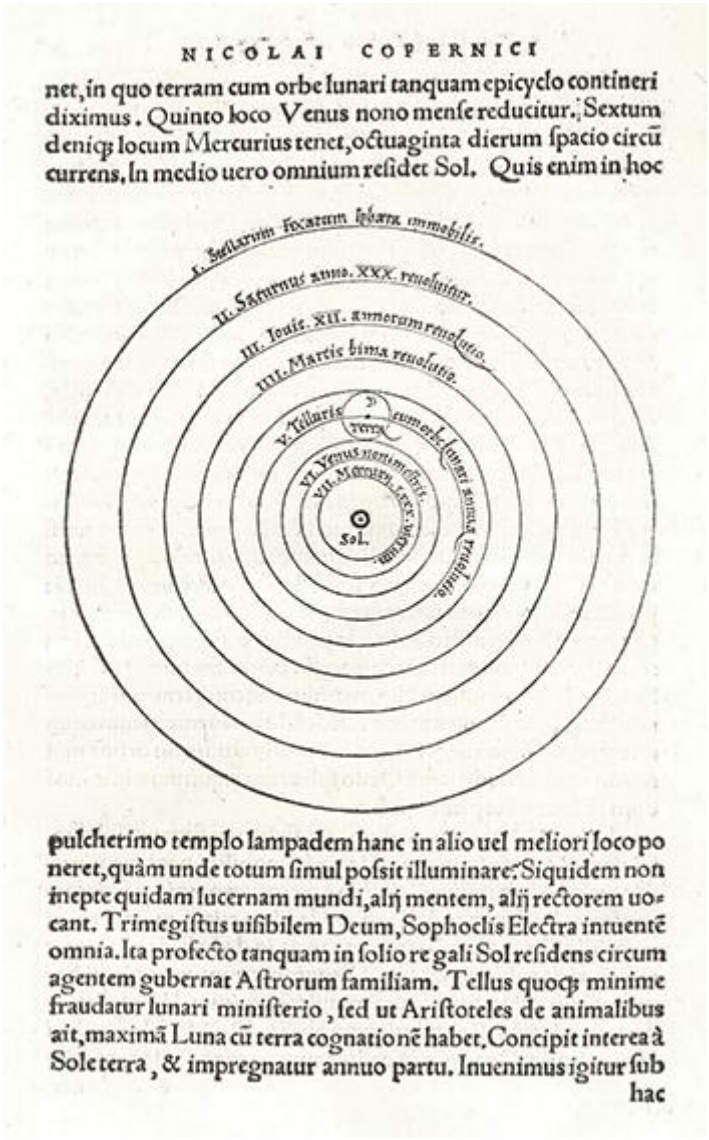


Figura 5 Esquema do Sistema Copernicano representado no livro De Revolutionibus Orbium Coelestium, (1543) de Nicolau Copérnico.
Fonte: Copernici (1543).

Nos livros posteriores, Copérnico apresenta a complexidade matemática existente no estudo dos epiciclos.

A representação do culto ao Sol é descrita no *De Revolutionibus* como se ele estivesse sentado num trono real, caracterizando-o como o farol do mundo (BRAGA, GUERRA, REIS; 2011b). O planeta Terra se encontra na quinta esfera com a Lua orbitando ao seu redor. As estrelas fixas ocupam a primeira esfera, a única de todas que não se move. A princípio, a Igreja Católica não reagiu de modo negativo com relação ao Sol ocupar o centro do Universo. Na prática, o papa Clemente VII conheceu o sistema copernicano por meio de exposições realizadas por seu secretário, Johannes

Widmanstardt, sobre o sistema copernicano, em 1533. No mesmo ano, esse papa encomendou a Michelangelo a pintura da capela Sistina, iniciando só em 1536. O trabalho durou cinco anos, finalizado na gestão do papa Paulo III. Conforme mencionam Braga, Guerra e Reis (2011b), Cristo é retratado na mesma posição que o Sol, no centro do Universo, com todos os personagens a sua volta, como retrata a imagem 6 abaixo.



Figura 6 Pintura realizada por Michelangelo na capela Sistina entre os anos de 1536 a 1541.
Fonte: Vatican Museus (2015).

Nesse cenário, em 1536, o cardeal Nicolau Shonberg escreveu a Copérnico para solicitar que fosse enviado um manuscrito de sua obra para ser publicado com a autorização da Igreja. A rejeição religiosa ocorreu por parte dos protestantes. Em 1539, Lutero faz menção a Copérnico como um astrônomo de pouca importância, pois insubordinou a astronomia, contrariando as Sagradas Escrituras (ROSSI, 2001). O luterano astrônomo Filipe Meclanchton critica, no tratado *Initia Doctrinae Physicae*, *"*aqueles que acreditam que a oitava esfera e o Sol não giram ao redor da Terra sustentam argumentos ímpios e perigosos, contrários à honestidade e à decência"

(ROSSI, 2001, p. 121).

O livro *De Revolutionibus* foi publicado em 1543, ano da morte de Copérnico. O prefácio desse livro, chamado na época de *Ad lectorem,* na verdade foi escrito pelo luterano Andreas Osiander, com o intuito de suavizar os impactos que a astronomia copernicana poderia causar sobre as concepções religiosas da época. Osiander reduz a obra de Copérnico a meras hipóteses matemáticas, que não refletem o mundo na realidade (DAMÁSIO, 2011), como podemos notar no trecho destacado abaixo da tradução do Prefácio de *De Revolutionibus:*

> O filósofo talvez exigisse antes a verossimilhança, contudo, nenhum dos dois compreenderá ou transmitirá nada de certo a não ser que lhe seja revelado por Deus. Permitamos, pois, que, junto com as antigas, em nada mais verossímeis, se façam conhecer também essas novas hipóteses, tanto mais por serem elas ao mesmo tempo admiráveis e fáceis, e por trazerem consigo um enorme tesouro de doutíssimas observações (LOPARIC, 2008, p. 253).

De acordo com o autor supracitado, Rheticus foi convidado a lecionar na cátedra em Leipzig, deixando Osiander responsável pela publicação do livro. O prefácio não foi assinado, mas o próprio admitiu a autoria e, apesar dos esforços de Rheticus e de Giese, bispo de Kulm e amigo de Copérnico, o prefácio foi mantido na segunda (Basileia, 1566) e na terceira (Amsterdam, 1617) edições do *De Revolutionibus* (LOPARIC, 2008).

O filósofo e astrônomo, Giordano Bruno, defensor do sistema copernicano, notifica no prefácio do seu livro *La cena de le ceneri,* 1584, que o prefácio de *De Revolutionibus* foi escrito por um “asino ignorante e presuntuoso” (LOPARIC, 2008, p. 235), sem, de fato, identificá-lo. Jhoannes Kepler, astrólogo e astrônomo, menciona em 1609, que o livro pertencente a ele teve como antigo dono o professor de Matemática da Universidade de Wittenberg, Jerome Screiber, responsável por anotar o nome de Andreas Osiander no respectivo prefácio (LOPARIC, 2008; DAMÁSIO, 2011).

> No meu exemplar do *De Revolutionibus* está anotado o nome de Andreas Osiander pela mão de Hieronymus Schreiber, de Nuremberg. Pois foi esse mesmo Osiander que, estando à frente da edição do livro de Copérnico, pôs no frontispício aquele Prefácio que você diz ser dos mais absurdos e que ele julgava (pelo que se po-de inferir de sua carta a Copérnico) dos mais prudentes; enquanto Copérnico [nessa altura] ou já estava morto ou certamente nada sabia [sobre esse fato] (LOPARIC, 2008, p. 236).

No decorrer dos anos seguintes, diversas publicações abordaram o sistema copernicano, para defendê-lo ou para se contrapor. Nesse sentido, as obras de Jhoannes Kepler muito contribuíram para a aceitação deste modelo de mundo.

Os mapas planetários, como As *tábuas pruténicas,* 1551, elaboradas por Erasmo

Reinhold, foram melhorados a partir de considerações apresentadas no sistema copernicano. Ainda assim, o novo modelo cosmológico precisou de um longo tempo para constituir as bases da astronomia ocidental europeia. Com o intuito de orientar também os leigos a respeito do novo modelo proposto, a segunda edição do tratado *De Revolutionibus* trouxe como apêndice a obra de Rheticus, *Narratio Prima.* O médico e matemático Robert Record, responsável pela criação do símbolo de igual (=), escreveu o livro *The castle of knowlege,* em 1551. Esse livro é narrado na forma de diálogos traçados entre um professor e um estudante. A partir das vozes desses personagens, Record disserta sobre o modelo aristotélico-ptolomaico, e o compara com o novo sistema proposto, o copernicano. Em seus diálogos, a respeito da imobilidade da Terra, Record evidencia, na fala do professor, a necessidade de haver cautela nas discussões referentes a esse assunto. A segunda edição foi publicada em 1596 (ROSSI, 2001).

De um modo geral, os astrônomos da época rejeitaram a tese de que os planetas, incluindo a Terra, orbitam ao redor do Sol. Contudo, os detalhes matemáticos exibidos agradaram, colaborando para o sucesso da elaboração dos novos mapas celestes. Em 1594, O astrônomo Thomas Blundeville afirmou que, em virtude de uma falsa teoria, Copérnico conseguira demonstrar de forma brilhante os cálculos dos movimentos dos corpos celestes (ROSSI, 2001).

O astrônomo e matemático imperial, Tycho Brahe também rejeitou o sistema copernicano. Em defesa de seu ponto de vista, Brahe manifestava três argumentos contra o novo modelo. Para ele, “se a Terra estivesse em movimento, (...), deixando cair uma pedra do alto de uma torre, ela não cairia aos pés da torre, como ao contrário acontece” (ROSSI, 2001, p. 131); a imobilidade da Terra está retratada nas Sagradas Escrituras; além disso, Brahe argumenta que o sistema proposto por Copérnico deveria admitir que entre esfera de Saturno e das estrelas fixas há um grande espaço, devido à ausência de paralaxe ao observar as estrelas.

Ainda assim, Brahe não acreditava nas concepções do sistema aristotélico-ptolomaico. Seu manifesto contra esse sistema foi consequência do que ele viu na noite de 11 de novembro de 1572. Na região da constelação Cassiopeia, Brahe avistou a presença de uma nova estrela. Ao longo dos dois anos posteriores ao seu surgimento, o brilho da nova estrela se tornava menor, ocasionando em 1574, o seu desaparecimento no céu. Brahe registrou suas observações e análises no livro *Stella Nova, 1573*. A figura 7 apresenta uma página deste livro em que a supernova, sinalizada pela seta vermelha, é desenhada na constelação Cassiopeia. Como os livros científicos da época, sua escrita é dada em latim (ROSSI, 2001).



Figura 7 Página do livro Stella Nova (1573), retratando o registro da supernova realizado por Tycho Brahe, representada na estrela I.
Fonte: TOSSATO (2004).

De acordo com o sistema aristotélico-ptolomaico, o céu era uma região imutável, não havendo possibilidades de ocorrer mudanças nesse mundo (supralunar)[3]. Para corroborar a sua perspectiva, em 1577, Brahe observou cometa ao medir a paralaxe, o valor obtido não possibilitava que o cometa estivesse ocupando o mundo sublunar. Ele concluiu, então, que os cometas se movem nas regiões do mundo supralunar (ROSSI, 2001; BRAGA, GUERRA, REIS, 2011a).

Rejeitando tanto a teoria copernicana, como a aristotélico-ptolomaica, Brahe decidiu elaborar um terceiro sistema de mundo, conhecido como modelo Titônico híbrido, por utilizar concepções dos dois modelos defendidos na época. Descrito no

[3] Em seu livro Almagesto, Ptolomeu incorporou o cosmo aristotélico, no qual o Universo é dividido em dois mundos, o sublunar e o supralunar. A Terra se localiza no mundo sublunar, abaixo da Lua, formada pelos quatro elementos primordiais: água, ar, terra e fogo. Todos esses elementos possuíam um lugar natural. Os elementos pesados, como a água e a terra, eram o centro do planeta Terra. Os elementos mais leves, ar e fogo, por sua vez, ocupavam a parte superior. Dessa forma, Aristóteles explica a queda dos corpos e motivo de a fumaça subir (em direção aos elementos mais leves). Já o mundo supralunar, acima da Lua, é constituído pelo quinto elemento, o éter, definido como perfeito, divino. Acreditava-se que o movimento dos astros celestes acontecia com a velocidade constante e órbitas circulares (ROSSI, 2001; BRAGA, GUERRA, REIS, 2011a).

oitavo capítulo do tratado *De mundi aetherei recentioribus phaenomenis liver secundus,* Brahe acredita que o Sol e a Lua giram em todo da Terra, no decorrer de um ano, como defendia o geocentrismo, contudo ele defende que os planetas orbitam ao redor do Sol, como o sistema copernicano retratou. Sua representação de mundo não obteve grande repercussão, pois os dados astronômicos observados não se adaptavam ao modelo proposto (ROSSI, 2001; BRAGA, GUERRA, REIS, 2011b).

No que diz respeito à repercussão positiva do sistema copernicano, o Michael Mastlin (1550-1631), professor de Astronomia e Matemática da Universidade de Tubingen é conhecido por apresentar o livro *De Revolutiobus* ao seu jovem aluno, Johannes Kepler. Apesar desse fato, Mastlin não apresentava as concepções do novo modelo em suas aulas. Desde então, o jovem estudante se tornou um defensor da teoria copernicana, de modo que suas publicações, como *Mysterium Cosmographicum,* 1596, *Astronomiae Nova,* 1609, e S*omnium* (Sonhos)*,* 1634, abordavam argumentos a favor do novo sistema de mundo e pode-se afirmar que contribuíram para a difusão das teoria copernicana (ROSSI, 2001; RIBEIRO, 2018).

A obra *Mysterium Cosmographicum* rendeu frutos para o seu autor. Brahe encantou-se com o trabalho desenvolvido por Kepler, em 1600, o convidou para ser seu assistente. Para tal, o trabalho de Kepler consistia na elaboração de uma teoria que apresentasse respostas para os questionamentos em torno dos movimentos do planeta Marte, a fim de aplicá-la na preparação de novos mapas astrais. Após a morte de seu mentor, Kepler passa a ocupar o cargo de matemático imperial e tem acesso a todos os dados observacionais realizados por Brahe (ROSSI, 1992).

A partir da precisão constatada nas medidas observadas por Brahe, Kepler pôde analisar de modo adequado o movimento irregular do planeta Marte. Em primeiro momento, ele buscou encontrar uma correspondência entre dados observacionais desse planeta, com uma órbita circular excêntrica. Após inúmeras tentativas, Kepler decidiu utilizar como alternativa a órbita elíptica, obtendo sucesso ao posicionar o Sol em um dos focos da elipse. Esse trabalho foi publicado no livro Astronomia Nova, e posteriormente tornou-se conhecido como a primeira lei de Kepler ou lei das órbitas planetárias (ROSSI, 2001; BRAGA, GUERRA, REIS, 2011b).

Ao conjecturar possíveis motivos para que esse astrônomo tenha adotado a elipse como hipótese para descrever as órbitas dos planetas, Damásio (2011) destaca que o exemplar do livro *De Revolutionibus*, utilizado por Kepler para estudar o sistema copernicano, continha anotações do professor de matemática Schreiber. Em um desses registros feitos por ele, há a palavra escrita em grego *ελλειψις,* cujo significado é elipse. Assim, o desenvolvimento das órbitas planetárias pode ter sofrido algum tipo de inspiração em decorrência de anotações de Schreiber (DAMÁSIO, 2011).

Ao considerarmos as obras escritas por Kepler, Rossi (2001) menciona que há uma preocupação intrínseca para que o leitor compreenda os processos que lhe permitiu desenvolver suas teorias. Kepler aborda suas tentativas e os erros obtidos, não se limita a expor apenas os resultados. No caso da tentativa de estabelecer uma órbita adequada para descrever as trajetórias dos planetas, ele menciona no *Astronomiae Nova* que buscou mais de setenta caminhos para descrever o movimento como circular (ROSSI, 2001; DAMÁSIO, 2011). Além de obras direcionadas para um público específico, de astrônomos e filósofos da época, Kepler se dedicou a escrever um livro, intitulado de *Somnium*, em que há presente elementos alegórico-filosóficos e é autobibliográfico (ROSSI, 1992).

Em 1593, Kepler iniciou a escrita de uma primeira versão do manuscrito *Somnium*, em latim. Ao adotar o contexto de um sonho, Ribeiro (2018) entende que a intenção de Kepler era de minimizar os possíveis impasses oriundos dos defensores do sistema ptolomaico. Por “descrever o movimento aparente da Terra”, tendo como referência um observador localizado em uma Lua “estacionária”, o ambiente acadêmico onde estava inserido promoveu uma ampla oposição a sua obra. Somente em 1609, Kepler pôde retornar à escrita do manuscrito, baseando-se no contexto de um sonho. Cópias não autorizadas circularam nesse ano, mas *Somnium* somente foi publicado em 1634, quatro anos da morte de seu autor (ROSSI, 1992; RIBEIRO, 2018).

Mesmo depois de esperar por dezesseis anos para concluir sua obra, não houve uma repercussão positiva, principalmente no julgamento de sua mãe, Katharina Kepler, acusada de praticar bruxaria, em 1615. Em alguns trechos de *Somnuim*, Kepler justificou a possibilidade de ocorrer uma viagem da Terra à Lua aos poderes místicos de sua mãe. Depois desse fatídico episódio, o filósofo reescreve seu texto, incluindo 223 notas ao trabalho original (RIBEIRO, 2018).

Em *Somnuim,* Kepler apresenta um enredo baseado na narração de três personagens. A história é iniciada do ponto de vista de um personagem narrador que, enquanto lia sobre a história da Boêmia (antigo país da Europa central), involuntariamente adormeceu. Nessa circunstância, o personagem narra que, durante o seu sonho, ele está lendo um relato autobibliográfico do islandês Duracotus, o segundo personagem. Ao que tudo indica, Kepler retrata nesses dois personagens relatos da própria vida. Exemplo disso é que Duracotus narra as viagens realizadas e os trabalhos em astronomia, proporcionados pela supervisão do astrônomo e matemático imperial, Tycho Brahe (RIBEIRO, 2018).

O terceiro personagem desta narrativa surge quando Duracotus se reúne com a própria mãe, chamada de Fiolxhilda. Devido às habilidades místicas, Fiolxhilda convoca a entidade Daemon, a terceira voz presente na obra. Daemon é encarregado por

descrever as características geográficas da Lua, referenciada como Levânia e sobre a vida dos seres lunares que lá vivem. Além disso, é por meio dele que a viagem até a Lua é contada (RIBEIRO, 2018).

De acordo com os habitantes da Lua, a Terra é conhecida pelo nome de Volva. Para tanto, a Lua possui dois hemisférios conhecidos como Subvolva e Privolva, que apresentam atributos “geográficos e celestiais bastante distintos”. Interessante que os fenômenos lunares, como a duração do dia e da noite, a observação dos eclipses e a temperatura ambiente são descritos no *Somnium* a partir das particularidades de cada hemisfério (RIBEIRO, 2018).

Essa obra torna-se precursora de publicações que envolvem temas relacionados a viagens “científicas à Lua” (ROSSI, 1992, p. 224). Quatro anos após a publicação póstuma de *Somnuim*, o teólogo Francis Godwin publica o livro *The Man in the Moon*. Em seu escrito, Godwin se contrapõe à noção de gravidade aristotélica, admite um possível movimento de rotação para a Terra, mas discorda a respeito do Sol estar no centro do sistema, bem como na existência do movimento de revolução ao redor do Sol. Nesse mesmo ano, temos o exemplo também o polular livro escrito por Jhon Wilkins, *Discourse tending to prove that it is probable there may be another Habitable World in the Moon* (Discurso Tendendo A Provar Que É Provável Que Haja Outro Mundo Habitável na Lua). Inspirado no livro de Godwin, Cirano de Bergerac (1619 – 1655) escreve o livro *Les etats et empires de la Lune.* Seu livro é publicado em 1657, mas alterações são realizadas no manuscrito original (ROSSI, 1992).

Contemporâneo a Kepler, Galileu Galilei apresentou, nas 60 páginas de sua obra *Sidereus nuncius,* 1610, as observações astronômicas que realizou um ano antes da publicação desse livro. Por meio de uma luneta, instrumento utilizado até aquele momento para observações terrestres, Galileu pôde vislumbrar aspectos dos corpos celestes invisíveis ao olho nu. Em 1613, o astrônomo publica *Istoria Intorno Alle Macchie*. Ao apontar o instrumento para o Sol, além de ocasionar a perda da visão de um olho, Galileu suscitou mais argumentos para questionar o sistema aristotélico-ptolomaico ao encontrar manchas no Sol. A partir de sistemáticas observações do Sol, o astrônomo registrou que as manchas apresentavam mudanças em suas formas e posições, retratadas na imagem 8 abaixo (MOSCHETT, 2004).

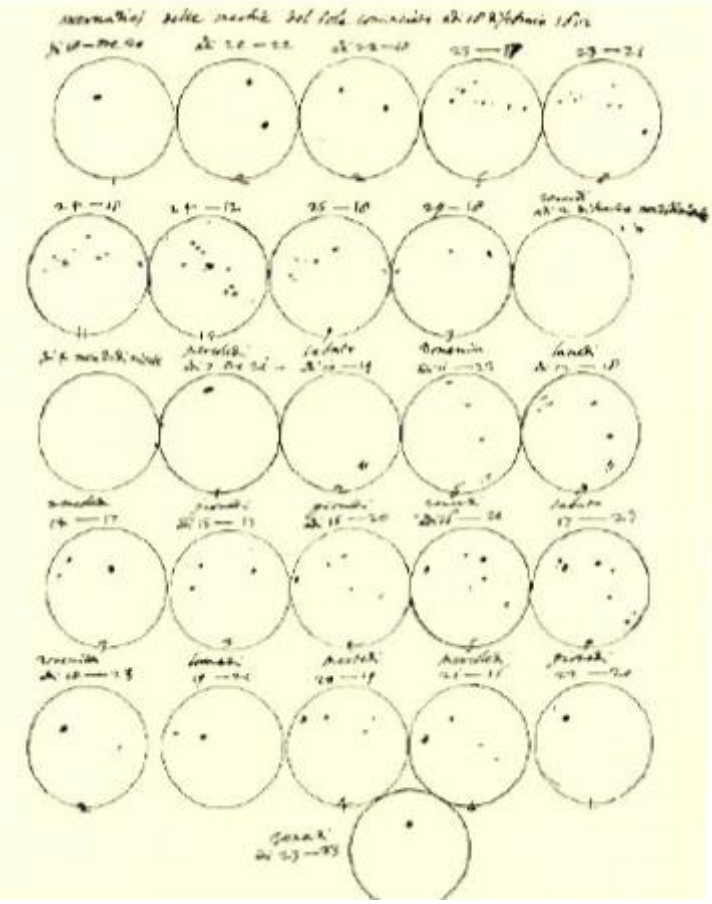


Figura 8 Registro das manchas solares em diferentes dias realizado por Galileu (1612).
Fonte: Moschett (2004).

Além das manchas solares, Galileu vislumbrou a presença de quatro pontinhos ao redor do planeta Júpiter, os anéis de Saturno e que, além das fases da Lua, para um observador na Terra, o planeta Vênus também possui fases. Constatou também, ao apontar a luneta para o céu, que havia mais estrelas do que aquelas que conseguimos enxergar a olho nu. É o caso do aglomerado aberto conhecido como plêiades. Galileu também observou e registrou características da Lua, descrevendo, em sua obra, a existência de crateras e montanhas. A partir de tantas observações contrárias às concepções de que, no mundo supralunar, não há imperfeições, Galileu reforça o argumento de que a Terra não tem o privilégio de ter corpos celestes orbitando ao seu redor, contrariando o sistema ptolomaico (MOSCHETT, 2004).

Embasado por suas interpretações a partir do que observou dos céus, Galileu corroborou o modelo heliocêntrico e helioestático de Copérnico, colocando em xeque o geocentrismo aristotélico-ptolomaico. A partir de então, todos os dados observados por Galileu legitimaram a concepção copernicana. Entretanto, em 3 março de 1616, a Igreja Católica condenou o livro *De Revolutionibus*, pondo-o na lista de livros proibidos, o *Index Librorum Prohibitorum*. Nesse contexto, Galileu e suas obras não foram mencionadas

(ROSSI, 2001).

Galileu publica, em 1632, o livro intitulado *Dialogo di Galileo Galilei Lince, straordinario matematico dello Studio di Pisa e filosofo e matematico primario del Serenissimo Granduca di Toscana; dove negli incontri di quattro viaggi si discutono i due più alti sistemi del mondo tolemaico e copernicano, proponendo in modo indeterminato le ragioni filosofiche e naturali sia per l'una che per l'altra*. O processo de escrita desse livro se iniciou em 1624, e a princípio seu título seria *Dialoghi sul Flusso e il Riflusso dei Mari.* Por exigência da Igreja, o nome deveria ser modificado, visto que a teoria das marés poderia indicar uma evidência expressiva do modelo de Copérnico. Esse livro é baseado em diálogos traçados por três personagens: Salviati, representante das ideias de Galileu; Sagredo, um observador imparcial e astuto; e Simplício, defensor das concepções aristotélicas. O frontispício destacado na figura 9 abaixo, apresenta os três personagens dialogando entre si (PENEREIRO, 2009).



Figura 9 Frontispício do livro Diálogo Sobre os Dois Máximos Sistemas do Mundo: Ptolomaico e Copernicano (1632).
Fonte: Galileu (2011).

O autor dividiu a obra em quatro partes, chamadas de jornadas. Na primeira jornada, a conversa direciona-se à compreensão do Universo, com argumentos contestando as concepções dos mundos aristotélicos. A segunda e a terceira jornadas destinam-se a discussões a respeito da imobilidade da Terra e seus possíveis movimentos de rotação e revolução. Na última parte da obra, Galileu fundamenta seus argumentos em defesa dos movimentos da Terra, baseados em sua teoria sobre as marés (ROSSI, 2001; PENEREIRO, 2009).

Empenhado em divulgar o novo sistema de mundo, Galileu escreve seu livro em italiano, com o intuito de alcançar um maior público de leitores. Para ele, é essencial que os indivíduos pertencentes à corte, à burguesia, ao clero e os novos intelectuais sejam convencidos da veracidade heliocêntrica. Além disso, escrever em diálogos possibilita que a leitura seja melhor compreendida, visto que as ideias são apresentadas de forma clara e com palavras acessíveis e populares (ROSSI, 2001; PENEREIRO, 2009).

Dentro dessa perspectiva científico literária, em 1686, o filósofo e escritor Bernard de Fontenelle publicou o livro intitulado *Entretiens Sur la Pluralité des Mondes* (Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos). Para se referir a essa obra de Fontenelle, utilizamos o nome traduzido da obra, Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos, visto que a pesquisa empírica foi baseada na leitura dos dois primeiros serões desse livro, traduzido por Denise Bottman, 1993. A partir de diálogos traçados entre um filósofo e uma marquesa fictícia, Fontenelle apresenta argumentos na defesa do sistema copernicano e na teoria dos vórtices de Descartes[4], vislumbrando a possibilidade de habitantes nos planetas até então conhecidos: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno.

Ao longo das próximas páginas, pretendemos entender quem foi Fontenelle e o que o motivou a escrever um livro dedicado ao público aristocrático da época.

1.3 Fontenelle e o contexto científico literário do século XVII

Bernard le Boyer de Fontenelle nasceu na cidade de Rouen, na França. Estudou no Collège de Bourbon (atual Pierre Corneille), um colégio jesuíta, reconhecido pelo alto padrão de educação. Em 1672, com quinze anos de idade, foi premiado na Academia de Painod pelo texto em latim a respeito da Imaculada Conceição. Esse trabalho lhe rendeu uma publicação na Revista de Painod (SACAY, 2013).

Filho de um advogado do parlamento de Rouen, Fontenelle tentou seguir a

[4] A teoria dos vórtices, de Descartes, também conhecida é como teoria dos turbilhões, visto que o Universo seria preenchido por uma matéria essencial, responsável pelo movimento dos astros no cosmo. No centro do Universo está o Sistema Solar e os outros sistemas encontram-se ao redor deste (FRANCO; VILLAR, 2002).

carreira do pai. Dedicou-se aos estudos relacionados à retórica e às leis, mas não obteve sucesso (SACAY, 2013). A possibilidade de seguir carreira literária pode ter sido inspirada pelos seus tios Pierre Corneille e Thomas Corneille (1625-1709), famosos dramaturgos do século XVII. Thomas Corneille costumava levar seu sobrinho aos salões de Mme. de Tencin, Mme. de Lambert, Ninon de Lencois, entre outras elites literárias de Paris. Por ser um dos colaborares, Thomas proporcionou a Fontenelle acesso à *Revista Mercure Galant*, e o jovem escritor pôde publicar poemas e peças literárias (SACAY, 2013).

A *Revista Mercure Galant* foi fundada em 1672, pelo escritor Jean Donneau de Visé. De acordo com Briggs e Burke (2006), a revista era direcionada ao público de baixa escolaridade, e principalmente às mulheres. Os assuntos abordados relacionavam-se à vida da corte, a artigos de moda, além de exibir contos de amor. O leitor podia interagir com a revista, podendo enviar versos e solucionar quebra-cabeças propostos. Por receber uma pensão do governo, as publicações deveriam fazer propaganda das atividades de Luís XIV, informando a respeito das vitórias do seu exército (BRIGGS, BURKE, 2006). Em 1673, as publicações do Mercure foram suspensas, resultado de possíveis desentendimentos entre Visé e Corneille. As produções são retomadas em 1677 e nesse mesmo ano Fontenelle publicou a peça literária *L'amour noyé* (SACAY, 2013; LÒPEZ, 2014).

Em 1683, Fontenelle obteve seu primeiro sucesso literário com obra *Noveaux Dialogues Des Morts* (Novos Diálogos dos Mortos). Inspirado na história *Diálogo dos Mortos*, do grego Luciano de Samosata (120-190), Fontenelle utilizou recursos da "sátira, comédia e da filosofia" (SACAY, 2013, p. 18).

Em 1685, Fontenelle publicou Relation sur l'isle de Bornéo (Relação na Ilha de Bornéo), cujo enredo aborda as divergências entre o catolicismo e o calvinismo. E, em 1686, publicou os livros Doutes sur le Système Physique des Causes Occasionelles (Dúvidas sobre o Sistema Físico de Causas Ocasionais) e Entretiens sur la pluralité des mondes (Diálogos Sobre A Pluralidade Dos Mundos). Este último teve inúmeras vezes reedições, além de ser traduzido para diferentes línguas e editado em vários países pelos próximos 140 anos (SACAY, 2013; DANCKWERTS, 2011). Entre anos de 1687 e 1688, essa obra foi traduzida para o inglês três vezes. Uma dessas traduções, 1688, foi realizada por Aphra Behn (1640-1689), uma das primeiras mulheres inglesas a ser remunerada como escritora (1640-1689), responsável também por redigir comentários críticos ao longo da obra (SACAY, 2013; ASHWORTH, 2015).

Em 1688, Fontenelle publicou mais duas obras: *Poèsies Pastorales* (Poesias Pastorais), um livro de versos, que por não agradar ao público, não obteve outras edições e o *Digression sur les Anciens et les Moderns* (Digressão Sobre os Antigos e os

Modernos), cuja trama é desenvolvida a partir do conflito entre os dois modelos de mundo, geocêntrico e heliocêntrico. Ao se posicionar a favor da teoria heliostática, Fontenelle foi recusado por quatro vezes para tornar-se membro da Académie Française, cujos integrantes defendiam o modelo aristotélico-ptolomaico. Em 1691, depois de seu tio Thomas Corneille tornar-se chanceler dessa academia, Fontenelle foi ali admitido (SACAY, 2013).

Por consequência de seu interesse por assuntos científicos e grande repercussão de sua obra *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos*, Fontenelle tornou-se Secretário Perpétuo na Académie des Sciences (Academia de Ciências), em 1697 (SACAY, 2013). Por quarenta e dois anos dedicou-se a escrever os *elóges* aos eruditos da academia e ilustres filósofos da época. Ao todo, Fontenelle produziu sessenta e nove *elóges* enaltecendo as atividades científicas e atributos pessoais dos mesmos. Para o escritor, os homens da ciência, por dedicarem a própria vida à filosofia, mereciam serem lembrados de forma digna (ADKINS, 2000).

Além das academias supracitadas, Fontenelle ingressou, em 1701, na Acadèmie Royale des Inscriptions et Belles-Lettres Em 1733, tornou-se membro da Royal Society de Londres e, em 1740, participou da fundação da Acadèmie des Sciences, Belles Letres et Arts de Rouen. Ademais, Fontenelle também foi membro da Academia de Nancy, de Berlim e da Accademia dei Arcadi, de Roma. A intensa participação do filósofo escritor em academias reflete a importância que esses meios sociais desempenharam na produção do conhecimento no século XVII (SACAY, 2013). Pimentel (2007, p. 221) defende que a ciência possui um caráter social, (“Las cosas que piensa o cree un solo individuo no son ni jámas fueron parte del conocimiento científico”), as coisas que um único indivíduo pensa ou acredita não são e nunca fizeram parte do conhecimento científico”.

Antes de iniciar a descrição e discussão dos Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos iremos pontuar algumas considerações a respeito da personagem feminina da obra.

1.4 A construção da marquesa fictícia de Fontenelle

Ao longo da narrativa histórica das sessões iniciais desse capítulo, podemos notar apenas a presença masculina na construção da Astronomia no século XVII. Mencionamos as obras de Copérnico, Tycho Brahe, Kepler e Galileu. E as mulheres, onde estavam? Ao que parece, algumas das mulheres, aristocratas, auxiliavam os próprios pais, maridos, irmãos, enfim, homens da família, a coletar medidas astronômicas, como foi o caso da Sophie Brahe (1556-1643), irmã de Tycho Brahe. Há

evidências de que Sophie observou sistematicamente a estrela nova descrita no livro do irmão. Entretanto, o nome da irmã não é citado uma única vez.

Além de Sophie, temos o exemplo de algumas astrônomas, como a autora do livro *Urania Propitia,*1650, Maria Cuniz (1604-1664). De origem aristocrática, Cuniz teve a oportunidade de estudar história, matemática, línguas, música, pintura e medicina. Casou-se pela segunda vez com o médico e astrônomo amador Elie de Loewen. Tornou-se conhecida na Europa por conseguir simplificar as *tábuas Rudolphianas* de Kepler (MOURÃO, 2007; BERNARDI, 2016).

Podemos ainda citar o exemplo da astrônoma Elizabeth Hevelius (1646-1693), segunda esposa do astrônomo Johann Hevelius (1646-1687). Ao que parece, trabalharam juntos na elaboração de catálogos estelares, como o intitulado *Firmamentum Sobiescianum.* Porém, o nome de Elizabeth não consta como uma das autoras do trabalho. Podemos citar também a astrônoma Maria Margareth Kirch (1670-1720), casada com o astrônomo de origem alemã Gottfried Kirch (MOURÃO, 2007; BERNARDI, 2016).

Contemporânea a Fontenelle, a astrônoma Jeanne Dumee escreveu, em 1680, o manuscrito *Entretiens sur l' opinion de Copernic touchant la mobilité de la terre,* o qual foi citado pelo *Journal des Savants,* que destacou que a obra de Dumee apresentava argumentos a favor do sistema copernicano e sobre a teoria dos vórtices (CAMPBELL, 1999). Campbell (1999) destaca que o trabalho da astrônoma serviu de inspiração a Fontenelle para desenvolver uma narrativa, na qual uma das personagens é uma mulher aristocrata.

Em geral, as mulheres naquele contexto sociocultural não eram consideradas produtoras do conhecimento. As academias de ciência da época não permitiam a presença do público feminino e como destacamos Fontenelle tornou-se encarregado de imortalizar os ilustres homens da ciência por meio da produção de *elóges* (ADKINS, 2000).

Às mulheres, destinavam-se as leituras, ainda que perigosas, relacionadas ao amor cortês (TOSSI, 1998). Nesse contexto, o livro pode ser considerado um precursor no que se refere à divulgação da ciência ao público feminino. Em *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos*, como já destacamos, Fontenelle produz um enredo baseado em diálogos traçados entre uma marquesa fictícia e um filósofo (próprio autor). As conversas são realizadas às dez horas da noite, no bosque do castelo da marquesa. Por essa razão, os capítulos do livro, seis no total, são chamados de *serões.*

No prefácio do livro*,* Fontenelle adverte aos leitores com conhecimentos de física que não tem objetivo de ensinar tal conteúdo, "mas, apenas entretê-los, ao lhes apresentar de maneira um pouco mais leve e agradável aquilo que eles já sabem com

maior solidez" (FONTENELLE, 1993, p. 38). Assim, o objetivo do autor é ensinar as concepções de física aos leitores em que esses assuntos são vistos como novidade. Para tanto, Fontenelle (1993) esclarece a intenção de criar uma personagem feminina:

> Introduzi nesses diálogos uma mulher que está sendo instruída, sem nunca ter ouvido falar de tais coisas. Julguei que essa invenção me serviria para tornar a obra mais agradável e, ao mesmo tempo, para encorajar as senhoras com o exemplo de uma mulher que, nunca ultrapassando os limites de uma pessoa sem qualquer tintura científica, nem por isso deixa de ouvir o que lhe é dito e organizar na mente, sem confusão, os turbilhões e os mundos. Por que haveriam as mulheres de se considerar inferiores a essa marquesa imaginária, que concebe apenas o que não pode deixar de conceber? (FONTENELLE 1993, p. 39).

O autor continua seu relato, solicitando às damas que se esforcem na leitura do livro *Diálogos* da mesma maneira que se esforçam para compreenderem a obra *Princesa de Cleves,* da romancista La Fayette:

> Para todo esse sistema filosófico, solicito das damas não mais do que o esforço que se deve dedicar à princesa de Cleves, para bem seguir o enredo e captar toda a sua beleza. Verdade é que as ideias do presente livro são menos familiares à maioria das mulheres do que as da princesa de Cléves; não são porém mais obscuras, e estou certo de que, no máximo a uma segunda leitura nada terão deixado escapar (FONTENELLE, 1993, p. 39).

Na obra *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos,* há também uma seção, cuja finalidade é apresentar aos leitores a dinamicidade da obra. Assim, Fontenelle explica que não abordará assuntos relacionados a "festas, jogos ou caçadas", e sim sobre "planetas, mundos, turbilhões". Para Fontenelle, a leitura pode ser agradável, apesar de ser um livro dedicado a assuntos filosóficos. O autor reconhece que esse campo de estudo, predominantemente destinado aos homens, seria mais atrativo se possuísse a "beleza e juventude" concebidas à marquesa. Da mesma forma, Fontenelle defende que a marquesa encantará a todos se retratar em suas conversas "os mesmos atrativos" que são encontrados na filosofia. No final dessa seção, Fontenelle ressalta que a marquesa pode ser considerada sábia, tendo em vista a "extrema facilidade que teria a vir a sê-lo" e que para alcançar tal propósito, falta-lhe apenas dedicar-se aos livros.

O título da obra não permite presumir quais personagens fazem parte da trama e o frontispício da primeira edição também não fornece indicações ao evidenciar apenas as concepções de mundo de Descartes. Ou seja, a representação da marquesa é secundarizada. Já a edição em francês, 1701, contém um frontispício, figura 10, que retrata as conversas entre a marquesa e o filósofo no bosque do castelo que a nobre mulher supostamente moraria. Interessante notar nessa ilustração que o filósofo assume a posição de locutor da conversa. Ao estender os braços, podemos pressupor

que a intenção desse pensador é instruir a marquesa, que se encontra olhando para o filósofo, possivelmente atenta aos ensinamentos proferidos. As edições traduzidas para o inglês, 1688 e 1715, também oferecem gravuras nesse estilo.

O seguinte trecho do primeiro serão corrobora a leitura da ilustração do frontispício destacado na figura 10:

> Sempre senti o que me dizeis, respondeu ela: amo as estrelas, e reclamo bastante do Sol, que as apaga a nossos olhos. Ah!, exclamei, não consigo lhe perdoar que me faça perder de vista todos esses mundos. O que chamais de todos esses mundos?, perguntou ela olhando-se e virando-se para mim. Peço-vos perdão, respondi; conduziste-se à minha loucura, e de pronto minha imaginação se pôs à solta. Que loucura é esta?, retomou ela. Ai de mim, respondi, sinto-me constrangido em ter de confessá-la a vós. Meti na cabeça que cada estrela poderia ser um mundo. No entanto, não juro que seja verdade; mas tenho-o na conta de verdade, porque assim me apraz acreditar. É uma ideia que me agrada, e que se introduziu em meu espírito de uma maneira divertida. A meu ver, nem às verdades deixa de ser necessário um pouco de graça. Pois bem, retomou ela, já que vossa loucura é tão agradável, oferecei-ma; acreditarei no que quiserdes a respeito das estrelas, desde que isso me proporcione prazer. Ah!, madame, respondi bem rápido, não é um prazer como que teríeis numa comédia de Molière; é um prazer que se encontra em não sei qual ponto da razão e que faz rir apenas ao espírito. Mas, então, retomou ela, julgais que as pessoas sejam incapazes dos prazeres que se encontram apenas na razão? Quero vos provar imediatamente o contrário. Contai-me de vossas estrelas (FONTENELLE, 1993, p. 47-48).

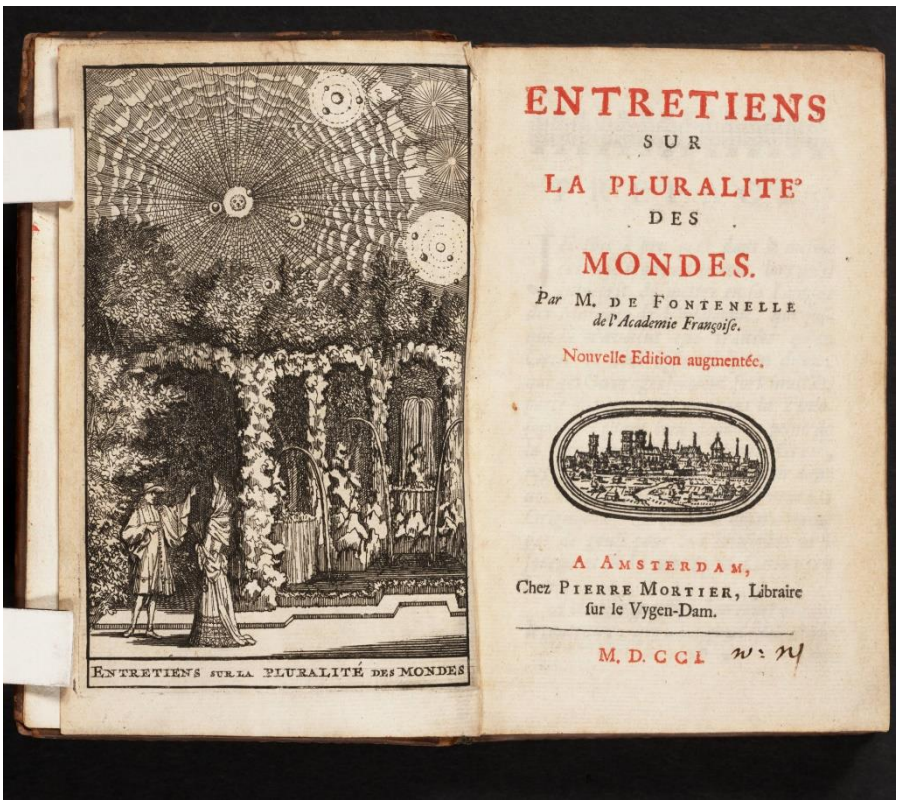


Figura 10 Frontispício da edição do livro Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos, 1701.
Fonte: Ashworth (2015).

O primeiro *serão* descreve o início da conversa traçada entre os dois personagens sob a beleza de uma linda noite estrelada. Entretanto, Fontenelle descreve que o filósofo não se rendeu ao encanto da Lua e das estrelas por estar acompanhado por uma dama fascinante. O pensador, então, questiona a marquesa quanto à beleza intrínseca do dia e da noite. Ao responder à pergunta do filósofo, a aristocrata associa a beleza do dia à loura, por possuir mais brilho, enquanto a noite está relacionada à beleza tocante de uma morena. Como a nobre fictícia possui cabelos louros, o filósofo responde que "no entanto, é verdade que o dia é o que há de mais belo na natureza, e as heroínas dos romances, que são o que de mais belo há na imaginação, quase sempre são loiras" (FONTENELLE, 1993, p. 45). Interessante conjecturar que, ao caracterizar a marquesa loura, Fontenelle manteve a preocupação de compará-la às mocinhas das histórias de amor. O autor utiliza aspectos contidos em romances para tornar a obra *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos* suave e familiar para o público feminino (FONTENELLE, 1993; SACAY, 2013).

Após o filósofo discursar sobre os prazeres proporcionados ao espírito encontrados no estudo da filosofia que rege os mundos, a marquesa clama ouvir sobre "vossas estrelas". O diálogo prossegue com o pensador, instruindo-a sobre os princípios da filosofia. Em seguida, ele aborda a respeito das gêneses da geometria e da astronomia, apresentando um juízo de valor inerente a cada temática:

> Eis como as coisas se afiguraram àqueles antigos pastores da Caldéia, cujo grande ócio gerou as primeiras observações que constituíram o fundamento da astronomia; pois a astronomia nasceu na Caldéia, assim como a geometria, segundo dizem, nasceu no Egito, as enchentes do Nilo, que confundiam os limites dos campos, fizeram com que cada qual quisesse criar medidas exatas para reconhecer seu campo e distingui-lo das terras do vizinho. Assim a astronomia é filha do ócio, e a geometria é filha do interesse; se se tratasse de poesia, provavelmente acharíamos que é filha do amor. Fico muito satisfeita, disse a marquesa, em aprender essa genealogia das ciências, e bem vejo que devo me ater à astronomia. A geometria, pelo que me dizeis, demandaria uma alma mais interessada do que a minha, e a poesia exigiria uma mais terna, ao passo que disponho de todo o ócio que a astronomia pode exigir. Felizmente, ainda estamos no campo, e aqui levamos uma vida quase pastoril; tudo isso convém a astronomia. Não vos enganeis, madame, retomei eu; falar de planetas e estrelas fixas não é a verdadeira vida pastoril. Vede se é assim que a gente da Astrée passa o tempo. Oh!, respondeu ela, esse tipo de pastoreiro é perigoso demais. Prefiro o desses caldeus de que me falastes. Retomai, por favor, vossas conversas caldaicas. (FONTENELLE, 1993, p. 52).

Por mais que o livro *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos* seja dedicado ao público feminino, que deseja buscar a erudição, Fontenelle delimita o conhecimento atribuído à marquesa fictícia. A respeito desses aspectos, Tossi (1998) aponta que nessa época surgiram diversos livros de popularização de ciências indicados a mulheres.

Entretanto, os conhecimentos concedidos eram transmitidos por meio de “passagens romanceadas”, com uma entonação moldada pelos “gracejos e galanteria com o intuito de transmitir um saber que pode ser aprendido sem esforço, quase brincando”. Tais saberes limitavam-se a torná-las “interlocutoras atenciosas nas conversas dos salões, onde as novas descobertas científicas eram temas de discussões mundanas” Já os saberes relacionados à Física, Geometria ou Álgebra eram restritos ao público masculino. Porventura, se alguma mulher ostentasse um “saber excessivo”, este “era considerado chocante e contrário às boas maneiras” (TOSSI, 1998, p. 378).

Como ficará mais evidente na seção seguinte com a discussão da obra Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos, a marquesa caracterizada por Fontenelle poderia ser uma típica aristocrata daquele contexto.

1.5 Diálogo Sobre A Pluralidade dos Mundos

Escrita em língua vernacular, a primeira edição do livro *Diálogos* de Fontenelle***,*** dispunha de 24 páginas enquadradas em um formato (12,5x 18,5) cm, ideal para ser carregado. Além de defender e explicar à marquesa os movimentos da Terra, Fontenelle dedicou-se a fundamentar seus argumentos a respeito da pluralidade dos mundos a partir da teoria dos vórtices, de René Descartes (1596-1650) (SACAY, 2013).

O sistema de mundo defendido, inicialmente, na obra de Copérnico, foi sustentado pelas contribuições apresentadas nas obras de Tycho Brahe, Kepler e Galileu. Como resultado dessas considerações, o firmamento das estrelas torna-se extraordinariamente grande, inserido no modelo de Universo entendido como finito. Essa questão possibilitou que determinadas obras como *La cena de le ceneri* (1585), *Apologia pro Galilaeo* (1622) e *Princípia Philosophiae* (1634), de Descartes, retomassem as discussões a respeito da pluralidade dos mundos. Esses autores argumentavam que:

> Se o firmamento é tão grande como querem os copernicanos, se é infinito ou quase infinito e pleno de inúmeras estrelas, algumas próximas e outras distantes, e se o nosso mundo, em confronto com tudo isso, é tão pequeno, por que não podemos supor uma pluralidade de mundos e pensar que no firmamento existem muitos sóis com seus planetas? (ROSSI, 1992, p. 240).

Dentro dessa perspectiva, Fontenelle fundamenta as concepções cosmológicas a partir da Teoria dos Vórtices, elaborada por Descartes, a fim de esclarecer os princípios da gravitação. Como mencionado, o autor separa o livro em *seis serões,* descrevendo o assunto abordado em cada noite de diálogo entre os personagens:

Primeiro Serão: A Terra é um planeta que gira em volta de si e ao redor do Sol;

Segundo Serão: A Lua é uma Terra habitada;

Terceiro Serão: Particularidades do mundo da Lua. Os outros planetas também são habitados;

Quarto Serão: Particularidades dos mundos de Vênus, Mercúrio, Marte, Júpiter e Saturno;

Quinto Serão: As estrelas fixas são sóis, cada qual iluminando um mundo;

Sexto Serão: Novos pensamentos que confirmam os dos diálogos precedentes. Últimas descobertas feitas no céu.

O frontispício da primeira edição da obra de Fontenelle, ilustrado na figura 22, apresenta a idealização do Universo, de Descartes.

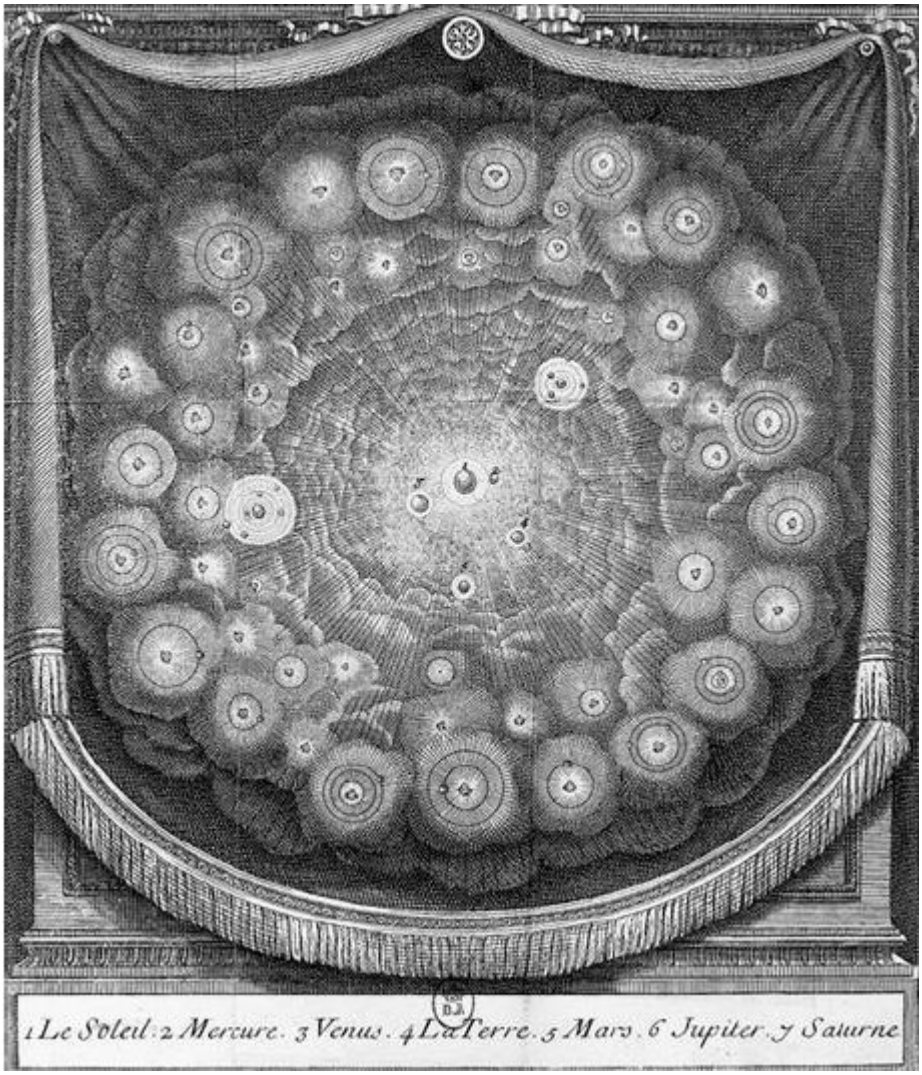


Figura 11 Frontispício da primeira edição da obra Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos (1686).
Fonte: Sacay (2013).

À luz do enredo da obra, podemos conjecturar, baseado na gravura acima, o desejo de Fontenelle de apresentar, ao abrir as cortinas do teatro, o fascinante Universo de Descartes. O filósofo escritor menciona para a interlocutora as suas próprias

intenções: “Mas, madame, prossegui, estais tão disposta a entrar em tudo o que vos quero dizer que julgo restar-me apenas descerrar a cortina e mostrar-vos o mundo” (FONTENELLE, 1993, p. 51).

No primeiro *serão,* Fontenelle concentrou-se em três temáticas. Primeiro, com um tom galanteador: o filósofo convenceu a marquesa a ouvir a respeito da filosofia e das estrelas. Feito isso, foi apresentado à dama os dois princípios da filosofia: “o espírito curioso e os olhos fracos”. Ele prossegue defendendo que, se os olhos dos homens fossem melhores do que são, poderíamos observar “se as estrelas são ou não são Sóis que iluminam outros mundos”. Sob a outra perspectiva, sem a curiosidade oportuna, não há interesse em procurar o conhecimento (FONTENELLE, 1993, p. 48). Então, o filósofo conclui que:

> (…) queremos saber mais do que vemos, e aí reside a dificuldade. Ademais, se víssemos bem o que vimos, seria sempre igualmente conhecido; mas o vemos de maneira totalmente diversa do é. Assim, os verdadeiros filósofos passam a vida a não acreditar no que vêem, e a tentar adivinhar o que não veem, condição esta, a meu ver, não muito invejável (FONTENELLE, 1993, p. 48-49).

Com essa postura, o sábio pensador compara o grande espetáculo da natureza a uma apresentação de ópera. Para um espectador, do lugar que se encontra, não dá para ver o cenário como realmente é, nem as engrenagens e os contrapesos que executam os movimentos. Nesse contexto, o filósofo é comparado a um maquinista que mexe em peças para compor o cenário de uma ópera e, portanto, escondido da plateia, se preocupa com o voo de um artista. A partir dessa analogia, Fontenelle, na voz do sábio, critica os pensadores da antiguidade (os Pitágoras, Platões e Aristóteles). Ele argumenta que, foi a partir de Descartes e outros modernos, que se pôde ter explicações válidas, pois essa filosofia entende que o mundo funciona de forma análoga a uma máquina. Tanto a produção de uma semente feita por uma árvore, como o funcionamento de um relógio são por ele considerados processos naturais (FONTENELLE, 1993).

Na passagem a seguir, a partir de um questionamento da Marquesa, Fontenelle compara o Universo a um relógio:

> (...) a filosofia se tornou mecânica? Tão mecânica, respondi eu, que receio logo se torne uma vergonha. Pretende-se que o universo é em grande escala o que é um relógio em pequena escala, e tudo se conduz por movimentos regulares que dependem da disposição das partes (FONTENELLE, 1993, p. 50).

A associação do Universo a um relógio foi algo destacado no contexto em que Fontenelle escreveu sua obra. Pimentel (2007) aponta que o relógio unificou e universalizou o mundo, o relógio “mecanizou as atividades de uma sociedade em que o

capitalismo surgiu e onde a padronização das unidades de medida se tornaria progressivamente um imperativo" (Pimentel, 2007, p.192).

A última parte do primeiro *serão* destina-se à discussão acerca do sistema proposto por Copérnico. Ao ouvir a explanação do novo modelo, a marquesa acredita que Copérnico foi "mal intencionado" em relação à Terra, visto que apenas a Lua continua acompanhando o nosso planeta. O filósofo, então, replica, posicionando-se a favor desse sistema de mundo. Para ele, não tem sentido algum a Terra ocupar uma posição privilegiada do Universo, enquanto todos os planetas giram em torno dela. Ele entende que a mesma vaidade, que faz com que as pessoas almejam ocupar o lugar mais honroso da cerimônia, pode ser encontrada no entendimento de um filósofo ao posicionar a Terra no centro do mundo.

A marquesa faz a seguinte indagação:

> Então, o sistema de Copérnico jamais deveria ser aceito, por ser tão humilhante? (...)[a marquesa continua]. É certo que é difícil imaginar que giramos em torno do Sol, pois, afinal, não mudamos de lugar, e sempre nos encontramos de manhã ali onde deitamos à noite (FONTENELLE, 1993, p. 58).

Na concepção da dama, o filósofo está caluniando o gênero humano. O filósofo menciona que Copérnico preferiu morrer logo após a publicação do livro que escreveu a encarar as repercussões que surgissem. Além disso, a marquesa não entende como a Terra pode mover-se, ao passo que não mudamos de posição enquanto isso acontece. Para explicar-lhe sobre os movimentos da Terra, o filósofo utiliza o recurso da analogia. Ele então compara o fato de não notarmos o deslocamento da Terra no espaço com uma situação hipotética: pede para que a marquesa imagine que está dormindo em um barco que navega por um rio. A dama o questiona, pois, ao despertar, veria que mudou de lugar. O filósofo explica "que o rio também mudou" e, para a Terra, "as estrelas fixas é o nosso rio" (FONTENELLE, 1993, p. 59). A partir disso, o filósofo explica os movimentos de rotação e de translação. Ao final do serão, a marquesa declara:

> Vós me apresentais a Terra com idéias bem desprezíveis, disse a marquesa. No entanto, é nesse casulo de bicho da seda que se realizam obras tão grandes, tão grandes guerras, e reina por toda parte tão grande agitação (…). Parece-me ridículo, retomou ela, estar em cima de algo giratório e se atormentar tanto: mas a desgraça é de que não se tem garantias de que giramos; pois ao final, para não vos ocultar nada, todas as precauções que tomais para me impedir que se aperceba o movimento da Terra me são suspeitas. Será possível que ele não deixa alguma marquinha perceptível pela qual possa ser reconhecido?

Como um mecanicista por convicção, Fontenelle, na voz do filósofo explana:

> Os movimentos mais naturais, respondi, e os mais comuns são os menos sensíveis: isso é verdade, até na moral. O movimento do amor-próprio nos é tão natural que, na maioria das vezes não o sentimos e julgamos agir por outros princípios (FONTENELLE, 1993, p. 66).

Baseado na perspectiva a respeito de como não notamos o que é natural, Fontenelle ressalta que os movimentos da Terra também são naturais e, por esse motivo, também não o sentimos. Assim, como foram muitos temas debatidos no primeiro dia, o filósofo decide retornar ao castelo e continuar a conversa no dia seguinte.

No caminho de volta, um último assunto sobre astronomia é apresentado à marquesa: o modelo de mundo proposto por Tycho Brahe. No entanto, a marquesa muda de ideia acerca da posição privilegiada que a Terra ocupa em relação aos outros planetas. Além de se opor ao sistema apresentado, a dama acrescenta que, no máximo, o tal modelo serve para sustentar a imobilidade da Terra. No final, o filósofo e a marquesa entraram em um consenso: o sistema copernicano é o "mais uniforme e divertido". O sábio pensador conclui então que a marquesa tem um "discernimento vivo e pronto" (FONTENELLE, 1993, p. 67).

Ao que tudo indica, o primeiro *serão* desempenhou uma importante função com relação aos demais capítulos do livro. Fontenelle ali utiliza estratégias para convencer a marquesa a admitir que o posicionamento ensinado está correto. Para tanto, ao persuadi-la, o autor tem interesse que o leitor leigo venha a pensar da mesma maneira que a aristocrata.

No segundo serão da obra, Fontenelle apresenta a possibilidade de existir habitantes na Lua. Interessante que, ao conjecturar sobre esse fato, o autor assume que a população lunar nada tem a ver com os homens da Terra, visto que, para a teologia, os descendentes de Adão conseguiram chegar à Lua para povoá-la. Por outro lado, ao apresentar as características dos possíveis habitantes dos corpos celestes do universo, Fontenelle entende que as diferenças entre os habitantes dos planetas aumentam conforme aumenta a distância em relação a Terra e os aspectos dos habitantes variam a partir das particularidades estruturais e físicas de cada planeta.

O filósofo comenta com a marquesa que a distância entre a Terra e a Lua é a principal razão de não conseguirmos enxergar os possíveis habitantes da Lua. Ele desenvolve um argumento baseado na analogia sobre a distância entre as cidades de Saint-Denis e Paris. Supõe-se que não há contato entre essas duas localidades, um "burguês" de Paris só consegue observar que, em Saint-Denis, há "campanários, casas, muralhas". Ou seja, ele nota semelhanças entre as duas cidades, mas, mesmo assim, o burguês não acredita que há habitantes na outra região.

Em seguida, a marquesa declara, que:

> Ah!, interrompeu a marquesa, representai-nos mal; não somos tão tolos como vosso burguês: como ele vê que Saint-Denis é totalmente semelhante a Paris, há de ter perdido a razão para não acreditar que seja habitada; mas a Lua não é de forma alguma semelhante a Terra (FONTENELLE, 1993, p. 77).

O filósofo então identifica para a marquesa que, na Lua, há também montanhas e abismos, da mesma forma como existe na Terra. Além disso, é provável que exista água na Lua, visto que, ao observar esse corpo celeste, nota-se que a luz reflete menos em algumas partes, do que outras. Em regiões terrenas, a reflexão é total, ao passo que a água concede transpassar apenas uma parcela de luz.

A conversa continua abordando aspectos sobre a luminosidade do Sol ocasionar eclipses da Lua, para um observador localizado na Terra, ou o eclipse da Terra para um posicionado na Lua. O filósofo comenta, de forma pejorativa, o modo de interpretar essas observações noturnas e diurnas de outras culturas diferentes da europeia ocidental.

> Em todas as Índias orientais, acredita-se que os eclipses do Sol e da Lua se dão porque um certo dragão de garras nigérrimas estende-se sobre esses astros, querendo se apossar deles; e nessa época vedes os rios cheios de cabeças de indianos que entram na água até o pescoço, pois para eles é uma atitude de grande devoção e muito adequado para conseguir que o Sol e a Lua se defendam bem do dragão. Na América, acreditavam que o Sol e a Lua estavam zangados ao se eclipsar, e sabe Deus o que não faziam para se reconciliar com eles. Mas os gregos, que eram tão refinados, também não acreditaram por muito tempo que a Lua estava sob sortilégio, e feiticeiras fazem-se descer do céu para lançar nas plantas uma determinada espuma maléfica? E nós mesmos não sentimos um medo enorme, há apenas trinta e dois anos (1654), durante um eclipse solar, que na verdade foi total? Não houve uma infinidade de gente se fechando em porões? E os filósofos que escreveram para nos tranquilizar não escreveram praticamente em vão? Quem tinha se refugiado num porão, saiu de lá? (FONTENELLE, 1993, p. 77).

A marquesa, em resposta à fala do filósofo destacada acima, declara que “tudo isso é motivo de vergonha para os homens; devia existir um decreto do gênero humano proibindo que se falasse de eclipses, pelo receio de se conservar a lembrança das tolices feitas ou ditas sobre esse tema” (FONTENELLE, 1993, p. 77).

O filósofo compara, então, a possibilidade de chegar a Lua, com a surpresa proporcionada aos americanos pela chegada de Cristóvão Colombo à América:

> Seus habitantes viviam numa ignorância extrema. Longe de conhecer as ciências, não conheciam sequer as artes mais simples e necessárias; andavam nus, não possuíam outras armas além do arco, jamais haviam imaginado que os homens pudessem ser conduzidos por animais, consideravam o mar como um grande espaço proibido aos homens, que se unia ao céu e além do qual não existia nada. (...) Mas eis, que um belo dia, apresenta-se a eles o espetáculo mais estranho

> e inesperado do mundo. Grandes corpos enormes que parecem dotados de asas brancas voam por sobre o mar, expelem fogo por todos os lados, vêm lançar à costa pessoas desconhecidas, todas recobertas de escamas de ferro, dispondo a seu bel -prazer dos monstros que deslizam sob elas, e tendo nas mãos armas com que abatem tudo o que lhes resiste. De onde vieram? Quem pôde conduzi-las por sobre os mares? Quem colocou o fogo à sua disposição? São filhos do Sol? Pois certamente não são homens. Não sei, madame, se vós vos compenetrais como eu da surpresa dos americanos; mas jamais pôde existir outra igual no mundo. Assim, não quero mais jurar que não possa algum dia existir conato entre a Lua e a Terra. Achavam os americanos que devia haver algum contato entre a América e a Europa, a qual simplesmente não conheciam? É verdade que será preciso atravessar esse grande espaço de ar e céu que separa a Terra e a Lua. Mas esses grandes mares pareciam aos americanos mais passíveis de atravessia? (FONTENELLE, 1993, p.85-86).

Esse olhar para os povos do Novo Mundo não foi algo exclusivo de Fontenelle. Para os europeus, em geral, os povos do Novo Mundo eram vistos como inferiores, excêntricos e com necessidade de serem educados (GUERRINI, 2016). A respeito da colonização do Brasil, Pedro Vaz de Caminha (1450 – 1500) escreve para o Rei de Portugal contando suas experiências no *Novo mundo.* Além de descrever detalhadamente os nativos encontrados nessa região como “pardos, nus, sem coisa alguma que lhes cobrisse suas vergonhas”, Caminha descreve também suas impressões sobre a terra que viria a ser conhecida como Brasil[5]:

> Até agora não pudemos saber se há ouro ou prata nela, ou outra coisa de metal, ou ferro; nem lha vimos. Contudo a terra em si é de muitos bons ares frescos e temperados como os de Entre – Douro – e – Minho, porque neste tempo d’agora assim os achávamos como os de lá. Águas são muitas; infinitas. Em tal maneira é graciosa que, querendo – a aproveitar, dar – se – á nela tudo; por causa das águas que tem! Contudo, o melhor fruto que dela se pode tirar parece - me que será salvar esta gente. E esta deve ser a principal semente que Vossa Alteza em ela deve lançar. E que não houvesse mais do que ter Vossa Alteza aqui esta pousada para essa navegação de Calicute bastava. Quanto mais, disposição para se nela cumprir e fazer o que Vossa Alteza tanto deseja, a saber, acrescentamento da nossa fé! (CAMINHA, 1500, p. 14).

Nesse contexto de encontro de terras habitantes, a marquesa conclui que: “Os americanos eram tão ignorantes que não se preocupavam em suspeitar que seria possível abrir caminhos por mares tão imensos, mas nós, que temos tanto conhecimento, imaginaríamos poder cruzar os ares, se isso fosse realmente possível” (FONTENELLE, 1993, p. 86). O segundo *serão* é finalizado com o filósofo profetizando que, um dia, o homem chegará até a Lua.

No terceiro *serão,* o filósofo desconstrói alguns pontos a respeito da

[5] Essa visão sobre as Américas não é mais sustentada pela História.

possibilidade de existir habitantes na Lua. Na conversa do serão anterior, foi mencionado que, por conta da semelhante entre a Lua e a Terra, haveria de se supor tal possibilidade. Contudo, na terceira conversa trocada entre eles, o filósofo conta para a marquesa que a Lua não se parece tanto assim com a Terra, como Saint-Denis se assemelha com Paris. A partir de observações realizadas, foi verificado que esse corpo celeste é “infinitamente mais duro e mais sólido do que a nossa Terra”. Ele complementa que os lugares escuros, tidos como mares, podem ser apenas grandes cavidades. A marquesa, contrariada pelo possível abandono na ideia dos habitantes da Lua, declara:

> Confesso-vos minha fraqueza, replicou ela; não sou capaz de uma decisão tão justa; tenho necessidade de crer. Prendei-me imediatamente a uma opinião sobre os habitantes da Lua; conservemo-los ou anulemo-los para sempre, e não se fala mais nisso: tomei um gosto por eles que teria dificuldade em perder (FONTENELLE, 1993, p. 93).

Com isso, o filósofo retoma perspectiva de habitantes na Lua e prossegue o diálogo estabelecendo as características desses habitantes baseadas nos aspectos físicos desse corpo celeste. Por exemplo, a matéria que a compõe fornecerá a sua população “frutos, cereais, águas e tudo o que quisermos. Entendo que são frutos, cereais, e águas à maneira da Lua, que professo não conhecer, um conjunto proporcional às necessidades de seus habitantes, que tampouco conheço” (FONTENELLE, 1993, p. 95).

Além disso, nesse *serão,* o filósofo conjectura que, pelo fato dos dois corpos celestes possuírem ares distintos, não é possível “passar de atmosfera de um para a atmosfera do outro. A água é o ar dos peixes, eles nunca passam para o ar dos pássaros, nem os pássaros para o ar dos peixes”. Para ele, mesmo que um dia alcançarmos a perfeição de voar, não conseguiríamos ter contato com esses habitantes. O filósofo acrescenta ainda que, se um habitante da Lua chegasse aos limites de nosso mundo, iria se afogar ao adentrar por nossa atmosfera e só veríamos despencar morto na Terra (FONTENELLE, 1993, p. 95-96). Ao ouvir os argumentos do pensador, a marquesa exprime a vontade de que ocorra algum grande naufrágio para espalhar uma “boa quantidade dessa gente, para podermos examinar à vontade suas figuras extraordinárias”.

Após discutir os aspectos físicos da Lua, o filósofo prossegue para o planeta mais próximo a Terra, em direção ao Sol, o planeta Vênus. Ele aborda que, com o telescópio, pode-se observar que, tal como acontece com a Lua, Vênus também possui fases. O filósofo, então, indaga à marquesa: “A Lua, segundo todas as aparências, é habitada: por que Vênus também não seria?”. Ele continua dizendo que todos os

planetas são da mesma natureza, e por isso possuem as mesmas características. Contudo, isso não garante que sejam habitados. O filósofo conclui que:

> Há momentos para crer, e nunca acreditei tanto neles como nesse momento; mesmo agora, estou um pouco mais sereno, não deixo de achar que seria muito estranho que a Terra fosse tão habitada como o é, e outros planetas não fossem; pois não julgueis que vemos tudo o que habita na Terra; existem tantas espécies visíveis quantos são as visíveis (FONTENELLE, 1993, p. 104).

O filósofo utiliza, mais uma vez, o recurso da analogia para exemplificar a fala acima. Ele ressalta que, com o uso da lente, podemos observar que “tudo é vivo, tudo é animado”. O pensador defende que:

> Somai todas essas espécies de animais recentemente descobertas, e mesmo todas as comumente imaginadas, àquelas sempre conhecidas; vereis certamente que a Terra é povoada, e que a natureza distribuiu tão liberalmente os animais que não se incomodou em que se visse apenas a metade deles. Acreditais que a natureza, depois de ter levado a tal excesso de fecundidade, teria sido para com todos os outros planetas de uma esterilidade incapaz de produzir qualquer coisa viva? (FONTENELLE, 1993, p. 106).

A marquesa responde que está convencida, mas não consegue imaginar a diversidade que deve existir entre os habitantes desses planetas. O filósofo devaneia sobre a diversidade existente entre os povos do planeta Terra:

> Todos os rostos possuem, de maneira geral, um mesmo modelo: mas os de duas grandes nações como os europeus, por exemplo, e os africanos ou tártaros parecem feitos a partir de dois modelos particulares; cumpriria ainda descobrir os modelos dos rostos de cada família. Qual segredo dee ter levado a natureza a variar tantas maneiras algo tão simples quanto um rosto? No universo, não passamos de uma espécie de pequena família, com todos os rostos parecidos; num outro planeta, é outra família, com outras feições (FONTENELLE, 1993. p. 106).

O filósofo conjectura, então, que a proximidade entre os corpos celestes pode estabelecer o grau de semelhança a respeito dos habitantes. Por exemplo, os habitantes da Terra e da Lua possuem mais afinidades entre si do que se os compararmos aos indivíduos de Saturno. A conversa a respeito das características dos habitantes de Vênus, Mercúrio, Marte, Júpiter e Saturno é deixada para o quarto dia.

A partir do raciocínio exposto no *serão* anterior, o filósofo retoma o quarto dia de seu diálogo com a marquesa apresentando características dos planetas conhecidos a época. Vênus é o primeiro a ser explorado. Como possui a mesma dimensão do planeta Terra, o pensador declara que um observador em Vênus observa a Terra da mesma maneira como nós observamos esse planeta. A marquesa comenta então que a Terra poderá ser a estrela dos pastores e a mãe dos amores, da mesma forma que Vênus é

conhecido por nós. A dama completa que “o povo de lá deve entender de galanterias”. O filósofo comenta que, por esse planeta estar a dois terços da distância entre o Sol e a Terra, “o clima é propício aos amores”. Logo a marquesa os compara aos mouros de Granada[6], “povo moreno, tisnado pelo Sol, pleno de espírito e ardor, sempre amoroso, fazendo versos, amando a música, todos os dias inventando festas, danças e torneios”. Contudo, para o filósofo, “os mouros de Granada não passariam de lapões e groenlandeses pela frieza e estupidez”. (FONTENELLE, 1993, p. 115).

O diálogo segue para caracterizar os habitantes dos outros planetas. Mercúrio, por possuir a maior velocidade orbital em torno do Sol e por ser o planeta mais próximo do mesmo, tem os próprios habitantes descritos pelo filósofo como “loucos de tanta vivacidade”. O filósofo crê que tais indivíduos “não têm memória, não mais do que a maioria dos negros, nunca tecem reflexões sobre coisa alguma; agem apenas a esmo e por repelões e por fim, creio que é em Mercúrio que ficam os manicômios do universo” (FONTENELLE, 1993, p.115).

Após Mercúrio, o filósofo declara para a marquesa que não há possibilidade de haver habitantes no Sol. Por ser a fonte de luz de todos os planetas, ele está no centro para poder iluminar a todos. Além disso, o Sol não tem a mesma estrutura que os demais corpos celestes. O filósofo afirma que se acreditava que ele era composto por “fogo puríssimo”, mas essa hipótese foi descartada ao observarem as manchas na própria superfície. Interessante que o pensador conta para a marquesa que conjecturou a possibilidade de serem planetas que giravam em torno do Sol. Mas, por variarem de posição, além de surgirem ou desaparecerem ao longo dos dias, as manchas solares significaram um ótimo recurso para elaboração de teorias a respeito da matéria do Sol. Para o filósofo, ao que tudo indica, “o Sol é uma matéria líquida, alguns dizem de ouro derretido, que fervilha incessantemente e produz impurezas, repelidas para a superfície pela força de seu movimento; elas se consomem e depois se produzem outras” (FONTENELLE, 1993, p.118).

Ao falar sobre o planeta Marte, o filósofo desabafa que não há nada de curioso nesse planeta. Os próximos errantes são apresentados com as perspectivas Luas pertencentes a eles, menos Marte, que até a época de Fontenelle, não possuía nenhuma Lua orbitando ao seu redor. Para que os planetas não permanecessem completamente na escuridão, durante a noite, o filósofo atribui às Luas a função de

[6] Conhecidos como mouros na Europa, referência a pele morena, os muçulmanos começaram a ocupar a Península Ibérica no ano de 711 (VEREZA, 2016). De acordo com VEREZA (2016, p. 130), o termo mouro seria empregado “para designar as populações oriundas do noroeste norte Africano, sendo, portanto, um termo que carrega referências à marcos geográficos, passa a ser utilizado amplamente para todos os muçulmanos, independente de origem ou etnia.”

iluminá-los. Para que o planeta Marte não continuasse sem iluminação no turno da noite, lhe é atribuído duas possibilidades, ou há “grandes rochedos bem altos, que absorvem durante o dia uma provisão de luz e a devolvem durante a noite”, ou em Marte há pássaros, como os que existem nas Américas, que são luminosos, que até permitem ler no escuro (FONTENELLE, p. 130, 1993).

Antes de especificar os aspectos de Júpiter e das Luas que o acompanham, o filósofo decide explicar para a marquesa a estrutura dos mundos, baseada nos turbilhões de Descartes. Ele explica que os planetas estão imersos em uma matéria celeste.

> “Todo esse grande conjunto de matéria celeste, desde o Sol até as estrelas fixas, gira em círculo e, levando consigo os planetas, faz com que girem todos no mesmo sentido ao redor do Sol, que ocupa o centro; mas levam mais ou menos tempo, conforme sua distância em relação a ele. Não há o que não gire ao redor de si mesmo, até o Sol, pois ele está exatamente no meio de toda essa matéria celeste: aliás, notareis que, mesmo que a Terra estivesse no lugar dele, não poderia deixar de girar em torno de si mesma (FONTENELLE, 1993, p. 121-122).

O filósofo complementa, mencionando que cada planeta compõe um pequeno turbilhão particular. Se algum planeta menor entrar no turbilhão de um planeta grande, ele será obrigado a girar em torno dele. Nesse contexto, o filósofo explica que Júpiter é mil vezes maior que nosso planeta. Isso significa que, se estivéssemos próximos a ele, passaríamos a ser Lua e girar em torno dele (FONTENELLE, 1993).

A conversa prossegue para caracterizar Júpiter. Os habitantes desse planeta são denominados pelo filósofo de jupiterianos e estão ocupados a explorar o imenso corpo celeste em que vivem. A respeito das Luas desse planeta, a marquesa decide que haverá habitantes lá também. Ela completa sua decisão almejando que “os habitantes das quatro Luas de Júpiter fossem como colônias jupiterianas; dele tivessem recebido, se possível, suas leis e costumes, e, portanto, lhe rendessem alguma espécie de homenagem e fitassem com respeito o grande planeta” (FONTENELLE, 1993, p. 125).

O último planeta mencionado na conversa é Saturno, com as próprias cinco Luas. O filósofo apresenta ainda uma particularidade desse planeta: os anéis. Para ele, a função desse recurso, encontrado apenas em Saturno, é auxiliar na iluminação desse planeta. A marquesa permanece surpresa em como a natureza trabalha para compensar as necessidades de alguns seres vivos. A dama continua o relato a respeito dos saturninos. Para ela, como os habitantes de mercúrio são loucos por estarem bem próximos ao Sol, os indivíduos de Saturno podem ser considerados sábios. Dentro dessa perspectiva, à medida que os habitantes de Mercúrio são vivos, os de Saturno tornam-se lentos por viverem tão longe do Sol. A dama conclui então que:

> Entre nós, uns são vivos, outros lentos: não será porque nossa Terra fica justamente no meio dos outros mundos e participamos dos dois extremos? Não há um caráter fixo e determinado para os homens; uns são como mercurianos, os outros como os saturninos, e somos uma mistura de todas as espécies que se encontram nos outros planetas (FONTENELLE, 1993, p. 132).

O diálogo do quarto dia termina com a marquesa declarando estar impressionada com tudo o que lhe foi explicado. O filósofo aproveita para fazê-la prometer que, se a proporcionasse prazeres intensos, ele e os turbilhões seriam sempre lembrados. A dama promete com a condição de fazer com que a filosofia sempre a ofereça novos prazeres. Assim, o filósofo declara que o quinto dia de conversa ultrapassará tudo o que já havia sido visto até aquele momento.

A quinta noite da conversa é destinada à discussão sobre as estrelas fixas. O filósofo explica à marquesa que a distância dessas estrelas em relação ao Sol é de, pelo menos sete mil, seiscentas e sessenta vezes maior do que se compararmos com a nossa distância. Por iluminar as nossas noites de forma tão “viva e brilhante”, o filósofo complementa que as estrelas fixas são luminosas como é o Sol. A marquesa, por sua vez, declara surpresa que:

> As estrelas fixas são Sóis; nosso Sol é o centro de um turbilhão que gira ao seu redor; por que cada estrela fixa não seria também o centro de um turbilhão com um movimento ao redor dela? Nosso Sol tem planetas aos quais ilumina: por que cada estrela fixa também não teria planetas a iluminar? (FONTENELLE, 1993, p. 136).

A conversa permeia as perspectivas acerca dos infinitos turbilhões. O filósofo explica para a marquesa que, à medida que o Sol é o centro do nosso turbilhão, as estrelas fixas que observamos no céu são centro de outros turbilhões. Nesse ponto de vista, o Sol torna-se uma das estrelas de um dado sistema. A marquesa, então, compreende a pequenez do nosso planeta Terra na imensidão do Universo, caracterizada por Descartes:

> Da minha parte, começo a ver a Terra de um tamanho tão assustadoramente pequeno que creio não ter mais afã por coisa alguma a partir deste momento. Com certeza, se a pessoa sente tanto ardor em se engrandecer, se faz planos e mais planos, se se esforça tanto, é porque não conhece os turbilhões. Espero que minha preguiça lucre com meus novos conhecimentos; quando censurarem minha indolência, responderei: “Ah!, se soubésseis o que são estrelas fixas!” (FONTENELLE, 1993, p. 138).

O filósofo a replica dizendo que, além de ficar aborrecido em não poder utilizar o conhecimento que possui, a maior fraqueza que tem é de contemplar o que é belo. Ele declara que “os outros mundos apequenam o nosso, mas não prejudicam belos olhos ou uma bela boca; estes sempre guardam seu valor, apesar de todos os mundos

possíveis. (FONTENELLE, 1993, p. 138-139).

Ao questionar-se, de fato, tudo o que ouviu é verdadeiro, o filósofo apresenta uma similaridade entre as “loucas galanterias” e os assuntos mais sérios que foram discutidos:

> (…) os raciocínios matemáticos são como o amor. Mesmo que concedais pouquíssimo a um amante, logo a seguir tereis de lhe conceder mais, e isso vai longe. Da mesma forma, concedei a um matemático o menor princípio que seja, e ele extrairá uma consequência mais que também tereis de lhe conceder, e dessa consequência uma outra; a contragosto, ele os leva tão longe que mal podeis acreditar. Essas duas espécies de pessoas sempre tomam mais do que lhe é dado. (FONTENELLE, 1993, p. 139).

Com esse argumento, o filósofo explica que buscou conformidades entre a Terra e a Lua e, por esse motivo, atribuiu habitantes no planeta subalterno. O mesmo raciocínio foi estabelecido para povoar os outros planetas e para as similaridades encontradas entre as estrelas fixas e o Sol.

O filósofo complementa que há outras variações para os turbilhões, como a existência de alguns deles sem planetas. Ademais, o preceptor da marquesa conta a ela que, por meio do telescópio, pôde ser visto uma infinidade de estrelas. Ao mostrar a faixa no céu chamada de *Via Láctea,* o filósofo confidencia à marquesa que, nessa região, há uma infinidade de estrelas e, com isso, uma infinidade de turbilhões que poderiam “até conversar ou dar as mãos de um mundo para o outro”.

Outra questão interessante apresentada nessa quinta noite de conversa diz respeito à explicação dada para os cometas, e que, como já mencionado, foi razão de crítica na obra do astrônomo Lalande. O filósofo explica à marquesa que os cometas são planetas que pertencem a um turbilhão vizinho e complementa que “as caudas e barbas, respondi, não passam de simples aparência. Os planetas estrangeiros em nada diferem dos nossos; mas, ao entrar em nosso turbilhão, adquirem cauda ou barba por uma certa espécie de iluminação”.

Para a primeira edição do livro, os diálogos traçados entre o filósofo e a marquesa terminam na quinta noite em que se encontram. A dama manifesta uma certa euforia por possuir “na mente todo o sistema do universo”, tornando-se, por esse motivo, sábia. O pensador completa que: “sois bem razoavelmente sábia, e com a comodidade de poder não acreditar em nada do que eu vos falei, no momento em que tiver vontade”. Como um bom galanteador que é, o filósofo se despede pedindo apenas que sempre lembre dele ao olhar para o Sol, o céu e as estrelas.

O último *serão* foi acrescido à obra um ano depois de sua primeira publicação. Nesse capítulo, o filósofo narra o encontro estabelecido com a marquesa tempos depois da última conversa trocada entre eles. A dama conta que, antes dele a encontrar, dois

nobres não levaram a sério os princípios acerca da pluralidade dos mundos. O filósofo a consola dizendo que: “Contentemo-nos, nós que acreditamos, em ser um grupo seleto, e não divulguemos nossos mistérios entre o povo” (FONTENELLE, 1993, p. 156).

Contudo, o constrangimento provocado pelos dois nobres à marquesa a faz indagar ao filósofo sobre a verossimilhança da habitabilidade dos planetas. Como aponta Sacay (2013), o pensador utiliza do recurso da similaridade para responder à madame. Ele a questiona em como ter certeza que Alexandre existiu se nunca o viu, e se não há demonstrações matemáticas que provem a existência do mesmo. Da mesma forma, nunca observamos habitantes de outros planetas, mas não podemos afirmar a existência deles. Mesmo assim, a marquesa decide renunciar aos habitantes dos outros planetas por não saber “onde colocá-los” em seu espírito. Para auxiliá-la na organização das ideias, o filósofo insiste:

> Ah!, madame, repliquei, não desanimeis. Os relógios mais comuns e mais grosseiros marcam as horas; apenas os fabricados com mais arte é que marcam os minutos. Da mesma forma, os espíritos comuns sentem claramente a diferença entre uma simples verossimilhança e uma certeza cabal: mas são apenas os espíritos finos que sentem o maior ou menor grau de certeza ou verossimilhança e, por assim dizer, marcam seus minutos com o sentimento. Colocai os habitantes dos planetas um pouco abaixo de Alexandre, mas acima de não sei quantos pontos históricos totalmente incomprovados: creio que ficarão bem aí (FONTENELLE, 1993, p. 159).

A organização agradou a marquesa, que acrescentou estar convencida a respeito dos movimentos da Terra. No entanto, o filósofo menciona que, com relação a tais movimentos, não foram apresentados argumentos sólidos, mas sim “breves raciocínios amenos, adequados a vosso costume”. Ele a indaga: deveria ter empregado raciocínios sólidos e robustos como se estivesse atacando um doutor? Aborrecida por fazê-la acreditar em provas frágeis, a dama responde que sim, “tomai-me agora por um doutor, e vejamos essa nova prova do movimento terrestre. Assim, as páginas seguintes desse *serão* são destinadas ao filósofo explicar à marquesa que as revoluções dos planetas em torno do Sol são desiguais à medida que comparamos umas com as outras. A conversa permeou também, entre outros assuntos, as mudanças notadas no relevo da Lua e estações do ano em nosso planeta.

Por fim, o filósofo reconhece que abordou todas as novidades da época a respeito do céu à marquesa. No respectivo desfecho do *serão*, o mentor da dama L.M.D.G, compara as últimas observações encontradas nos resumos dos anais da China com a astronomia desenvolvida na Europa e conclui: “duvido que algum povo se iguale a nós”.

2 Pesquisa Empírica

Como apontamos na introdução desse trabalho, a presente dissertação de mestrado contempla dois segmentos de pesquisa. O primeiro baseia-se num estudo histórico, no qual, ao olhar para as práticas de publicações científicas dos séculos XVI e XVII, discutimos como a Astronomia se desenvolveu na Europa do século XVII. Além disso, buscamos compreender a participação feminina na constituição dessa ciência europeia. Já o segundo segmento apresenta os resultados da pesquisa empírica desenvolvida em uma turma de Administração, do ensino integrado, de uma escola federal do Rio de Janeiro. A pesquisa, elaborada em sala de aula, foi fundamentada, tendo em vista a pesquisa histórica relatada nessa dissertação. Para tanto, apresentaremos o desenvolvimento empírico na seguinte ordem: metodologia e os procedimentos metodológicos; o contexto da escola e da turma; a professora regente e a atividade desenvolvida para responder a pergunta: **que questões a respeito da participação feminina na construção da ciência ocidental podem ser elencadas em aulas de Física, a partir do uso da obra Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos?**

2.1 Metodologia

A pesquisa empírica foi desenvolvida com base nos pressupostos da investigação qualitativa. Esse princípio metodológico é empregado quando buscamos entender o modo como os indivíduos de um determinado grupo “interagem, interpretam e constroem sentidos” (OLIVEIRA, 2008, p. 3). A observação torna-se um importante recurso para se compreender as estruturas sociais envolvidas na situação estudada. O pesquisador insere-se no ambiente natural dos pesquisados, procurando interpretá-lo a partir do ponto de vista dos sujeitos em questão. Ou seja, a duração destinada a esse processo metodológico é primordial para que o investigador absorva as formas de interação do grupo pesquisado. Da mesma forma, os sujeitos pesquisados também necessitam de um período para se acostumarem com a presença de um novo integrante no ambiente (OLIVEIRA, 2008).

Para que a observação seja reconhecida como um recurso adequado para a pesquisa empírica, Lüdke e André (1986) chamam atenção para a importância de planejar e condicionar o olhar para a presente situação. Um processo de observação e de registro não deve ser visto com neutralidade. Até a escolha do que pesquisar não pode ser vista como uma seleção neutra, visto que a perspectiva do pesquisador está presente nas próprias preferências a serem estudadas. O investigador carrega consigo

a história da própria vida, a formação cultural, e outros aspectos que podem interferir no olhar aplicado no ambiente estudado. Para minimizar os impactos da visão do pesquisador, o mesmo necessita ter clareza dos aspectos da pesquisa, para destacar as questões relevantes observadas no decorrer da intervenção. Silva (2013, p.416) descreve sobre a necessidade de orientação e planejamento a respeito da técnica de observação, pressupõe saber: “o que? Como? Quando? Por quê? Quem? E, o que observar?”. A atenção do pesquisador direciona-se a aspectos relacionados ao estudo proposto.

Os dados da pesquisa, como as observações realizadas e as próprias percepções do pesquisador, podem ser registrados em um diário de campo. Outra forma de coletar informações pode ser através de entrevistas, fotografias, gravações de vídeo e do áudio. No caso da pesquisa aqui discutida, desenvolvemos uma observação participante.

2.1.1 Observação Participante

Compreendido entre os diversos métodos de pesquisa e recolhimento de dados, a observação participante permite ao investigador inserir-se no grupo pesquisado, partilhando os respectivos hábitos e situações. Por se tornar membro da comunidade estudada, o pesquisador ocupa uma “posição privilegiada para obter muito mais informações, e um conhecimento profundo do que aquele que seria possível se estiver a observar de fora” (MÓNICO et al, 2017, p. 726). Isto é, esse método possibilita ao observador manifestar-se no cotidiano do grupo, estabelecendo um vínculo com o mesmo.

De acordo com Mónico et al (2017) p. 728), os graus de envolvimento e nível de participação na observação participante podem ser categorizados como: *não participação, passiva, moderada, ativa e completa*. Quando o observador não estabelece qualquer vínculo com o grupo ou com as atividades investigadas e os dados são recolhidos exclusivamente por observá-los, entende-se que a observação é de *não participação.* Um baixo vínculo pode ser notado na observação *passiva.* Nesse caso observador, imerso na realidade investigada, analisa “os comportamentos nos quais ele se envolve, até aos mais ínfimos pormenores, e faz com o propósito de os deixar intactos” (MÔNICO et al, 2017, p. 728). Já na observação *moderada*, a atuação do pesquisador varia em alguns momentos a participar das atividades do grupo e outros apenas observar. Há um alto grau de envolvimento estabelecido do pesquisador no que se refere à participação no grupo estudado. A observação *ativa* tem como objetivo conhecer e aprender a respeito das regras culturais que ditam o comportamento das

pessoas investigadas. O nível de vínculo definido nessa atuação é mais alto que o caracterizado na observação *moderada.* O grau mais alto de envolvimento é atribuído à observação participante *completa.* No entanto, esse tipo de observação não possui o distanciamento necessário para analisar uma dada situação de forma ponderada (MÓNICO et al, 2017). Em nosso caso, realizamos a observação participante ativa.

Ainda em relação à observação participante, Silva (2013) destaca que na observação participante o investigador se envolve com a comunidade pesquisada de duas maneiras distintas: natural, se o observador pertence ao respectivo grupo estudado; ou artificial, quando o vínculo só ocorre em razão da pesquisa. Em nosso caso, podemos classificar a observação participante como artificial.

Como toda técnica metodológica, a observação participante possui algumas desvantagens. No início da pesquisa, a presença do pesquisador pode inibir as pessoas investigadas, visto que o mesmo não faz parte do grupo em questão. O pesquisador não consegue observar tudo o que acontece no ambiente em que está inserido. Isso significa que o mesmo terá que selecionar os eventos que dedicará atenção. O problema ocorre quando não há controle dessas seleções, tornando as observações arbitrárias. Além disso, o pesquisador pode conduzir o próprio olhar a buscar conclusões que corroborem com as concepções pré-estabelecidas. Nessa perspectiva, o observador pode "ignorar certas influências nos comportamentos observados" e maximizando outros (SILVA, 2013; MÓNICO et al, 2017, p. 731).

Com base nas argumentações apresentadas a respeito da técnica metodológica de observação participante, a presente pesquisa empírica desenvolveu-se na sala de aula de uma escola pública do Rio de Janeiro. Por não fazer parte da comunidade escolar, a pesquisadora inseriu-se junto com a docente regente, desde o primeiro dia do ano letivo, nas aulas de Física de uma turma do 2° ano do Ensino Médio integrado em técnico em Administração.

Para minimizar os eventuais riscos mencionados a respeito da modalidade de observação participante e buscar uma efetiva compreensão da turma estudada, a pesquisa empírica perdurou por um ano letivo e todos os resultados parciais foram discutidos nas reuniões semanais do NIEHCC.. Ao longo dos dias, a atuação oscilou entre observação da dinâmica das aulas e participação ativa das mesmas. Entretanto, para compor a presente dissertação, a pesquisa empírica fundamenta-se na atividade do livro *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos, 1686,* desenvolvida no mês de junho de 2018.

2.2 Procedimento metodológico

Com base na metodologia pautada na observação participante, os dados da pesquisa empírica realizada em uma turma do 2° ano do Ensino Médio Técnico Integrado em Administração de uma escola federal foram coletados por anotações no diário de campo, textos escritos pelos estudantes e gravações em áudio das falas dos mesmos ao longo das aulas. Para não identificar os alunos e distinguir as falas, utilizamos a palavra estudante seguida por uma letra do alfabeto, como por exemplo estudante (A).

Considerando o tema central da pesquisa e o fato de que muitos dados foram coletados ao longo do desenvolvimento da atividade em sala a partir da leitura da obra *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos,* concentraremos a coleta de dados nas apresentações do grupo que desenvolveu um trabalho relacionando os *serões* lidos com a temática gênero na ciência. Assim, para identificar os cinco integrantes do grupo, utilizamos as cinco primeiras letras do alfabeto: estudante (A), estudante (B), estudante (C), estudante (D) e estudante (E). Entretanto, ao longo da dissertação, encontraremos referência aos outros alunos, em função do diálogo com a turma durante a apresentação dos trabalhos. A professora regente foi denominada professora e a autora da dissertação como pesquisadora.

Importante aqui destacar que as anotações do diário de campo seguiram caminhos expostos por Bogdan e Biklen (1994). Assim, o pesquisador, ao registrar seu diário de campo (ou notas de campo), teve a preocupação em descrever o entorno observado, e em segundo momento, refletir sobre os pontos que despertaram mais sua atenção, registrando o próprio ponto de vista. As anotações no diário de campo foram produzidas desde o primeiro dia do ano letivo, quando o processo de observação participante se iniciou. A pesquisadora utilizou as anotações no diário de campo para registrar as percepções estabelecidas do contexto dos estudantes nas aulas de Física. As anotações foram produzidas pela pesquisadora em sala de aula ou logo após o término da aula de Física.

Os registros em áudio das falas dos estudantes foram coletados exclusivamente nas atividades relacionadas ao livro de Fontenelle, com a permissão dos estudantes da turma através da assinatura do termo de Livre Consentimento vinculado ao projeto aprovado na Plataforma Brasil. Não houve por parte dos mesmos algum tipo de inibição ou alguma restrição que prejudicasse a coleta dos dados. A inserção da pesquisadora no ambiente estudado desde o primeiro dia do ano letivo parece ter facilitado a aceitação da mesma por parte da turma. Nas seções seguintes apresentaremos as atividades e os resultados obtidos a partir dos registros aqui mencionados.

2.2.1 Contexto escolar

A pesquisa empírica desenvolveu-se em uma escola pública federal do Rio de Janeiro. Essa instituição de ensino contempla o Ensino Médio Integrado aos cursos técnicos de Administração, Edificação, Eletrônica, Eletrotécnica, Estradas, Guia de Turismo, Informática, Mecânica, Meteorologia, Segurança do Trabalho e Telecomunicações. Os estudantes ingressam nessa instituição no 1° ano do Ensino Médio, por meio de um processo seletivo. Segundo o edital do concurso realizado em 2016, o ensino integrado é definido como:

> Integrada – A oferta de Educação Profissional Técnica de Nível Médio de forma articulada ao ensino médio, planejada de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional na mesma instituição de ensino, efetuando-se matrícula única para cada aluno em um só turno (manhã ou tarde), podendo ser usado o contraturno para outras atividades pedagógicas previstas no plano de curso. Em alguns cursos, tendo em vista a obrigatoriedade do ESTÁGIO PROFISSIONAL, poderá ocorrer, no 4º ano, aulas no turno da noite. A diplomação nessa oferta de curso só ocorre após a conclusão da prática profissional, na forma de projetos internos ou estágios técnicos externos. A carga horária mínima é de 3.200 (três mil e duzentas) horas, para as habilitações profissionais que exigem o mínimo de 1.000 (mil) horas, e 3.600 (três mil e seiscentas) horas para aqueles cujas habilitações profissionais exigem o mínimo de 1.200 (mil e duzentas) horas (EDITAL, 2016, p. 2).

Os candidatos interessados em estudar nessa instituição são submetidos a provas, de regime classificatório, sendo destinado 50% das vagas para estudantes cotistas. Essas avaliações abrangem as áreas de conhecimento da Base Nacional Comum dos Currículos do Ensino Fundamental: Língua Portuguesa e Redação; Matemática; Ciências (Física, Química e Biologia) e Estudos Sociais (História e Geografia). De acordo com a seleção do concurso, cinquenta por cento das vagas são destinadas a estudantes provenientes do “Ensino Fundamental realizado integralmente na rede pública de ensino, de famílias com renda per capta igual ou inferior a um salário mínimo e meio e aqueles que se auto declararam pretos, pardos e indígenas” (EDITAL, 2016).

Nesse contexto, os estudantes que participaram da pesquisa empírica ingressaram na instituição no ano de 2017, no curso técnico em Administração.

2.2.2 Contexto da Turma de Administração

A pesquisa empírica foi desenvolvida em uma turma do 2° ano do Ensino Médio Técnico Integrado em Administração. A turma era composta majoritariamente pelo público feminino, dos trinta estudantes matriculados nessa turma, onze são meninos.

Em razão do Ensino Médio ser integrado a um curso técnico, o estudante conclui os estudos em quatro anos. O ensino de Física para a formação em Administração é destinado ao 2° e 3° anos, visto que essa disciplina não faz parte da matriz curricular profissional. Por esse motivo, não há a exigência curricular de aulas em laboratório, exceto se o professor da turma se propuser a realizar aulas práticas nesse local.

Nessa perspectiva, para os estudantes que participaram dessa pesquisa, esse foi o primeiro ano destinado à Física da grade curricular básica. Interessante relatar que, nos primeiros dias letivos, alguns alunos demonstraram possuírem um grande desejo de aprender fórmulas e de resolver problemas físicos encontrados em provas de concursos, como o ENEM. No imaginário desses estudantes, as aulas de Física seriam destinadas exclusivamente a atender esse propósito.

A respeito da sala de aula da turma de Administração, na qual a pesquisa foi realizada, há um quadro branco, dois aparelhos de ar-condicionado e um projetor suspenso no teto. Existe ainda um anteparo digital voltado para o quadro para projetar aulas ou trabalhos realizados pelos estudantes. Diversas aulas de Física foram desenvolvidas com auxílio desses aparatos. Essa sala possui duas janelas, uma voltada para o corredor do andar que se localiza, e outra direcionada para a rua. Por ser antirruído, os vidros das janelas proporcionam um isolamento acústico para o ambiente. Entretanto, o vidro da janela voltada para a rua estava quebrado, resultando que o barulho do trânsito fosse ouvido.

2.3 Professora Regente

A professora regente de Física da turma pesquisada é efetiva na instituição de ensino, atuando como professora de Física por longos anos na educação básica, e dedicando-se a desenvolver aulas reflexivas a partir de uma abordagem histórico-filosófica. Ela é membro do grupo de pesquisa, NIEHCC no qual, professora pesquisadora também faz parte.

A professora regente proporciona aos estudantes um ambiente pautado no diálogo e na reflexão, seja de assuntos relacionados aos conteúdos de Física ou àqueles que os estudantes trazem.

Os estudantes da turma pesquisada e a pesquisadora manifestam respeito e admiração pela professora regente.

2.4 O curso

De acordo com o planejamento elaborado pela professora regente, as aulas de Física do 2° ano do curso de Administração, foram desenvolvidas em uma abordagem histórico-filosófica. A grade curricular desse curso destinava três tempos na semana para as aulas de Física. As aulas aconteciam sempre no turno da manhã, nos dois primeiros tempos de quarta-feira e no último tempo antes do intervalo de 15 minutos, na quinta-feira.

Ao longo do ano letivo, as aulas ocorreram a partir de discussões envolvendo a construção histórica da mecânica, com ênfase na unificação da Física celeste e terrestre a partir do século XVII. Foram então trabalhados os seguintes conteúdos ao longo do ano letivo: o estudo dos movimentos planetários, queda livre (MU X MUV), Leis de Newton, Trabalho e Energia.

O ano letivo foi dividido em quatro bimestres. Para compor a nota bimestral, os estudantes realizavam duas avaliações, nos quais uma delas se diferenciava da forma convencional, em que os alunos são solicitados a responder perguntas fornecidas pela professora.

No primeiro bimestre, em uma das avaliações, os estudantes elaboraram questões referentes aos conteúdos trabalhados em sala de aula, como os conceitos de Astronomia e Cinemática. A segunda avaliação desse bimestre foi composta de uma prova, elaborada pela professora regente.

A nota do segundo bimestre foi obtida com base em duas avaliações. Uma das avaliações foi composta de questões desenvolvidas pelos estudantes em grupo e em sala e a outra avaliação foi baseada na leitura dos dois primeiros *serões* do livro *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos,* que substituiu a avaliação convencional desta unidade escolar. Os estudos dirigidos baseavam-se em questões a respeito de assuntos desenvolvidos em sala de aula, como: os sistemas de mundos de Ptolomeu e Copérnico, as contribuições das observações astronômicas de Galileu para legitimar o sistema copernicano, a Física de Galileu e a intepretação gráfica do movimento uniforme (M.U.) e movimento uniformemente variado (M.U.V.). No capítulo seguinte, descreveremos em detalhes as atividades elaboradas a partir da leitura da obra de Fontenelle.

3 Resultados e seus contextos

Para apresentar os resultados da pesquisa empírica, dividimos o presente capítulo em 3 seções. Iniciamos com a descrição sucinta do contexto das aulas de Física que antecederam a atividade final. Em seguida, apresentamos os detalhes da atividade desenvolvida com a obra de Fontenelle e alguns resultados obtidos com a atividade. Terminamos o capítulo com a apresentação dos resultados obtidos na atividade final, quando da apresentação oral dos grupos.

3.1 Contexto das aulas de Física

O curso foi iniciado com o uso do software Stellarium, para trabalhar alguns conceitos de Astronomia, considerados necessários para o estudo pretendido. Assim, projetamos[7], no anteparo digital, o céu observado por uma pessoa localizada no Rio de Janeiro no dia e hora da aula. Discutimos o movimento diurno e noturno aparente das estrelas para diferentes latitudes e com isso introduzimos a noção de referencial. Apresentamos, ainda, as constelações, destacando a importância das mesmas para os povos antigos e para hoje em dia, visto que os astrônomos utilizaram as configurações aparentes das estrelas para lotearem o céu em regiões imaginárias. Desse modo, torna-se mais fácil localizar um evento estelar.

A seguir, debatemos a respeito das diferenças entre a Astronomia e Astrologia, visualizando os signos zodiacais em datas distintas. Dessa forma, destacamos que o signo de uma pessoa é definido pela constelação zodiacal, na qual o Sol está posicionado na hora de seu nascimento. Já o ascendente é a constelação zodiacal que surge, no sentido leste, no momento em que a pessoa está nascendo. Assim, mostramos que um indivíduo nascido no dia 7 de março, às 14h30min, em 1579, será do signo de peixes, com ascendente em câncer. Contudo, ao colocar, no Stellarium, o ano de 1990, o mesmo dia e horário, vislumbramos que, nesse momento, o Sol estava localizado na constelação zodiacal de Aquários e a constelação que surgiu no horizonte leste foi gêmeos, e não mais câncer.

Interessante relatar que, de modo geral, a turma demonstrou grande interesse por esse tema. Mas houve também resistência por parte de alguns estudantes ao declararem que o tema astrologia não compõe uma aula de Física. Até um estudante se recusou a participar desse momento da aula e preferiu sair da sala.

[7]Usaremos a primeira pessoa do plural, pois todo o planejamento e desenvolvimento das aulas foram realizados pela docente da turma e pela pesquisadora.

Após trabalharmos com questões relativas ao movimento aparente do céu na abóboda celeste, apresentamos as características do Sistema Solar, como as dimensões dos planetas e do Sol e as distâncias relativas entre eles. Confeccionamos a dimensão dos planetas com papel alumínio e jornal, e utilizamos uma bexiga supergigante para representar o Sol. Apresentamos o vídeo *Comparação entre as dimensões das estrelas*[8] com o intuito de mostrar as dimensões de algumas estrelas que observamos no céu noturno, comparando-as com o tamanho do Sol.

Em consonância com o ensino de Astronomia, as aulas do primeiro bimestre também trataram de formalizar matematicamente o estudo dos movimentos, conhecido na Física como Cinemática. A professora regente trabalhou com a turma as diferenças entre os conceitos de grandeza escalar e vetorial, deslocamento e distância percorrida. Foi discutido também a velocidade média escalar e vetorial aplicadas a movimentos retilíneos e circulares. A professora regente ressaltou que, no movimento circular, o vetor velocidade muda de direção e sentido. Por esse motivo, mesmo que a velocidade escalar seja a mesma, é um erro afirmar que, nesse caso, a velocidade é constante. Vale enfatizar que a professora regente se preocupa continuamente com o aprendizado dos estudantes, esforçando-se para sanar todas as dúvidas mencionadas em sala de aula.

Interessante citar ainda que a professora regente propiciava que as aulas de Física fossem destinadas a reflexões, fosse para desenvolver um raciocínio para o entendimento de um conceito ou para discutirem sobre algum assunto pertinente. Como exemplo, temos a aula do dia 15 de março, dia seguinte do assassinato de Marielle Franco e seu motorista, Anderson Gomes. Nessa aula, a professora apontou que não importava discutir sobre a imensidão do Universo ou sobre uma possível viagem ao planeta Marte se mais uma voz que lutava pelos direitos humanos para todos, fora brutalmente calada. Marielle era reconhecida por criar projetos em defesa dos direitos de mulheres negras e de moradores de comunidades. Como a professora regente, os estudantes estavam consternados. Um estudante mencionou que Stephen Hawking havia morrido um dia após Marielle. A professora regente aproveitou essa fala do estudante para conversar com a turma a respeito da produção científica, destacando a importância da localidade do cientista para o reconhecimento dos seus próprios estudos. Ela indagou os estudantes se a Física desenvolvida por Hawking teria sido produzida se o mesmo tivesse nascido no Brasil e estudado em universidades brasileiras. Nesse

[8] Neste link acessamos o vídeo Universe Size Comparison 3D: https://www.youtube.com/watch?v=i93Z7zljQ7I&t=69s.

contexto, a professora regente explicou aos estudantes que, dependendo da época, a produção científica de uma região da Europa se sobressairia.

O ano letivo foi composto por quatro bimestres. Para compor a nota bimestral, os estudantes realizaram duas avaliações. No primeiro bimestre, a primeira avaliação foi realizada de modo diferente da convencional, sendo os estudantes avaliados ao responderem questões propostas pela professora. Nesse caso, foi pedido aos estudantes para que, em grupos de no máximo quatro, os próprios elaborassem cinco perguntas relativas aos assuntos estudados, Astronomia e Cinemática. Além disso, foi solicitado ainda que, para cada questão, eles destacassem o(s) tema(s) da questão e uma justificativa do porquê escolheram construir a pergunta. Apresentamos a seguir dois exemplos de questões formuladas pelos estudantes em grupo.

Pergunta grupo XX (tema constelações zodiacais) - Os signos são objetos recorrentes no dia a dia, tendo aparições frequentes em colunas de revistas, jornais e websites, com muitos questionamentos sobre sua fidedignidade, propósito e utilidade. Tendo em vista estas questões, diga qual era a utilidade deste, na época em que fora criado, bem como sua utilidade hoje em dia.

Justificativa:

Debate-se muito sobre a influência dos astros nas vidas das pessoas, pois, da mesma maneira que as pessoas podem acreditar piamente nela, podem menosprezar essa possibilidade.

Pergunta grupo YY (tema movimento circular uniforme):

Em um parque de diversões, dois alunos de graduação de física encontraram-se discutindo se, na roda gigante, que aparentemente possui velocidade constante em sua rotação, havia aceleração ou não. Assim sendo, responda, utilizando os conceitos aprendidos em sala de aula, indique se há aceleração ou não. Justifique sua resposta.

Justificativa:

A questão busca trabalhar os conceitos de aceleração, velocidade e movimento circular uniforme, atendendo ao questionamento: "o que é um movimento acelerado?". As duas perguntas supracitadas foram utilizadas, com alguma adaptação, na segunda avaliação realizada no final do primeiro bimestre.

O bimestre iniciou com a apresentação dos sistemas de mundo ptolomaico-aristotélico e copernicano. As contribuições das observações astronômicas de Tycho Brahe e a interpretação dada por Kepler ao ter acesso a esses dados também foram debatidas em sala de aula.

Nesse contexto, duas estudantes do 3° ano do Ensino Médio, vinculadas ao programa de iniciação científica (PIBIC-EM), realizaram uma atividade com a turma. Essas alunas eram orientadas da docente no PIBIC-EM e estavam desenvolvendo uma pesquisa sobre Sophia Brahe e o papel das mulheres na construção da ciência moderna. Assim, elas foram convidadas a apresentar na turma os resultados de suas pesquisas. Suas pesquisas apontaram que Sophie Brahe, irmã de Tycho Brahe, trabalhou como assistente do irmão e participou da coleta de dados observacionais de Tycho. As alunas destacaram na turma que irmãos Brahe pertenciam a uma nobre família da Dinamarca e foi por meio de uma carta escrita por Tycho Brahe que as habilidades astronômicas da irmã foram conhecidas. Além disso, Sophie trabalhou com alquimia e plantas medicinais. As estudantes enfatizaram que, por ser nobre, Sophie obteve uma educação privilegiada, comparada a outras mulheres de classes sociais inferiores.

Depois do relato sobre a vida de Brahe, as alunas propuseram à turma um debate sobre questões a respeito da participação de Sophie na construção dos estudos astronômicos de seu irmão, ampliando para a participação feminina na construção da ciência. Ao longo do debate, algumas alunas da turma questionaram o papel da mulher imposto por nossa sociedade, visto que a mulher é tida como cuidadora da casa, enquanto o homem tem espaço para crescer em seu ambiente de trabalho. A estudante XX comentou que *"se Sophie era nobre e mesmo assim não tinha acesso ao conhecimento, imagina as outras mulheres".* Uma estudante pontuou que "*até hoje a mulher precisa lutar para ter o seu reconhecimento, tendo que se submeter a uma dupla jornada*". Um estudante (L) então discordou dessa afirmação, argumentando que, em sua casa, moram ele, seus dois irmãos e sua mãe, e todos colaboram com a arrumação da casa e cozinham.

Contrapondo a esse argumento, uma outra aluna (Y) afirmou que nem em todos os lugares acontece isso, e contou que um dia estava na casa de um amigo e a irmã dele estava "toda cagada". O problema foi que o amigo se recusou a limpar a criança, justificando que isso era função de sua mãe. A estudante (Y) então, ensinou o menino a trocar a fralda de sua irmã, mostrando que ele também era responsável pelo bem-estar dela.

Já um outro estudante (J) destacou que não há presença de mulheres em livros de história, por exemplo. O mesmo estudante que disse que colabora com os afazeres em casa mencionou que há presença de mulheres sim em livros de história, como a Joana D'arc. Então o estudante que mencionou a respeito da ausência de mulheres em livros acrescentou que "o conhecimento não é legítimo, como é o caso da Rosalind Franklin, ao ser omitido seu nome das pesquisas sobre a estrutura do DNA."

A turma foi muito participativa no debate com a apresentação das estudantes do PIBIC. Os comentários apresentados pelos estudantes mostraram que, de alguma forma, o tema abordado é pertinente para os dias atuais.

Ainda no segundo bimestre, à luz da história da ciência, foram trabalhados o movimento uniforme (M.U.) e o movimento uniformemente variado (M.U.V.), a partir das concepções idealizadas por Galileu. As observações desse astrônomo retratadas na obra *O Mensageiro Sideral* também foram discutidas em sala de aula.

Nessa perspectiva, os estudantes realizaram estudos dirigidos a respeito da construção de gráficos de M.U. e M.U.V., e de problemas relacionados à cinemática. A segunda avaliação, que normalmente é uma prova formal escrita envolvendo questões, foi substituída por um trabalho, dividido em três etapas, relacionadas ao livro *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos.* O desenvolvimento dessas atividades será detalhado na próxima seção.

3.2 Atividade final: preparação para a apresentação oral

Iniciaremos essa seção descrevendo os resultados obtidos na aula de 100 minutos em que os grupos apresentaram dúvidas e o projeto de apresentação e os resumos do texto lido fora de sala.

O grupo que escolheu o tema *A prática em torno à formação científica e intelectual de mulheres da elite social da época* era composto por quatro meninas e um menino. Na aula de 100 minutos em que as dúvidas foram expostas, a estudante (B) mencionou que não entendeu o trecho do livro em que o filósofo explica para a marquesa que a Terra flutua no espaço: "*como a Terra se sustenta, mesmo com o seu peso, vagando pelo espaço?".* A professora explicou que, para Fontenelle, o espaço é fluido, onde a Terra consegue flutuar, mas, para Newton, a Terra se mantém em movimento por conta da interação entre os astros (por planetas e pela estrela Sol).

Então, a estudante (A) pede aos seus amigos para se concentrarem em questões relativas ao tema proposto. A estudante (A) respondeu à professora dizendo que o "*grupo está perdido por não encontrar muito sobre esse assunto na internet"*. A professora regente respondeu aos estudantes dizendo que esse era o desafio deles e, então, complementou: *"primeiro, a gente entende que o livro de Fontenelle retrata um pouco a visão daquela época, visto que ele foi extremamente editado, significa dizer que ele não era um livro considerado herético, quer dizer, as pessoas achavam que ele tinha alguma coisa legal. E ali tem uma visão de mulher daquela época. Vocês, não sei o que vocês estão pensando em trazer, mas poderiam dialogar com os dias de hoje..."*

A docente menciona, ainda, que, por Fontenelle ter escolhido uma marquesa fictícia para compor seus diálogos, esse livro retrata também a visão sobre o feminino naquela época. A estudante (A), então, complementou: *"Fontenelle colocou uma mulher, porque, se até uma mulher entende, qualquer um poderá entender também. A marquesa está em uma posição de submissão, pois ela é a aluna e ele é o professor. Da mesma forma, ele não poderia colocar uma camponesa, porque esses diálogos não teriam a altura dela. Por isso ele escolheu uma marquesa, uma mulher da elite, porque seria menos pior."*

O estudante (C) tenta complementar a fala da amiga dizendo que, no segundo *serão,* Fontenelle fala sobre *"as castas sociais"*, mas a estudante (A) interrompe o colega e conta que Fontenelle descreve que os povos das Américas são *"descivilizados",* visto que "*os europeus são muito mais civilizados, pois eles conseguiram atravessar o mar até as Américas, e os índios não."*

A pesquisadora menciona, então, aos estudantes que: "*esse livro não trata apenas sobre a pluralidade dos mundos, mas que ele traz tanto a questão da mulher, como também a visão da época sobre outras culturas diferentes da europeia. Por isso, não podemos pensar que Fontenelle é preconceituoso, ruim, mas ele é um homem de seu tempo e, por isso, sua obra reflete o seu tempo."* A estudante (A) retoma a fala e completa "*é o pensamento da época dele, além da submissão da mulher ao homem e a inferiorização de outros povos provavelmente era comum nessa época. Ele só não inferioriza o povo da Lua, porque ele acha que eles são melhores ou iguais a nós."*

A respeito de Fontenelle apresentar um diálogo cortejador entre o filósofo e a marquesa, a estudante (B) questiona *"se essa relação de 'paixonite' por ela, seria uma forma de sinestesia, refletindo uma ideia de inferioridade".* A professora tentou respondê-la, mas a estudante (A) interrompeu mais uma vez, tentando interpretar a percepção de Fontenelle a respeito do público feminino: *"como vou retratar uma mulher no livro sem nenhum teor romântico?! Uma mulher só recebendo ciência, qual é o sentido disso?!"*

A estudante (B) complementa dizendo que *"é, por que eu pensei, se eu fosse escrever um livro, e falasse que alguém é inferior a mim, eu iria ao menos compensar uma relação de afeto entre eles".* A estudante (A) confessa que achou muito estranho o início do primeiro *serão* começar com o filósofo elogiando a cor dos cabelos da marquesa. A conversa precisou ser interrompida pois, o tempo da aula havia terminado.

Neste dia, os estudantes entregaram os resumos solicitados. Foram destacados abaixo alguns resumos pertencentes aos integrantes do grupo estudado. Não foi pedido que, nesta etapa do trabalho, houvesse qualquer ligação com o tema escolhido. Mesmo assim, pode-se observar, ao ler os resumos, algumas impressões dos estudantes com

relação ao tema que se propuseram estudar. Destacamos três resumos escritos por integrantes do grupo pesquisado, de um total de cinco resumos, pois imprimem a opinião desses estudantes a respeito da leitura dos dois serões. Para a estudante (B) que escreveu o resumo do primeiro *serão* abaixo, as conversas traçadas entre o filósofo e a marquesa são agradáveis:

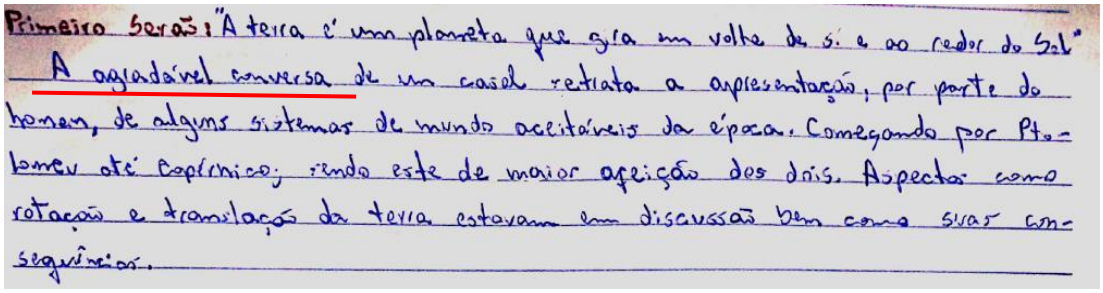

Primeiro Serão: "A terra é um planeta que gira em volta de si e ao redor do Sol"
A agradável conversa de um casal retrata a apresentação, por parte do homem, de alguns sistemas de mundo aceitáveis da época. Começando por Ptolomeu até Copérnico; sendo este de maior aceitação dos dois. Aspectos como rotação e translação da terra estavam em discussão bem como suas consequências.

Figura 12 Resumo do primeiro *serão* escrito por uma estudante.

Pode-se notar que a estudante (A) utilizou a mesma palavra “didática” para descrever a forma como Fontenelle conduz os diálogos no primeiro *serão.*

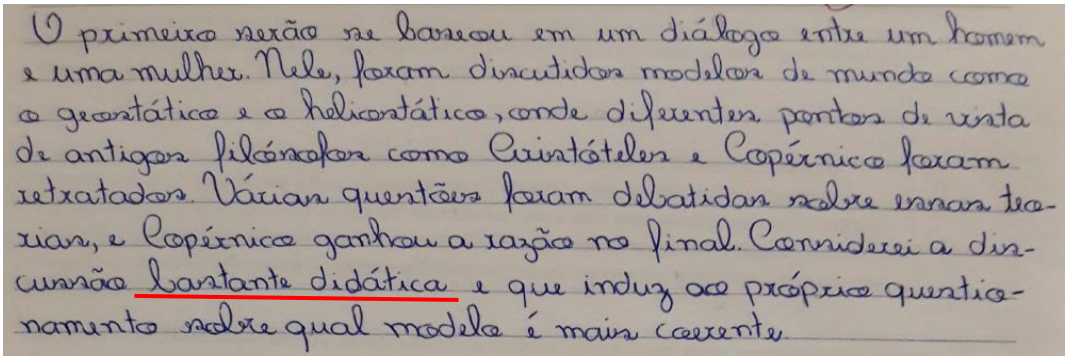

O primeiro serão se baseou em um diálogo entre um homem e uma mulher. Nele, foram discutidos modelos de mundo como o geostático e o heliostático, onde diferentes pontos de vista de antigos filósofos como Aristóteles e Copérnico foram retratados. Várias questões foram debatidas sobre essas teorias, e Copérnico ganhou a razão no final. Considerei a discussão bastante didática e que induz ao próprio questionamento sobre qual modelo é mais coerente.

Figura 13 Resumo do segundo *serão* escrito por uma estudante.

A respeito do segundo *serão,* a estudante (D), as características da Lua são explicadas pelo filósofo de forma didática para a marquesa.

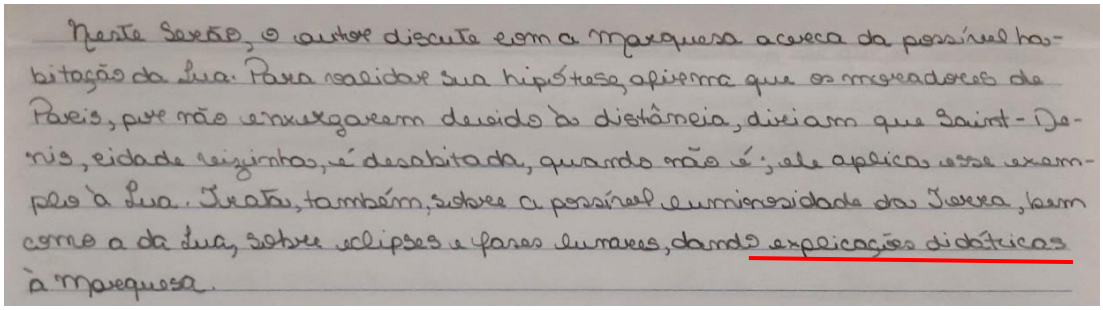

Neste Serão, o autor discute com a marquesa acerca da possível habitação da Lua. Para realizar sua hipótese, aplicam que os moradores de Paris, que não enxergaram devido à distância, diziam que Saint-Denis, cidade vizinha, é desabitada, quando não é; ele aplica esse exemplo à Lua. Trata, também, sobre a possível luminosidade da Terra, bem como a da Lua, sobre eclipses e fases lunares, dando explicações didáticas à marquesa.

Figura 14 Resumo do primeiro *serão* escrito por outra estudante.

Nota-se que os resumos dos *serões* apresentados acima corroboram com as falas das estudantes na segunda etapa da atividade. Para elas, Fontenelle proporciona

aos leitores uma leitura agradável, apresentando os conceitos físicos de modo didático, como deve ser ensinado a uma dama.

3.4 Atividade final: preparação para a apresentação oral

A última etapa da atividade culminou na apresentação oral dos estudantes, uma semana depois da aula destinada à discussão dos temas de cada grupo. O grupo que estamos analisando foi o primeiro a realizar a apresentação. Participaram da apresentação as quatro meninas, pois o rapaz não conseguiu chegar a tempo. Os slides produzidos por esses estudantes estão destacados no apêndice desta dissertação.

As meninas demonstraram um grande entusiasmo no decorrer da apresentação. Havia domínio, clareza e coerência nos posicionamentos realizados pelas estudantes. Para fins de organização, cada uma foi responsável por uma parte da apresentação oral.

O desenvolvimento do trabalho oral foi pautado em três partes intitulado pelo grupo: o contexto social da mulher no século XVII; exemplos de mulheres ligadas à ciência de diferentes períodos históricos; e as barreiras encontradas pelo público feminino no meio científico. Ao longo da apresentação, as meninas suscitaram momentos de debates com perguntas direcionadas à turma a respeito do tema proposto.

Ao iniciar a apresentação pelos aspectos do contexto da mulher do século XVII, a estudante (A) enfatizou que *"esse tema tem muito a ver com o livro do Fontenelle".* Ela abordou que a mulher era considerada à época um homem invertido, pois a vagina seria um pênis para dentro, e não um órgão exclusivo do corpo feminino. Além disso, acrescentou que as mulheres nessa época *"eram obrigadas a seguir uma ordem social rígida. Eram obrigadas a casar, ter filhos, a cuidar da casa e dos maridos, e isso era muito mais forte nessa época, obviamente"*.

Com relação aos estudos, a estudante (A) mencionou que só as mulheres de classes mais altas ou as freiras tinham esse privilégio. Contudo, completou *"elas não podiam estudar as matérias que os homens estudavam. Elas só poderiam se dedicar à música, à escrita, à leitura, à manufatura, não tendo acesso a conhecimentos como história, economia, política e matemática, por exemplo"*.

A estudante (A) relacionou o tema com a revolução científica, evidenciando que *"as mulheres começaram a se engajar muito na ciência, mas como elas eram subjugadas e também marginalizadas na sociedade, elas tiveram os seus papéis secundarizados nesses trabalhos, nessas obras, ou até totalmente apagados como veremos depois".* Ela destacou também que esse contexto foi caracterizado pela demonização das mulheres que praticavam algum tipo de conhecimento empírico, como

a alquimia, por exemplo. Esses conhecimentos eram vistos como *“dons do demônio”*. O grupo destacou a frase abaixo em um dos seus slides: *“dada a sua fraqueza física e moral, sua limitada inteligência, sua carência de raciocínio, sua sexualidade incontrolável, e sua lubricidade, a mulher era a vítima privilegiada de Satã”.*

Esta citação encontra-se no artigo de Tayane Rogeria Lino e Cláudia Mayorga, cujo título é *As mulheres como sujeitos da Ciência: uma análise da participação das mulheres na Ciência Moderna,* 2016. Outro artigo acadêmico, referenciado pelo grupo, foi escrito por Lucia Tossi, intitulado *Mulher e Ciência: A Revolução Científica, a caça às bruxas e a Ciência Moderna,* 1998.

A respeito do artigo de Lucia Tossi, a estudante (A) destacou que a autora expõe que o saber excessivo das mulheres começou a ser satirizado por alguns homens, *“sendo considerado chocante e contrários às boas maneiras e, no melhor dos casos, essas mulheres eram vistas como interlocutoras e atenciosas em conversas de salões, onde descobertas científicas eram temas de discussões mundanas.”*

A figura 16 retrata o slide produzido pelo grupo a respeito da educação destinada as mulheres no século XVII. Todo o texto escrito foi retirado do artigo de Lucia Tossi.

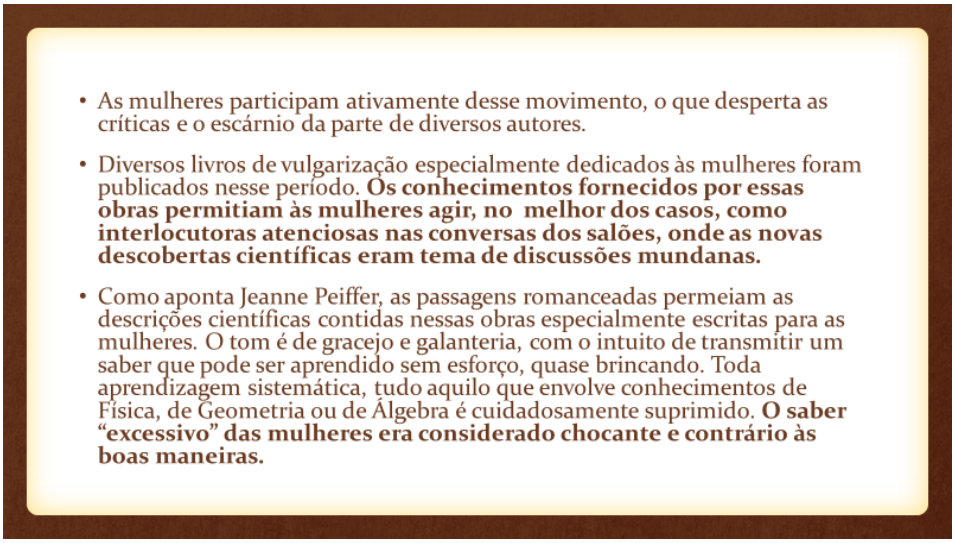


Figura 15 Slide produzido pelo grupo: *A prática em torno à formação da mulher da elite social do século XVII.*

Na segunda parte do trabalho, o grupo trouxe exemplos de mulheres ligadas à ciência de diferentes períodos históricos e áreas. De acordo com as estudantes, houve um apagamento dessas mulheres nos trabalhos publicados, como ocorreu com a Madame Lepaute, que auxiliou o marido com os cálculos para prever a passagem do cometa Halley e não foi reconhecida.

A estudante (D) retratou o caso de Sophie Brahe. Para essa estudante, foi uma sorte para a Brahe ter sido viúva cedo. Essa condição lhe possibilitou dedicar-se aos

estudos de Astronomia com o irmão. A estudante (D) completa que*"só depois de sua morte, ela foi reconhecida, se tornando uma pessoa muito importante, influenciadora sobre a Astronomia, mas só temos mais conhecimento sobre o irmão do que dela".* A estudante (D) menciona ainda que, "*como ocorre na obra de Fontenelle, o autor vai apresentando a Astronomia para a marquesa, e ela vai se encantando, querendo sempre saber mais, e isso não era comum para a época, já que a mulher serviria apenas para cuidar da casa e dos filhos".*

Para problematizar o tema, as meninas trouxeram o seguinte questionamento para a turma: *Por que a participação dessas mulheres foi apagada da história ou secundarizada? Por que isso acontecia?*

A estudante (Z), que não faz parte desse grupo, respondeu: *"conforme você mesmo disse, o homem era o professor e a mulher, a aluna. A mulher era vista como a obra perfeita para o diabo agir, então porque a gente vai escutar essa mulher".* A estudante (X), que também não faz parte do grupo, completou dizendo que *"isso bate em confronto com as estruturas sociais da época, como a mulher é inferior ao homem. Mesmo se houvesse mulheres, mesmo que houvesse pessoas que quisessem incentivar o estudo delas, lutar contra uma estrutura de uma sociedade é muito, muito difícil".*

A estudante (Z) acrescenta: *"Então, a gente vai querer sempre colocar as ideias de quem está no topo, e os intelectuais eram os homens, e as mulheres submissas. Então, a gente não teria o porquê de ouvir elas."*

A próxima pergunta escolhida pelo grupo para problematizar o tema com a turma foi: *Por que Fontenelle escolheu uma marquesa para a sua obra? Uma dica que não foi por acaso e não foi por bondade.* Para a estudante (Z): "*Será porque ele está ensinando a marquesa, coitada, que não sabe de nada, e ele vai levar o conhecimento para aquela coitada, sem cabeça, que só cuida da casa."* A estudante (A), integrante do grupo, ressalta: "*No caso ela é marquesa, não cuida da casa não".* O estudante (T) entende que *"a marquesa no texto é bem tratada como uma burrinha, entendeu?! Tudo que ela fala, ela é contestada, tudo o que ela fala ela tá errada, é bastante ignorante até, chega a ser cômico o quanto o autor tenta demonstrar que a marquesa sempre vai estar errada, e que o pensamento dela é pequeno e ignorante".* A estudante (Z) complementa: *"e a professora mesmo falou que ele tenta simplificar a ideia para coisas do cotidiano, ou seja, ela é tão burrinha que vou simplificar tudo".*

O estudante (R) , não pertencente ao grupo, disse: "*o fato dela ser mulher, é tudo isso que eles estão falando, é para pegar alguém que as pessoas acham que não tem conhecimento de nada, e meio que vai reforçar a ideia de que ele que é o inteligente*

e ela é o que estão falando, assim: ‘ ah, você não sabe nada, deixa eu ensinar uma coisinha aqui’.”

A estudante (B), componente do grupo, concordou com tudo o que foi dito e dirigiu-se para a turma, afirmando: “*marquesa é um título da nobreza. E o que acontece naquela época, então, no século XVII e até anteriormente, as escrituras eram feitas sempre em latim, então, tinha aquela oligarquia da elite intelectual que aprendia, discutia e fazia aquele outro, mas a camada maçante da população não tinha acesso a esse tipo de conhecimento, até porque não sabiam ler em latim”.* A estudante (A) completou: “*e às vezes não sabia nem ler”*. A estudante (B) pediu para a amiga deixá-la continuar a explicar, “*pode ficar sentada aí, descansa aí*”. De alguma forma, esse posicionamento das integrantes mostra que há um grande empenho por parte delas para que tudo fique claro para os demais estudantes da turma.

A estudante (B) continuou então: “*o povo não tinha muito acesso a essa de leitura, e o que acontece, em todo o século XVII, e um pouquinho depois, as escrituras passaram a ser em francês ou na língua mesmo dos próprios escritores. Então teve uma introdução da escrita para a camada que não tinha muito acesso. Mas mesmo assim, não havia muita instrução deles para esse tipo de conhecimento. O Fontenelle era um homem de seu tempo, ele vivia nesse contexto, como vocês falaram anteriormente, a mulher era sempre inferiorizada sendo assim, ele também tinha essa visão, ele também representava isso no livro, porque o livro foi escrito nesse século. O fato de ser uma marquesa não foi por acaso. Primeiro de tudo ela era nobre, segundo ela era mulher. O próprio livro fala, antes de começar os serões, que ele tenta falar na linguagem, quanto mais simplificada possível, tanto que, de vez em quando, ele usa até analogias e tudo mais, para tentar comparar. Quando ele fala da questão da bola, que gira e gira, não foi simplesmente porque ele acha que a mulher não conseguiria entender diretamente a translação da Terra?! Então tinha que fazer uma analogia mais perto da realidade dela para ela conseguir entender. É como se estivesse ensinando igual a uma criancinha da creche, porque ela era mulher e não iria entender. Outro fato interessante é que ela era nobre. E ele não colocou uma mulher nobre por acaso. Nessa época, as mulheres já eram inferiorizadas, ainda mais se fosse pobre, aí pronto, já estava horrivelmente ferrada. Então, e ela sendo nobre, com casta, sendo de uma família, ela teria um pouquinho de inteligência, que talvez pudesse entender mais o que uma mulher pobre não entenderia.”* A estudante (A) complementou: “é isso basicamente que a estudante (B) falou, é a questão mesmo de professor e aluna.”

Para contextualizar com os dias de hoje, a estudante (A) apresentou gráficos, destacados no slide abaixo. A intenção do grupo foi de mostrar, no panorama de hoje

em dia, o percentual de pesquisadores brasileiros de física e medicina, em cujas áreas os homens possuem maior percentual, assim como em bolsas de produtividades.

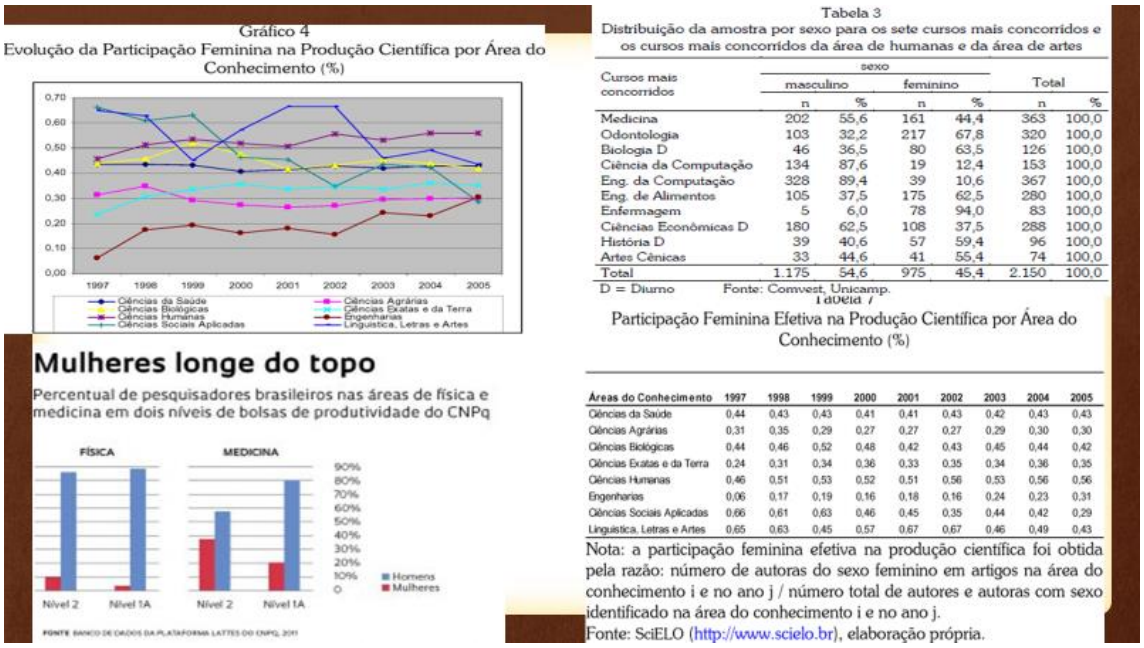


Figura 16 Slide produzido pelos estudantes do grupo: *A prática em torno à formação da mulher da elite social do século XVII.*

A estudante (B) complementou: "*a gente precisa perceber que, em pleno século XXI, devemos quebrar esse sexismo, porque isso já é histórico e antigo, os próprios dados que a estudante (A) mostrou, os gráficos e tudo mais, a questão é essa, há espaço para todo mundo, não tem caixinha para ninguém, não há um lugar para alguém e um lugar para outro, todo mundo pode integrar o lugar que quiser, essa diferença quando há uma integração diferente daquela que estamos acostumados que é a quebra dessa visão, que estamos, fundamentalmente, acostumados a ter, entendeu?!"* A estudante (B) finalizou o relato, convidando os estudantes a assistirem um seminário que ocorreria na aula de sociologia, cujo tema tinha relação com o feminismo.

A estudante (A) seguiu com a apresentação pontuando barreiras encontradas pelas mulheres no meio científico como a desconfiança de colegas, machismo, falta de incentivo desde a infância, obrigação de conciliar tarefas do lar com o trabalho (dupla jornada) e dificuldades para crescer em um ambiente que, historicamente, elas são minorias. A estudante (A) destacou então: "*como muitos de vocês falaram e a estudante (B) falou é um ambiente historicamente masculino. E por que historicamente*

masculino?!, eu falei um pouco para vocês, foi negado, desde muito tempo o acesso dessas mulheres a esse tipo de conhecimento, principalmente as ciências exatas, elas não podiam aprender política, Astronomia. E como esse acesso sempre foi negado, isso se repercutiu até hoje em dia, até porque, a maioria das mães aqui pelo que eu sei, sempre falam: 'não filha, não escolhe esse curso não, por exemplo mecânica, eletrotécnica, escolhe um curso mais de humanas, como administração. Ou então a história das caixinhas, que a mulher é criada para usar rosa, para ser feminina, para usar batom, para usar esmalte. Enfim, exercer tarefas historicamente femininas. E os homens ao contrário, para serem aventureiros, até porque homens recebem carros quando crescem, eles começam a brincar com carros, brincar com legos, com quebra cabeças. E as mulheres brincam com que?! Com uma cozinha, quem nunca brincou com uma cozinha?!" Uma estudante (Y) contou que, além de brincar com cozinha de brinquedo, ela brincava também com vassourinhas. A turma reagiu com risadas, concordando com as estudantes. A estudante (A) continuou: "*ou majoritariamente com bonecas, para a mulher já crescer sabendo o que vai ser destinado a elas, que é cuidar dos filhos. Então, é meio que um treinamento para os seus filhos. E os homens não recebem bonecas, porque se um homem tiver uma boneca, ele é gay. Então, não pode."* O estudante (T), não integrante do grupo, interveio e completou: *"ou então ele recebe um 'max steel'".* A estudante (B) explica: "'*max steel', para vocês verem a diferença, é um cara guerreiro, aventureiro, e a 'barbie'?"* A estudante (A) complementou, entusiasmada: "E a 'barbie'?!, símbolo de beleza*!".* Começou um burburinho na turma, mas os estudantes concordavam com o posicionamento das integrantes do grupo. A professora pediu para que o grupo retomasse a apresentação. O estudante (L) ironizou: "*Agora dar boneca para menina é manipulação?!"* A estudante (A) respondeu: "*Mas é cara, você já brincou de boneca?"* O estudante (L) continua ironizando: *"Tira as bonecas das lojas de brinquedo".*

A estudante (A) prosseguiu mostrando o panorama do teto de vidro. Ela explica, lendo no slide, que*: "teto de vidro é basicamente um bloqueio invisível que as mulheres não conseguem quebrar para chegar ao topo. Ou seja, como eu disse, esse acesso é negado. Só que, se a gente for olhar no Japão, por exemplo, as mulheres são autoras de apenas dois em cada dez trabalhos científicos. Os artigos delas, no entanto, recebem 0,94 por citação, número bem próximo do impacto dos trabalhos dos homens daquele país (0,96). Então se comparar a acessibilidade e a qualidade, a gente vai ver que as mulheres, mesmo tendo muito menos acesso, os trabalhos delas ou são tão bons quanto, ou são melhores."*

A estudante (E), integrante do grupo, foi responsável por mostrar mulheres que fizeram história no meio científico como: Elizabeth Arden (1884-1966), que criou as primeiras fórmulas de produtos de beleza; Marie Curie (1867-1934), primeira mulher a receber o prêmio Nobel; Florence Sabin (1871-1953), que militou a favor da igualdade de gênero e estudou os sistemas linfáticos e imunológico do corpo humano; Gertrude Bell Elion (1918-1999), que ganhou prêmio Nobel de Medicina e pesquisou medicações para suavizar sintomas de doenças como Aids, leucemia e herpes. Com relação a Marie Curie, a estudante (E) ressaltou que ela é considerada *"mãe da Física moderna"* e que ganhou dois prêmios Nobel, um de Física e um de Química.

A estudante (A) retomou a apresentação abordando o contexto da Segunda Guerra Mundial. Ela conta que: "*Na Segunda Guerra, os homens começaram a ir para o campo de batalha e, as mulheres, consequentemente, tiveram que ficar em casa e também trabalhar."* A estudante continuou lendo o slide: "*Durante a Segunda Guerra Mundial, quando uma grande parte dos homens foram enviados para lutar, as mulheres conquistaram espaço na história da computação como as primeiras programadoras. Foi a época de Grace Hopper e das Top Secret Rosies. Tempos em que, enquanto os jornais retrataram os engenheiros Eckert e Mauchly ao lado da máquina ENIAC dando-os um momento de fama, as verdadeiras mulheres dedicadas à programação e operação permaneceram na sombra de uma sociedade que subestimou sua contribuição."*

O estudante (T) lembrou do filme *Estrelas Além do Tempo* (2017). Ele destacou que o filme "...*retrata um pouco disso, que são três mulheres negras que trabalham com computadores, e precisam fazer as contas na NASA, e era um grupo de muitas mulheres. E além do filme tratar com a questão da mulher e da mulher negra, o espaço dela, é tipo assim, sinistro. Tem uma cena que uma das mulheres está trabalhando meio que na área de engenharia. Então o engenheiro fala para ela fazer o curso de engenharia e ela fala que não tem como fazer um curso de engenharia 'porque eu sou mulher e segundo eu sou uma mulher negra'. E aí, ela até consegue, por conta de uma ordem judicial. O filme é muito bom e retrata muito bem esse cenário das mulheres na ciência."*

Nos momentos finais da apresentação, a estudante (A) citou a frase de Thelma Estrin: *"Separar o mundo da ciência e da tecnologia daquela história patriarcal que as considerou por anos como inerentemente masculinas".* Ela finalizou fazendo um apelo aos colegas de turma: "*Então, concluindo o trabalho agora, o que a gente queria trazer aqui é uma análise crítica sobre o que a gente vive todos os dias, sobre os espaços historicamente masculinos e femininos e a gente queria que no final, vocês conseguissem entender, não sei se todo mundo conseguiu entender, é compreender*

que as mulheres, elas não estão em espaços historicamente masculinos, não é porque elas não querem, não se interessam e não gostam, é por todo o processo histórico que aconteceu, que negou esse tipo de conhecimento para elas. Então eu queria que vocês fossem para casa e pensassem um pouco nisso e parassem de reproduzir certas coisas do senso comum."

Com o término da apresentação, a turma enalteceu o grupo com aplausos, elogiando as meninas: *"lindíssimas!".*

Para terminar essa seção, apresentaremos os textos escritos pelos cinco integrantes do grupo sobre o porquê escolheram o tema *A prática em torno à formação científica e intelectual de mulheres da elite social da época.* Foi solicitado aos alunos ao final do ano letivo que escrevessem um pequeno texto justificando a escolha da temática para a apresentação oral do trabalho.

Abaixo, está destacado as respostas dadas pelos estudantes.

A estudante (A) respondeu: "*Escolhi esse tema porque falar de mulheres é algo muito importante. Enaltecer mulheres cientistas, filósofas, matemáticas, historiadoras, linguistas, mulheres que ocupam qualquer espaço de poder e de fala - os quais sempre nos foram negados. Vi a necessidade em demasia de se debater mulheres no Ensino Médio, uma vez que é um momento de formação de opinião e de novos conhecimentos. Não nos é apresentado o nosso trabalho, porque, sim, nós produzimos conhecimento, mas fomos apagadas desde os primórdios da história. Sabia que interpretar os capítulos do livro de Fontenelle que nos foram dados e apresentar para a turma seria uma forma de refletir o nosso presente e refletir sobre mulheres, ainda que não possamos olhar o passado de forma anacrônica. Não só esse, como outros trabalhos relacionados à classe feminina que nos propuseram, foram extremamente importantes para o nosso repertório sociocultural, nosso papel social como cidadãos e nossa reflexão acerca do mundo."*

A estudante (B) disse por que se interessou pelo tema: "*quando nos foi proposto o trabalho, eu me interessei pelo tema justamente por tratar da questão das mulheres, ainda mais dentro de uma matéria exata e tão metodológica como a física. Foi muito interessante aprender sobre algo tão pouco falado.*

Já a estudante (D) relatou que o fato de uma mulher ser retratada em um livro científico da época chamou a atenção, visto que nunca havia tido a oportunidade de ler algo parecido.

A estudante (E) evidenciou: "*Acordei em trabalhar baseada neste capítulo do livro pois tenho total consciência de que o papel das mulheres na história das ciências, artes plásticas, musicais e afins teve significativa notoriedade no desenvolvimento da sociedade e de todos os seus avanços, e isso me estimulou a dedicar os esforços à análise do porquê as mulheres terem sempre sido omitidas de muitas de suas obras e rechaçadas por todos esses desenvolvimentos. Além disso, quis aperfeiçoar meus conhecimentos acerca do assunto e também desconstruir muito do que cresci ouvindo, que consequentemente acabei incorporando com o tempo."*

O único rapaz integrante do grupo, respondeu que: *“Eu participei de um minicurso de "Filósofas em ação", cujo tema central era falar e mostrar mulheres na filosofia. Nesse minicurso pude perceber coisas que eu já, há muito tempo, observava: o apagamento das mulheres nas ciências, principalmente na filosofia! Quando nos foi apresentada a oportunidade de falar e pesquisar sobre a participação e a visão das mulheres nas ciências; que é, em suma, um apagamento. Como retrata em Fontenelle, quando o homem mostra o mundo para a mulher, mas sob sua visão, acreditando que ela nada sabia e que ela não poderia compreender o que ele estava falando. E é como muitos homens cientistas homens enxergam acerca das mulheres."*

Os textos escritos pelos estudantes ao final do ano letivo corroboram as impressões ao longo do desenvolvimento da atividade do entusiasmo deles com o estudo do tema e de que o trabalho em torno ao texto de Fontenelle possibilitou-os pensar e refletir sobre temáticas que reconheceram distante do ensino médio, como: a ausência de nomes de mulheres na História da Ciência, nos apagamentos da participação feminina nas práticas científicas, no olhar para a mulher no século XVII.

3.3 Atividades desenvolvidas com o livro Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos

Nesta seção, detalharemos as três etapas do trabalho desenvolvido com o livro de Fontenelle *Diálogo Sobre A Pluralidade dos Mundos*. O primeiro contato dos estudantes com esse livro foi proporcionado por meio de uma apresentação, realizada pela pesquisadora. Inicialmente, a pesquisadora perguntou aos estudantes se eles imaginavam do que se trataria o livro e quem seriam os personagens que dialogam entre si, alertando-os que o texto era um diálogo entre dois personagens. Nenhum estudante mencionou a possibilidade de um desses personagens ser uma mulher. Os estudantes reagiram com surpresa, quando a pesquisadora revelou que os diálogos são traçados entre um filósofo e uma marquesa.

A pesquisadora prosseguiu explicando para a turma que, após a primeira publicação, houve inúmeras edições na França e em outros países, como Alemanha, Inglaterra, Holanda e Grécia. Isso significava que, por algum motivo, esta obra foi importante para a época.

Foram apresentadas as mudanças que ocorreram nas capas durante as edições. Na primeira edição, Fontenelle desvendava os turbilhões de Descartes para a marquesa, encoberto por uma cortina de teatro. As capas da edição francesa de 1701 e da primeira edição traduzida para o inglês, pela escritora Aphra Behn, em 1688, retratam a marquesa e o filósofo conversando, na parte da noite, no jardim do castelo da nobre dama.

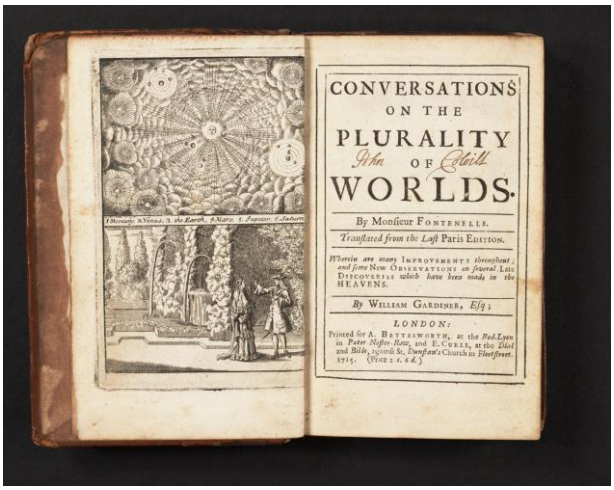


Figura 17 Capa da tradução em inglês de *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos, 1688.*
Fonte: Ashworth (2015).

Nesse momento, alguns estudantes comentaram que, no frontispício da edição francesa (ilustrada na figura 12), a marquesa está em uma posição de ouvinte e o homem que está falando tem uma postura de professor, explicando tudo para ela.

Foi mencionado que o nome dado aos capítulos foi *serão,* remetendo-se ao fato de as conversas trocadas ocorrerem na parte da noite, como um "*serão de trabalho".* E que o livro descreve as seis noites destinadas a conversas sobre o fascínio do universo. A pesquisadora contou ainda que o último *serão* foi incluído apenas na segunda edição do livro pelo autor, Bernard de Fontenelle. Os títulos de cada um dos *serões* também foram apresentados à turma.

A pesquisadora explicou que o livro escrito por Fontenelle reflete o contexto sociocultural em que o autor viveu. Nessa época, a astronomia era muito valorizada e desenvolvida para contribuir com as grandes navegações. Desbravar os mares resultou no conhecimento de novas terras. Mas, para surpresa dos navegantes, as terras conhecidas eram habitadas por povos com culturas diferentes da europeia. Esse fato permitiu indagar: se nas novas terras conhecidas existem habitantes, por que então os planetas não poderiam ser habitados?

A pesquisadora informou que o livro foi escrito para ser uma obra de divulgação da ciência, divulgação do sistema copernicano. O filósofo explica para a marquesa os diversos sistemas de mundo conhecidos na época (ptolomaico-aristotélico, copernicano e de Tycho Brahe), mas afirma que o mais correto modelo foi o do Copérnico. A partir desse sistema, afirma o autor, a Terra torna-se um planeta como outro qualquer. Se a Terra é um planeta e é habitada, por que os outros planetas não haveriam de ser habitados também?!

Após a apresentação da obra, a pesquisadora descreveu a proposta da atividade que substituiria a prova no final do bimestre. O trabalho foi baseado na leitura dos dois primeiros *serões A Terra é um planeta que gira em volta de si e ao redor do Sol* e *A Lua é uma Terra habitada.*

A partir dessa leitura, os estudantes deveriam se reunir em grupos e escolher um dos temas apresentados na tabela 1, para produzir uma apresentação oral para a turma associando o tema escolhido ao que foi lido nos dois primeiros *serões.* Não havia problema se algum tema fosse escolhido por dois ou mais grupos.

Os temas propostos foram disponibilizados aos estudantes, como consta na tabela 1 abaixo. Para cada tema, há um parágrafo escrito pela professora e pela pesquisadora para orientar ao grupo os caminhos para a elaboração do trabalho.

1. A prática em torno à formação científica e intelectual de mulheres da elite social da época:
Fontenelle escolheu como personagens do seu livro um filósofo natural e uma marquesa. A partir dos diálogos traçados por eles, como vocês caracterizam a marquesa? Nestes diálogos, qual posição a marquesa ocupa?

2. A astronomia relacionada às grandes navegações: o que se utilizava de astronomia para as navegações, a astronomia dos povos do Novo Mundo:
Fontenelle está imerso em um contexto onde a astronomia é valorizada e desenvolvida para contribuir com as grandes navegações e o conhecimento de novas terras. Fontenelle apresenta questões sobre as possibilidades de existir vida em outros planetas, da mesma forma que há vida no Novo Mundo. Como consequência, novas culturas são reveladas. O estudo do céu é característico apenas da cultura europeia ocidental?
3. A teoria dos turbilhões de Descartes e a Copernicana:
Neste livro, Fontenelle acredita que as estrelas fixas são como sóis e que cada estrela possui também um sistema de planetas girando ao seu redor. Fontenelle entende que a teoria copernicana responde questões que o sistema Ptolomaico e do Tycho Brache não dão conta.
4. Vida fora da Terra, a proposta de Fontenelle e outras propostas:
Se a Terra é habitada, por que outros planetas também não são? Nos primeiros e segundos capítulos, Fontenelle apresenta questões sobre as possibilidades de existir vida em outros planetas. Hoje em dia, há pesquisas direcionadas para entender como podem surgir vida em outros planetas do nosso sistema solar e também em outros sistemas, como a Astrobiologia.
5. As representações sobre os corpos celestes, desvinculadas da divisão mundo sublunar e supralunar, as representações dos povos ocidentais e representações dos povos indígenas.
Fontenelle apresenta a astronomia ocidental como conhecimento verdadeiro. Com base no que foi discutido em sala de aula sobre as representações dos mundos, como sublunar e supralunar, relacione-as com as representações de povos indígenas.
6. A ciência como um conhecimento verdadeiro e a "descoberta" de novos conhecimentos
Fontenelle defende a ciência moderna como um conhecimento verdadeiro, superior aos conhecimentos desenvolvidos pelos filósofos anteriores.

Tabela 1 Temas propostos para a apresentação oral.

Na semana seguinte à apresentação do livro à turma, os estudantes entregaram um resumo à professora sobre os dois primeiros serões, explicitando suas impressões sobre o texto e apontando dúvidas que tivessem surgido na leitura do texto. Após a entrega do resumo, os estudantes reuniram-se em grupo em sala para o tema a ser desenvolvido. Três grupos escolheram o tema 4, os demais escolheram os temas 1, 5 e 6.

Após a escolha do tema, foi agendada uma aula de 100 minutos para que a professora e a pesquisadora conversassem com os seis grupos formados, com vistas a tirar dúvidas e ouvir o projeto deles para a apresentação final. Na próxima seção serão apresentados como resultados da pesquisa empírica, os resumos escritos pelos estudantes desse grupo e a apresentação oral realizada por eles. Não analisaremos as apresentações de todos os grupos, centraremos nossa atenção na apresentação do grupo que escolheu o tema 1 *A prática em torno à formação científica e intelectual de mulheres da elite social da época,* visto que esse tema está diretamente relacionado á pergunta de pesquisa da dissertação.

Considerações finais

Com vistas a responder à questão que guiou essa pesquisa, realizamos um estudo teórico e outro empírico. Da parte teórica, podemos destacar que a leitura e discussão da obra *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos,* no contexto sociocultural de sua produção e divulgação, permite-nos perceber que as mulheres, naquele contexto, eram consideradas importante destinatário da divulgação científica, vide o número de edições que a obra teve na Europa no século XVII e XVIII. Naquela cultura, a mulher poderia aprender novidades científicas, desde que o instrutor, o homem letrado ou filósofo natural, se utilizasse de linguagem adequada e analogias devidas. Quando estudamos a obra de Fontenelle à luz do contexto sociocultural de sua produção, percebemos, contudo, que as obras de divulgação científica não eram destinadas a todas as mulheres. Conhecer ciência seria adequado apenas para as mulheres de classe social elevada, cuja educação era um fator importante para sua formação. Outra questão importante a ser destacada é que o fato das mulheres serem iniciadas nas ciências por estudos e leituras de obras como a de Fontenelle permitiu que algumas delas, como Sophia Brahe, trabalhassem com parentes auxiliando-os nas pesquisas desenvolvidas.

Com base no estudo histórico, foi possível também encontrar justificativas para a ausência, ou pequena presença, de nomes femininos como autoras de obras científicas naquele contexto. Tal ausência é notada mesmo quando as contribuições em práticas científicas por parte do público feminino são comprovadas, como no caso em que as mulheres trabalhavam com parentes. As mulheres não eram tidas como produtoras desse tipo de conhecimento, logo eram vistas apenas como auxiliares e não produtoras de conhecimento.

A caracterização da marquesa fictícia do livro *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos* nos permitiu olhar para a educação destinada ao público feminino aristocrático. Para as damas dessa classe social, a leitura apropriada era a que valorizava o amor cortês. Buscando entretê-las, Fontenelle utilizou o envolvimento galanteador do filósofo fictício para alcançar o interesse da marquesa fictícia. Assim, o autor buscou proporcionar uma leitura agradável, de acordo com o que o público feminino aristocrático estava acostumado a ler.

Fontenelle representou, na literatura, aspectos do tempo em que viveu. Esse fato possibilitou que a obra escrita por ele fosse reeditada na língua vernacular e traduzida para outras línguas em diversos países, ao longo de quinze anos da primeira edição, supervisionadas por Fontenelle. Na Inglaterra, o livro *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos* foi reeditado quatro vezes até 1688. A última tradução inglesa foi realizada por

Elizabeth Gunning em 1803. Essa tradução foi baseada na revisão realizada, em 1800, pelo astrônomo Jérôme de Lalande da obra de Fontenelle. O astrônomo Lalande publicou também, em 1786, o livro intitulado *Astronomia para as damas,* com a intenção de ser um substituto da obra de Fontenelle. (DANCKWERTS, 2011). As inúmeras edições de Fontenelle e as novas obras de divulgação para o público feminino reforçam o argumento de que esse tipo de livro era visto como potencializadores da educação feminina e que o conhecimento científico era à época considerado um assunto para mulheres, desde que apresentado de forma adequada.

O desenvolvimento de atividades nas aulas de Física com o livro *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos* nos permitiu discutir naquela sala de aula a produção científica da época e para quem a mesma era direcionada, destacando a desconsideração do público feminino como capaz de produzir ciências. Importante ressaltar que a leitura proposta agradou a turma, visto que alguns estudantes declararam que gostaram mais de ler o livro recomendado em uma aula de Física do que os que são propostos naquele ano na disciplina de Português. Cabe aqui destacar que uma estudante pediu emprestado o livro físico para lê-lo nas férias de julho. A aluna relatou que leu a obra completa e gostou muito. Esses relatos vão ao encontro dos textos escritos pelas estudantes, no qual o texto de Fontenelle conseguiu proporcionar uma leitura prazerosa.

Como os resultados apresentados no capítulo 3 indicam, a obra *Diálogos Sobre A Pluralidade dos Mundos* proporcionou, em aulas de Física, discussões sobre a educação em ciências para mulheres aristocratas no século XVII e discussões a respeito da participação de mulheres na ciência naquele contexto e na ciência contemporânea. Os estudantes apontaram em suas falas que os papéis desempenhados por homens e mulheres na sociedade em que vivemos é cultural e historicamente construído. Assim, o trabalho desenvolvido a partir da leitura da obra de Fontenelle permitiu aos estudantes destacarem que o meio científico foi constituído como um território historicamente masculino, e que as mulheres precisam combater barreiras encontradas nesse espaço, como conciliar as tarefas do lar com o trabalho fora de casa, para produzirem ciência.

Em resumo, os resultados sugerem que o trabalho em torno à obra de Fontenelle permitiu destacar que os espaços destinados a homens e mulheres na sociedade, e, portanto, na ciência são determinados pela cultura em que a ciência se desenvolveu e se desenvolve. Assim, os resultados apontam que a condição feminina na ciência não é algo estática. Esta condição foi alterada ao longo dos tempos e ainda pode ser modificada. Como uma estudante ressaltou, não é preciso vivermos em caixinhas, há espaço para todo mundo. Interessante ainda que os estudantes relacionaram esse fato

com aspectos da própria vida, justificando que a escolha pelo curso técnico se relaciona com o imaginário espaço destinado a homens e mulheres.

Com relação aos dias de hoje, cada vez mais as questões de gênero estão fazendo parte do nosso dia a dia. Na escola em que a pesquisa se desenvolveu, os estudantes são motivados a refletir sobre a construção histórica do papel da mulher na sociedade, como foi relatado por uma estudante ao convidar a turma para um debate proposto na disciplina de sociologia. Mas ainda há muito o que ser discutido e conquistado.

Para que tenhamos uma educação efetivamente libertadora, as salas de aula precisam ser, antes de tudo, um ambiente propício para o diálogo e para a reflexão. Na pesquisa empírica apresentada neste trabalho de mestrado, procurou-se sempre permitir que os estudantes atuassem como protagonistas da própria aprendizagem, permitindo que as suas próprias vozes fossem ouvidas e consideradas formas de produção de conhecimento.

Para pesquisas futuras, entendemos a necessidade de ampliar as discussões relativas à obra estudada para além da questão de gênero caracterizada por este trabalho de mestrado. Os estudantes chamaram a atenção para uma supremacia europeia, observada nas falas do filósofo no livro de Fontenelle. Como já mencionado, a obra de Fontenelle apresenta aspectos do tempo em que o autor viveu, como o encontro de culturas decorrido do conhecimento de novas terras globais.

Referências

A BÍBLIA, Sociedade Bíblica Católica Internacional; PAULINAS, Edição. **Bíblia Sagrada:** Novo Testamento Edição Pastoral. São Paulo: Paulus, 1990. 576 p.

ASHWORTH, William B.. **Scientist of the Day:** Bernard de Fontenelle. 2015. Disponível em: <https://www.lindahall.org/bernard-de-fontenelle/>. Acesso em: 01 jun. 2018.

ADKINS, Greory Matthew. When Ideas Matter: The Moral Philosophy of Fontenelle. **Journal of the History of Ideas**. v. 61, n 3, p. 433 – 452. 2000.

BANDEIRA, Lourdes. A contribuição da crítica feminista à ciência. **Estudos Feministas**, Florianópolis, n.16, v. 1, p. 207-230, 2008.

BARBOSA, M. C.; LIMA, B. S. Mulheres na Física do Brasil: Por que tão poucas? E por que tão devagar?, In: **Trabalhadoras: Análise da Feminização das Profissões e Ocupações**, Ed. S. C. Yannoulas, Editorial Abaré, 2013.

BATISTA, Everton Lopes; RIGHETTI, Sabine. **Mulheres já produzem metade da ciência do Brasil, diz levantamento.**2017. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/sobretudo/carreiras/2017/03/1864542-mulheres-ja-produzem-metade-da-ciencia-do-brasil-diz-levantamento.shtml>. Acesso em: 13 nov. 2018.

BERNARDI, Gabriella. **The Unforgotten Sisters:** Female Astronomers and Scientists before Caroline Herschel. Chichester: Springer, 2016. 176 p. Edição digital.

BORTOLANZA, Ana Maria Esteves. Mulheres e leitoras: entre oralidade e escrita, espaços privados e públicos. **Cadernos Pagu**, [s.l.], n. 43, p.417-439, dez. 2014. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/0104-8333201400430417.

BOURDIEU, Pierre; CHARTIER, Roger. A Leitura: Uma Prática Cultural. In: CHARTIER, Roger (Ed.). **Práticas da Leitura.** 5. ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2011. Cap. 1. p. 231-253. Tradução de Cristiane Nascimento.

BRAGA, Marco; GUERRA, Andreia; REIS, José Cláudio. **Breve história da ciência moderna:** Convergência de Saberes (Idade Média). Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2011a.Não paginada. Edição digital.

BRAGA, Marco; GUERRA, Andreia; REIS, José Cláudio. **Breve história da ciência moderna:** Das Máquinas do Mundo ao Universo-Máquina. 3. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2011b. Não paginada. Edição digital.

BRIGGS, Asa; BURKE, Peter. **Uma História Social da Mídia:** de Gutenberg à Internet. 2. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006. 343 p. Tradução de Maria Carmelita Pádua Dias.

CAMPBELL, Mary Baine. **Wonder e Science:** Imagining Worlds Early Modern Europe. London: Cornell University Press, 2004. 324 p.

CASEMIRO, Renato. **Consonâncias planetárias: apresentação e fundamentação da terceira lei do movimento planetário no livro V do Harmonices Mundi (1619) de Johannes Kepler (1571-1630).** 2007. 168 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Estudos Pós-graduados em História da Ciência, Puc, São Paulo, 2007.

DAMÁSIO, Felipe. O início da revolução científica: questões acerca de Copênrnico e os epiciclos, Kepler e as órbitas elípticas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Araranguá, v. 33, n. 3, p.1-7, out. 2011.

DANCKWERTS, Peter. **Conversations On The Plurality of Worlds.** N.P: Richmond Mmxi, 2011. 168 p. Edição digital.

DIEL, Paulo Fernando. As escolas dos mosteiros medievais: dinâmica social, didática e pedagogia. **Educação Unisinos**, [s.l.], v. 21, n. 3, p.405-414, 30 dez. 2017. UNISINOS - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos. http://dx.doi.org/10.4013/edu.2017.213.14.

FRANCO, Hugo; VILLAR, Alessandro. **René Descartes (1596-1650).** 2002. Disponível em: <http://plato.if.usp.br/1-2003/fmt0405d/apostila/renasc7/node10.html>. Acesso em: 10 jun. 2019.

FONTENELLE, Bernard de Bovier de. **Diálogos sobre a pluralidade dos mundos.** São Paulo: Editora da Unicamp, 1993. 172 p. Tradução de Denise Bottaman.

GALILEI, Galileu. **Diálogo:** sobre os Dois Máximos Sistemas do Mundo Ptolomaico e Copernicano. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2011. 888 p. Tradução de Pablo Rubén Mariconda.

GUERRINI, Anita. The Human Experimental Subject. In: LIGHTMAN, Bernard (Ed.). **A Companion to the history of science.** S.i.: Willey Blackwell, 2016. Cap. 9. p. 126-138.

GUIMARÃES, Clara; OLIVER, Graciela de Souza. Ciência Feminista, História e Epistemologia: Mulher e Ciência. In: MOURA, Breno Arsioli; FORATO, Thaís Cyrino de Mello (Org.). **Histórias das Ciências, Epistemologia, Gênero e Arte.** São Bernardo dos Campos: Ufabc, 2017. Cap. 12. p. 237-253.

GURGEL, Ivan; PIETROCOLA, Maurício; WATANABE, Graciella. The role of cultural identity as a learning factor in physics: a discussion through the role of science in Brazil**. Cultural Studies of Science Education,** Jun 2016, Vol. 11 Issue 2, p349-370. 22p.

HEINEMANN, William. **A catalogue of the pictures and drawings in the National loan exhibition, in aid of National gallery funds, held in the Grafton Galleries, London (1909-1910).** 1909. Disponível em: <https://archive.org/stream/catalogueofpictu00nati/catalogueofpictu00nati#page/n10/mode/2up>. Acesso em: 28 abr. 2019.

JARDIM, Wagner Tadeu; GUERRA, Andreia. República das Letras, Academias e Sociedades Científicas no século XVIII: a garrafa de Leiden e a ciência no ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, [s.l.], v. 3, n. 34, p.774-797, dez. 2017.

LEITE, Lucimara. **Christine de Pizan: uma resistência na aprendizagem da moral de resignação.** 2008. 228 f. Tese (Doutorado) - Curso de Filosofia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

LIMA, Betina Stefanello; COSTA, Maria Conceição da. Gênero, ciências e tecnologias:

caminhos percorridos e novos desafios. **Cadernos Pagu**, Campinas, n. 48, p.1-39, 10 set. 2017.

LOPARIC, Zeljko. Andreas Osiander: Prefácio ao “De Revolutionibus Orbium Coelestium”, de Copérnico. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, v. 8, n. 1, p.253-257, 2008.

LOPARIC, Zeljko. O Ficcionalismo de Osiander. **Caderno de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, v. 18, n. 1, p.227-251, jun. 2008.

LOPES, Maria Margareth. “Aventureiras” nas Ciências: Refletindo sobre gênero e história das Ciências Naturais no Brasil. **Cadernos Pagu**, n. 10, p.345-368, 1998

LÒPEZ, Camila Soares. Mercure de France: de Donneau de Visé à Alfred Vallete, da série moderne à maison d’édition. **Faces da História**, São Paulo, v. 1, n. 1, p.51-70, maio 2014.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MÓNICO, Lisete; ALFERES, Valentim; PARREIRA, Pedro. A Observação Participante enquanto metodologia de investigação qualitativa. **Atas - Investigação Qualitativa em Ciências Sociais**, [S.l], p.724-733, jul. 2017.

MOSCHETTI, Marcelo. Galileu e as cartas sobre as manchas solares:a experiência telescópica contra a inalterabilidade celeste. **Cadernos de Ciências Humanas**: Especiaria, Ilheus, v. 9, n. 16, p.313-340, dez. 2006.

MOURA, Cristiano Barbosa de; GUERRA, Andreia. **História Cultural da Ciência: Um Caminho Possível para a Discussão sobre as Práticas Científicas no Ensino de Ciências?** 2016. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2859>. Acesso em: 14 ago. 2017.

MOURÃO, Ronaldo. **Mulheres na Astronomia.** 2007. Disponível em: <http://press.exoss.org/mulheres-na-astronomia/>. Acesso em: 07 dez. 2017.

OLIVEIRA, Cristiano Lessa de. Um Apanhado Teórico-Conceitual Sobre a Pesquisa Qualitativa: Tipos, Técnicas e Características. **Travessias**: Pesquisas em Educação, Cultura, Linguagem e Artes, Cascavel, v. 2, n. 3, p.1-16, jan. 2008.

PENEREIRO, Júlio César. Galileo e a Defesa da Cosmologia Copernicana: A sua visão do Universo. **Caderno Brasiliense de Ensino de Física**, Campinas, v. 26, n. 1, p.173-198, out. 2008.

PERROT, Michelle. **Escrever a história das Mulheres.** In: Minha história das Mulheres. Tradução de Ângela M.S. Côrrea. São Paulo: Contexto, 2007.

PIMENTEL, J. La Revolucíon Científica. In: Artola, M. (dir.) **História de Europa: Tomo II**. Madrid: Espasa Calpe, p. 163–238, 2007.

PIMENTEL, J. ¿Qué es la história cultural de la ciencia? **ARBOR Ciência, Pensamento y Cultura***,* n. 743, p. 417-424, maio-junho 2010.

SACAY, Marcia Nobue. **Diálogos de Fontenelle: Uma Contribuição para a Divulgação da Ciência.** 2013. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de

Estudos Pós-graduados em História da Ciência, História das Ciências, Usp, São Paulo, 2013.

SCOTT, Joan. Gênero, uma categoria de análise histórica. In: **Educação e Realidade**. V. 16, n. 2, Jul/Dez 1990. Tradução de Guacira Lopes Louro. Porto Alegre.

SILVA, Marcos Antonio da. A Técnica da Observação nas Ciências Humanas. **Educativa**, Goiania, v. 16, n. 2, p.413-423, dez. 2013.

SILVA, Daniel A; MOURA, Cristiano Barbosa de; GUERRA, Andreia. Participação de mulheres na ciência: explorando opiniões de docentes universitários de física do Rio de Janeiro**. Simpósio Nacional de Ensino de Física**, v. 22, p. 1-9, 2017.

SOUSA, Itamar. A mulher na idade média: a metamorfose de um status. **Revista da Farn**, Natal, v. 3, n. 2, p.159-173, jun. 2004.

REZENDE, Flávia; OSTERMANN, Fernanda. **A Questão de Gênero no Ensino de Ciências sob o Enfoque Sociocultural**. Atas do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física. São Luís, 2007.

RIBEIRO, Jair Lúcio Prados. O Sonho de Johannes Kepler: uma tradução do primeiro texto de hard sci-fi. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [s.l.], v. 4 0, n. 1, p.1-12, 24 jul. 2018. FapUNIFESP (SciELO). http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2017-0175.

ROCHA, Patricia. **Mulheres sobre todas as luzes:** A emancipação feminina e os últimos dias do patriarcado. Belo Horizonte: Leitura, 2009. 215 p.

ROSSI, Paolo. **O Nascimento da Ciência Moderna na Europa.** Bauru: Edusc, 2001. 494 p. Tradução de Antonio Angonese.

ROSSI, Paolo. **A Ciência e a Filosofia dos Modernos.** 2. ed. São Paulo: Unesp, 2011. 380 p. Tradução de Álvaro Lorencini.

TOMÁS, J. P. De los libros de secretos a los manuales de la salud: cuatro siglos de popularización de la ciencia. ***Quark***, Barcelona, n. 37 / 38, sep. 2005 / abr. 2006.

TOSI, Lúcia. Mulher e Ciência: A revolução científica, a caça às bruxas e a ciência moderna. **Cadernos Pagu**. v 10. 1998: p.369-397.

TOSSATO, Claudemir Roque. Discussão cosmológica e renovação metodológica na carta de 9 de dezembro de 1599 de Brahe a Kepler. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 2, n. 4, p.537-567, jan. 2004.

VALENTIN, Ismael Forte. A Reforma Protestante e a educação. **Desafios Para Gestão Educacional**, Belo Horizonte, v. 19, n. 37, p.60-70, 2010.

VATICAN MUSEUMS (Estado da Cidade do Vaticano) (Org.). **Sistine Chapel:** The Last Judgement. 2015. Disponível em: <http://www.museivaticani.va/content/museivaticani/en/collezioni/musei/cappella-sistina/giudizio-universale.html>. Acesso em: 28 abr. 2019.

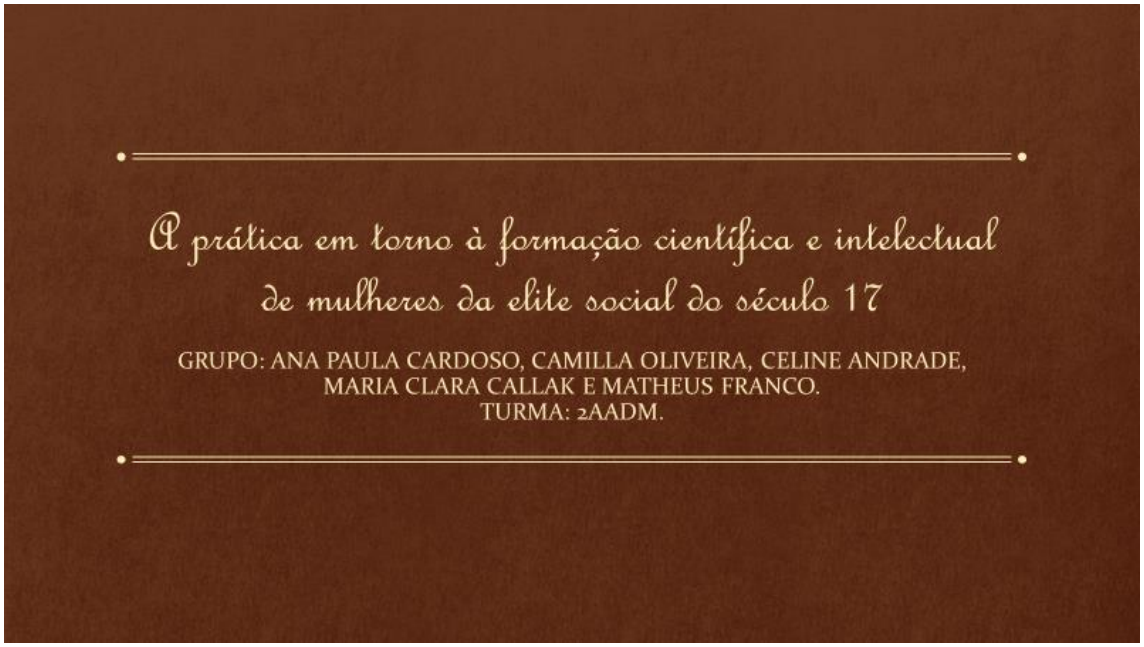
VEREZA, Renata. Os nomes dos mouros: a percepção das diferenças étnico-culturais das populações islâmicas em uma documentação castelhana do século XIII. **Mirabilia**

Journal: Eletronic Journal of Antiguity Middle e Modern Ages, Si, v. 23, p.128-147, dez. 2016. Disponível em: <https://www.revistamirabilia.com/sites/default/files/pdfs/23.06.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

YANNOULAS, S. C.; VALLEJOS, A. L.; LENARDUZZI, Z. V. A. Feminismo e academia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 81, n. 199, p. 425-451, set./dez. 2000.

YANNOULAS, Silvia Cristina. **Sobre o que nós, mulheres, fazemos**. In: YANNOULAS, Silvia Cristina (Org.). Trabalhadoras: Análise da Feminização das Profissões e Ocupações. Brasília: Abaré, 2013. p. 31-68.

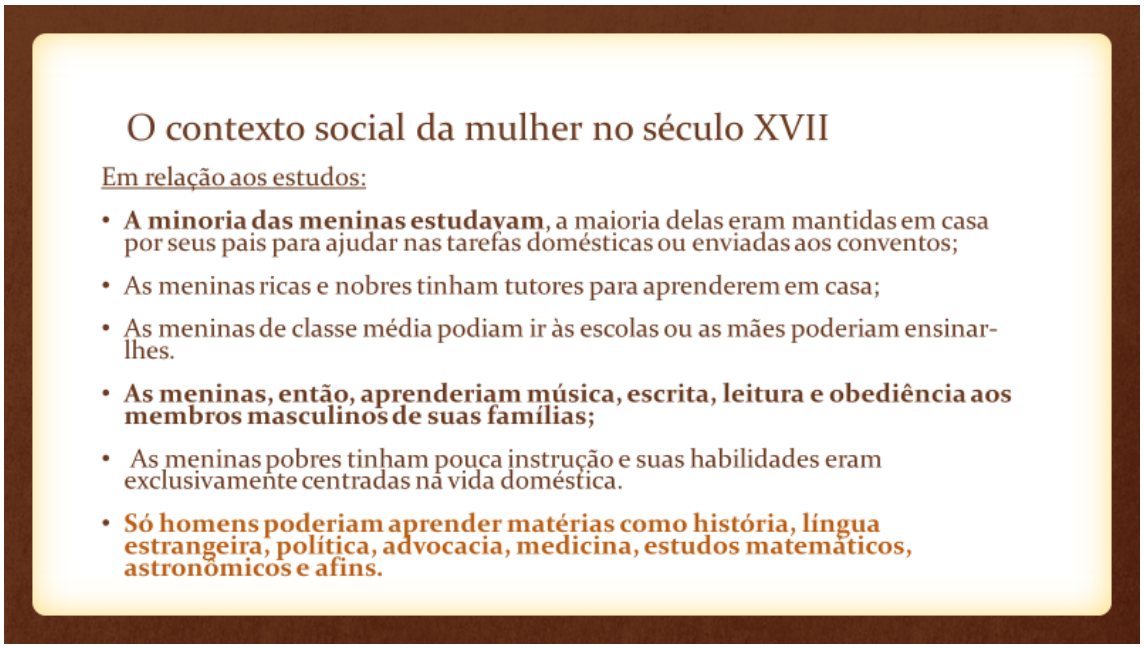
Apêndice – Slides produzidos pelo grupo: A prática em torno à formação científica e intelectual de mulheres da elite social do século XVII



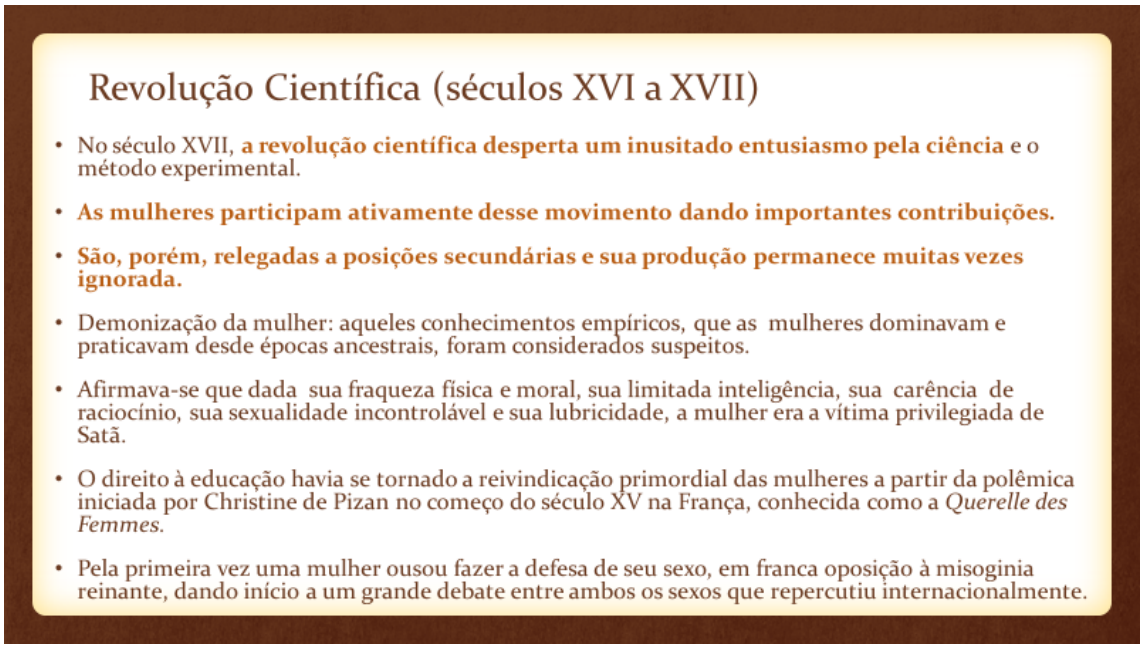
Slide 1



Slide 2



Slide 3



Slide 4

- As mulheres participam ativamente desse movimento, o que desperta as críticas e o escárnio da parte de diversos autores.
- Diversos livros de vulgarização especialmente dedicados às mulheres foram publicados nesse período. **Os conhecimentos fornecidos por essas obras permitiam às mulheres agir, no melhor dos casos, como interlocutoras atenciosas nas conversas dos salões, onde as novas descobertas científicas eram tema de discussões mundanas.**
- Como aponta Jeanne Peiffer, as passagens romanceadas permeiam as descrições científicas contidas nessas obras especialmente escritas para as mulheres. O tom é de gracejo e galanteria, com o intuito de transmitir um saber que pode ser aprendido sem esforço, quase brincando. Toda aprendizagem sistemática, tudo aquilo que envolve conhecimentos de Física, de Geometria ou de Álgebra é cuidadosamente suprimido. **O saber "excessivo" das mulheres era considerado chocante e contrário às boas maneiras.**

Slide 5

Madame Lepaute

- Nicole-Reyne Etable de la Brière, mais conhecida como Madame Lepaute (1723-1788) foi, segundo afirma o astrônomo Joseph Jérôme deLalande), **a mais eminente astrônoma francesa;**
- **Fez a maior parte dos cálculos para determinar a data exata da reaparição do cometa Halley;**
- "Sem ela", diz Lalande, "eu nunca teria sido capaz de empreender esse enorme trabalho";
- **Entretanto, o mérito do mesmo foi dado somente ao marido;**
- **Estudo do eclipse anular do sol;**
- Fez as tábuas referentes aos pêndulos que figuram no *Traité d'Horlogerie* (Tratado de Relojoaria) que ele publicou em 1775 sem mencionar o nome de sua esposa;
- **De sua autoria só conservou-se uma dissertação sobre o eclipse anular do sol de 1764.**



Nicole-Reyne Etable de la Brière Lepaute (1723-1788)

Slide 6

Sophie Brahe

- **Conhecida por, junto a seu irmão, Tycho Brahe, desenvolver observações astronômicas;**
- Casou-se nova, porém seu marido morreu cedo;
- Livre de suas obrigações matrimoniais, passou a dedicar-se ao aprofundamento de seus conhecimentos sobre o Universo com seu irmão;
- **Após a sua morte, houve um apagamento de uma participação nas pesquisas e em obras como "Stella Nova", sendo os créditos dados somente a Tycho.**



Sophie Brahe (1559-1643)

Slide 7

Por que a participação dessas mulheres foi apagada da história ou "secundarizada"?

Slide 8

Por que Fontenelle escolheu uma Marquesa para sua obra?



Bernard le Bovier de Fontenelle, autor do livro.

&



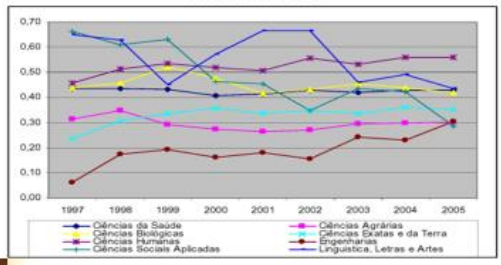
Ana Catarina de Brandemburgo, ***exemplo*** *de Marquesa do século XVI.*

Slide 9

Sabendo acerca das questões de gênero na história da sociedade, como imagina que as mulheres eram vistas no meio científico e intelectual antigamente e hoje em dia?

Slide 10

Gráfico 4
Evolução da Participação Feminina na Produção Científica por Área do Conhecimento (%)



Mulheres longe do topo

Percentual de pesquisadores brasileiros nas áreas de física e medicina em dois níveis de bolsas de produtividade do CNPq

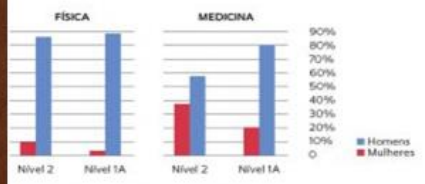


Tabela 3
Distribuição da amostra por sexo para os sete cursos mais concorridos e os cursos mais concorridos da área de humanas e da área de artes

Cursos mais concorridos	sexo				Total	
	masculino		feminino			
	n	%	n	%	n	%
Medicina	202	55,6	161	44,4	363	100,0
Odontologia	103	32,2	217	67,8	320	100,0
Biologia D	46	36,5	80	63,5	126	100,0
Ciência da Computação	134	87,6	19	12,4	153	100,0
Eng. da Computação	328	89,4	39	10,6	367	100,0
Eng. de Alimentos	105	37,5	175	62,5	280	100,0
Enfermagem	5	6,0	78	94,0	83	100,0
Ciências Econômicas D	180	62,5	108	37,5	288	100,0
História D	39	40,6	57	59,4	96	100,0
Artes Cênicas	33	44,6	41	55,4	74	100,0
Total	1.175	54,6	975	45,4	2.150	100,0

D = Diurno Fonte: Comvest, Unicamp.

Tabela 7
Participação Feminina Efetiva na Produção Científica por Área do Conhecimento (%)

Áreas do Conhecimento	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ciências da Saúde	0,44	0,43	0,43	0,41	0,41	0,43	0,42	0,43	0,43
Ciências Agrárias	0,31	0,35	0,29	0,27	0,27	0,27	0,29	0,30	0,30
Ciências Biológicas	0,44	0,46	0,52	0,48	0,42	0,43	0,45	0,44	0,42
Ciências Exatas e da Terra	0,24	0,31	0,34	0,36	0,33	0,35	0,34	0,36	0,35
Ciências Humanas	0,46	0,51	0,53	0,52	0,51	0,56	0,53	0,56	0,56
Engenharias	0,06	0,17	0,19	0,16	0,18	0,16	0,24	0,23	0,31
Ciências Sociais Aplicadas	0,66	0,61	0,63	0,46	0,45	0,35	0,44	0,42	0,29
Linguística, Letras e Artes	0,65	0,63	0,45	0,57	0,67	0,67	0,46	0,49	0,43

Nota: a participação feminina efetiva na produção científica foi obtida pela razão: número de autoras do sexo feminino em artigos na área do conhecimento i e no ano j / número total de autores e autoras com sexo identificado na área do conhecimento i e no ano j.
Fonte: SciELO (http://www.scielo.br), elaboração própria.

Slide 11

Quais eram e são as barreiras encontradas pelas mulheres dentro da ciência?

Por que há menos mulheres presentes nas ciências exatas, e menos ainda as que ocupam cargos hierárquicos mais altos na academia?

Slide 12

Barreiras encontradas pelas mulheres dentro do meio científico

- Desconfiança de colegas;
- Machismo;
- Falta de incentivo desde a infância;
- Obrigação de conciliar tarefas do lar com o trabalho (dupla jornada);
- Dificuldades de crescer em um ambiente em que, historicamente, são minoria.



Slide 13

Teto de vidro X Qualidade

A igualdade na distribuição de autoria dos trabalhos científicos observada no Brasil não se reflete, no entanto, nos cargos científicos de liderança. Reitores de universidade, chefes de departamentos e coordenadores de linhas de pesquisa ainda são, em sua maioria, homens.

É isso que os estudiosos de gênero chamam de "teto de vidro": um bloqueio invisível que as mulheres não conseguem quebrar para chegar ao topo.

O principal preconceito está relacionado à maternidade. Já que os homens acham que isso pode atrapalhar a pesquisa.

Apesar desses problemas, o estudo mostra que a qualidade dos trabalhos publicados é semelhante ao dos homens. 0,74 em relação aos 0,81 dos homens.

O impacto dos artigos científicos publicados por homens e por mulheres é semelhante até nos países em que a produção de ciência é bastante desigual.

No Japão, por exemplo, as mulheres são autoras de apenas dois em cada dez trabalhos científicos. Os artigos delas, no entanto, recebem 0,94 citação – número bem próximo do impacto dos trabalhos dos homens daquele país (0,96).

O levantamento foi feito com a base de dados da Elsevier, a Scopus, que lista autores de mais de 62 milhões de documentos em cerca de 21,5 mil revistas acadêmicas."

Slide 14

Alguns exemplos de mulheres que fizeram história no meio científico

Elizabeth Arden (1884-1966)

•Criou as primeiras fórmulas dos produtos de beleza;
•Estudo de cremes;
•Deu origem à empresa de cosméticos Elizabeth Arden.



Slide 15

Alguns exemplos de mulheres que fizeram história no meio científico

Marie Curie (1867-1934)

•Primeira mulher a receber o Prêmio Nobel;
•Descobriu os elementos químicos Polônio e Rádio;
•Estudo sobre radioatividade.



Slide 16

Alguns exemplos de mulheres que fizeram história no meio científico

Florence Sabin (1871-1953)

•Estudo dos sistemas linfático e imunológico do corpo humano;
•Cadeira na Academia Nacional de Ciências dos EUA;
•Militância pela igualdade entre homens e mulheres.



Slide 17

Alguns exemplos de mulheres que fizeram história no meio científico

Gertrude Bell Elion (1918 -1999)

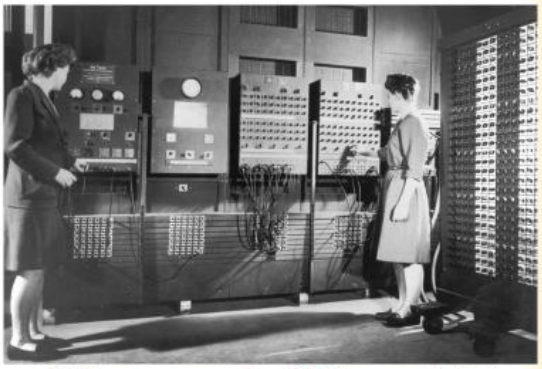
•Criou medicações para suavizar sintomas de doenças como Aids, leucemia e herpes;
•Uso de métodos inovadores de pesquisa;
•Ganhou o prêmio Nobel de Medicina.



Slide 18

Um novo cenário... Mesmas questões

Durante a Segunda Guerra Mundial, quando uma grande parte dos homens foram enviados para lutar, as mulheres conquistaram espaço na história da computação como as primeiras programadoras. Foi a época de **Grace Hopper** e das **Top Secret Rosies**. Tempos em que, enquanto os jornais retrataram os engenheiros Eckert e Mauchly ao lado da máquina ENIAC dando-os um momento de fama, **as verdadeiras mulheres dedicadas à programação e operação permaneceram na sombra de uma sociedade que subestimou sua contribuição.**



Mulheres programando o ENIAC para o cálculo de trajetórias balísticas.

Slide 19

"Separar o mundo da ciência e da tecnologia daquela história patriarcal que as considerou por anos como inerentemente masculinas".
Thelma Estrin





Slide 20