

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo- PUC-SP

Marcia Nobue Sacay

Diálogos de Fontenelle:
uma contribuição para a divulgação da ciência

Mestrado em História da Ciência

São Paulo
2013

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP

Marcia Nobue Sacay

Diálogos de Fontenelle:
uma contribuição para a divulgação da ciência

Dissertação apresentada ao Programa de Estudos Pós Graduated em História da Ciência da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em História da Ciência, sob a orientação da Professora Doutora Márcia H. M. Ferraz

São Paulo
2013

Banca Examinadora

Agradecimentos

Aos professores do programa que me mostraram uma maneira nova de interpretar os fatos na História da Ciência.

À Professora Marcia H.M.Ferraz, orientadora, que soube intervir sempre com críticas e apontamentos enriquecedores e pertinentes, e teve a preocupação de, junto comigo, definir por um tema de dissertação que fosse coerente com a minha profissão, meus interesses e motivações.

À professora Vera, pelo empréstimo valioso da versão de *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, onde tudo começou.

Aos professores da banca da qualificação, Fumi e Silvia, pelos aconselhamentos e orientações, que foram atentamente analisados, visando garantir um trabalho de qualidade.

À minha família e à você, Elio, pela compreensão de tantas recusas para estarmos juntos.

Aos meus amigos e amigas que, em algum momento, assumiram as funções de apoiadores, revisores, leitores, críticos, sempre colaboradores de alguma maneira.

Aos meus alunos do ano letivo de 2011, do Sanfra, que, como eu, sentiram muito o término abrupto do semestre, torceram e me apoiaram na concretização deste projeto.

Este trabalho apresentará os fatos científicos discutidos no livro *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, escrito por Bernard Le Boyer de Fontenelle, em 1686, que teve grande repercussão com grande número de edições.

Para narrar os fatos científicos da época, Fontenelle adota a forma de diálogos supostamente travados entre ele e uma marquesa em seus passeios noturnos pelos jardins do castelo, no verão. Os dois conversam sobre a concepção dos sistemas astronômicos de Ptolomeu e Copérnico. A Lua, os planetas e a possibilidade de existência de outros mundos semelhantes ao nosso, também são tratados durante os encontros.

Fontenelle construiu narrativas utilizando estratégias de comunicação e argumentação, de modo a facilitar a compreensão dos fenômenos astronômicos abstratos e complexos por meio de analogias. Com o livro, toma parte de iniciativas em divulgar a ciência, com o intuito de informar e entreter as pessoas, sem impor teorias, mantendo-se, de certa forma, à margem da ciência das academias.

Neste trabalho vamos apresentar as ideias de ciência contidas no livro, buscando reconhecer, ao mesmo tempo, as aproximações e distanciamentos daquelas veiculadas pelos grupos eruditos.

Palavras-chave: história da ciência - história da astronomia - século XVII-Fontenelle - pluralidade do mundo - ciência e literatura.

This paper will present the scientific facts discussed in the book *Conversations on the Plurality of Worlds*, written by Bernard Le Boyer de Fontenelle, in 1686, which had a great impact on many issues.

To narrate the scientific facts of the time, Fontenelle deals, in the book first published in 1686, the form of dialogues between supposedly caught him and a marquise on their evening walks around the castle gardens in the Summer. Both talk about the design of astronomical systems from Ptolemy and Copernicus. The Moon, the planets and the possibility of existence of other worlds like our own, are also discussed during the meetings.

Narratives built using a communications strategies and arguments in order to facilitate understanding of abstract and complex astronomical phenomena by means of analogies. With the book, he takes part in initiatives to popularize science, in order to inform and entertain people without impose theories, staying somewhat on the fringes of science academies.

In this paper we present the ideas of science contained in the book, trying to recognize, at the same time, the similarities and differences of those groups conveyed by scholars.

Keywords: history of science – history of astronomy – seventeenth century – Fontenelle – plurality of the world – science and literature.

1. Introdução	8
2. Capítulo 1	15
O Mundo e a Ciência à época de Fontenelle	
3. Capítulo 2	46
Análise da obra Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos	
4. Considerações Finais	85
5. Bibliografia	87

O tema deste trabalho, Pluralidade dos Mundos é um assunto relacionado diretamente ao sistema cosmológico proposto por Copérnico, o heliocentrismo, uma concepção que, desde o século XVI e ao longo do século XVII continuava em discussão entre os homens de ciência, *philosophes* e *savants* adeptos desse sistema, e aqueles mais conservadores que aderiam à teoria que posicionava a Terra como o centro do Universo, o geocentrismo.

A Terra, girando ao redor do Sol, conduziu ao estabelecimento de relações de semelhanças entre o nosso e os demais planetas, em termos da física planetária, envolvendo discussões que evidenciavam a presença de água na superfície dos planetas, as características da atmosfera para garantia dos gases vitais e variações de temperatura, de acordo com as distâncias dos planetas em relação ao Sol. No momento em que estes aspectos do ambiente, considerados os mais importantes para possibilitar a vida na Terra, encontrassem uma correlação com o ambiente dos outros planetas, a probabilidade de aceitar a existência de habitantes nestes outros corpos celestes se tornaria maior.

Paralelamente à teoria copernicana publicada em *De Revolutionibus* em 1543, um conjunto de fatores ocorridos ainda no século XVI e outros novos acontecimentos do século XVII trouxeram para discussão o tema da pluralidade e da habitabilidade dos mundos, com um foco maior para a Lua.

As descobertas de novas terras habitadas por seres diferentes, e os escritos literários por vezes mais fantasiosos ou mais científicos, descrevendo

viagens à Lua, despertavam a imaginação do público leitor instruído a pressupor a existência de habitantes na Lua. Somam-se aqui outras características atribuídas à Lua, como o planejamento de plantios, a influência dos regimes das marés, e as especulações sobre as imagens que se observavam em sua superfície, que junto com a passagem do cometa e o surgimento de novas estrelas, criaram um fascínio maior por este corpo celeste.

É neste contexto que Bernard de Fontenelle, publica em 1686, seu livro *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos* dirigido ao público instruído, não familiarizado com os conhecimentos científicos. O autor nasceu em 1657 na França e viveu por cem anos, em uma época caracterizada por mudanças em termos políticos e sociais, e na ciência, pelo surgimento de novas concepções astronômicas.

Viveu todo o período de transição para a cosmologia copernicana, contribuindo para a sua difusão. Era um *savant*, um conhecedor, mas não era um homem diretamente ligado ao estudo dos fenômenos, adquiriu muitos conhecimentos nas aulas que recebeu de homens de ciência de diversas áreas (medicina, química, geometria, botânica, anatomia), participava de reuniões e encontros com *philosophes*, *savants* e homens de ciência, e sua vida social incluía visitas frequentes aos salões, onde transitavam representantes da sociedade francesa.

Destacou-se no mundo literário após a publicação de *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos* (1686) e de *Diálogos dos Mortos* (1683), ingressando na Academia Real de Ciências de Paris, em 1697, onde permaneceu como

secretário perpétuo por quase 45 anos, redigindo os *elogés* dos acadêmicos e homens de ciência.

Discutir e difundir os assuntos ligados à pluralidade dos mundos, nesse período, não era um feito original, pois além da publicação de vários livros, foram produzidos pelos grupos teatrais comédias, dramas e sátiras abordando esse tema.

Sua habilidade de redigir sobre temas diversos já era conhecida e apreciada. Entretanto, em *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos* diferenciou-se dos demais escritores de sua época, ao direcionar seu livro às damas da sociedade francesa, visto terem sido narrativas de diálogos desenvolvidos com uma marquesa ao longo de seis noites de verão nos jardins de seu castelo. A partir deste livro, alguns escritores franceses, italianos, e ingleses seguiram sua ideia de escrever sobre tópicos de ciência, para as mulheres.

Uma das principais características que chama a atenção nesta obra são as estratégias de comunicação e argumentação, utilizadas pelo autor com o intuito de facilitar a compreensão de fenômenos astronômicos abstratos e complexos por meio de analogias, que são relações de semelhanças estabelecidas a partir de situações e objetos do cotidiano, usados para introduzir um assunto ou para explicar alguma teoria.

Este seria o aspecto da obra de Fontenelle que merece uma abordagem mais cuidadosa, levando em consideração que escrever para uma audiência leiga em ciência requer não só o domínio do conhecimento propriamente dito, mas requer uma capacidade criativa em desenvolver comparações e articular

ideias para esclarecer e demonstrar o que é abstrato, e, no caso, sem a utilização de qualquer instrumento óptico (telescópio) que pudesse auxiliar no seu intento.

O objeto de estudo deste trabalho de dissertação de Mestrado foi desenvolver uma análise do papel das analogias como recurso de comunicação facilitador para a compreensão de assuntos com alto grau de complexidade e abstração, que envolviam a Pluralidade dos Mundos.

A partir do livro *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos* foram selecionados e extraídos trechos de cada Serão que mostravam claramente as analogias criadas pelo autor, para serem analisadas de acordo com o conhecimento científico explicado e desenvolvido na conversa com a marquesa.

O diálogo entre a bibliografia primária, o livro, e as bibliografias secundárias se fez presente nos momentos em que se buscava explicar a complexidade das ideias de ciência abordadas ao longo dos Serões e a estratégia conduzida por Fontenelle. Buscou-se discutir as ideias veiculadas pelos homens de ciência e escritores da época que tratavam sobre a pluralidade dos mundos baseados em argumentos científicos de maneira a subsidiar ou contrapor as opiniões de Fontenelle. As ideias de ciência adotadas para este trabalho foram obtidas de bibliografias secundárias que discutiram as características planetárias e a habitabilidade dos planetas e da Lua, segundo as publicações de Johannes Kepler (em *Somniun*, 1634), de John Wilkins (em *The Discovery of a New World*, 1683) e de Christian Huygens (em *Cosmotheorus*, 1698). Outras bibliografias secundárias foram usadas para

discutir os estudos de Galileo, Copérnico, Descartes, e as ideias dos filósofos da Antiguidade e mais contemporâneos.

O primeiro capítulo trata das ideias de ciência veiculadas pelos escritores baseada nos estudos realizados pelos homens da ciência e suas interpretações que levaram à formação de argumentos ora discordantes, ora concordantes, entre si, acerca das características biológicas dos possíveis habitantes da Lua e dos planetas, e das características da física planetária destes corpos celestes, durante os Serões noturnos entre a marquesa e Fontenelle. Ao longo do capítulo buscou-se responder a importância da discussão dos habitantes em outros planetas para a discussão e compreensão da teoria copernicana.

Constam também o relato de alguns acontecimentos e pessoas que contribuíram de diferentes maneiras, na formação de Fontenelle, para que se tornasse um escritor habilidoso na arte de redigir sobre filosofia e ciência e famoso ao escrever os *elogés* dos homens de ciência da Academia de Ciências de Paris.

Fontenelle entendia de astronomia, matemática e filosofia, mas não era um homem de ciência, e ciente de suas imprecisões, fez inúmeras correções nas edições subsequentes, de seu livro. Apesar de não ser um estudioso dos fenômenos científicos, mostrava um discernimento e um conhecimento das ideias de ciência, a ponto de posicionar-se, favorável ou não, aos argumentos desenvolvidos por Wilkins ou Kepler ou Huygens sobre física planetária ou os habitantes dos outros mundos, assim como reconhecer na física cartesiana a melhor explicação para a cosmologia em seu livro, sem, entretanto, concordar

com toda a filosofia cartesiana, que incluem o método, a matemática e a metafísica de Descartes.

Não bastaria discorrer sobre as ideias de ciência da época sem apresentar as mudanças ocorridas na maneira como essas ideias iam sendo propagadas, portanto foram descritas as formas de difusão dos conhecimentos científicos, inicialmente caracterizados por uma rede de correspondentes, que levaram à formação de grupos de discussão e, eventualmente, originaram a formação de academias na capital e nas províncias. As demonstrações realizadas pelos *savants*, a um público restrito, foi uma das formas de divulgação da ciência mais populares do século XVIII, mas já se mostrava bastante presente no XVII. Tratavam-se de recursos, mais humano que impresso, mais informal que formal, menos restrito, mas ainda seletivo.

O relato da situação política, social, geográfica e cultural na França fornece um cenário para reconhecer uma menor resistência aos novos conhecimentos, de forma geral, e a possibilidade de uma crescente influência do livro como veículo de comunicação de ideias de todas as áreas.

O capítulo 2 inicia procurando justificar o sucesso de *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos* pela história do livro: número de traduções, edições, repercussão nos demais países, críticas e elogios e a importância dada por outros autores que tomaram essa obra como referência, principalmente pelo público a quem dirigiu seu livro.

Enfatizou-se o recurso de comunicação e retórica de Fontenelle, desenvolvido com maestria, fator facilitador da compreensão sobre a pluralidade dos mundos para as damas, que desconheciam os assuntos

ligados à ciência. Fontenelle articulou suas explicações com a intenção de despertar, em sua audiência, o desejo de participar da discussão e conseguir persuadir a marquesa dos assunto tratados nos Serões, que foram: *A Terra é um planeta que gira em volta de si e ao redor do Sol* (Primeiro Serão); *A Lua é uma Terra habitada* (Segundo Serão); *Particularidades do mundo da Lua. Os outros planetas também são habitados* (Terceiro Serão); *Particularidades dos mundos de Venus, Mercúrio, Marte, Júpiter e Saturno* (Quarto Serão); *As estrelas fixas são sóis, cada qual iluminando um mundo* (Quinto Serão) e *Novos pensamentos que confirmam os dos diálogos precedentes. Últimas descobertas feitas no céu* (Sexto Serão).

A análise do livro possibilitará identificar as ideias de ciência utilizadas pelo autor para explicar a pluralidade dos mundos, reconhecendo aquelas que mais se aproximam e se distanciam dos antigos.

Capítulo 1

O Mundo e a Ciência à época de Fontenelle

Bernard Le Boyer (ou Bovier) de Fontenelle destacou-se ao publicar a obra *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*¹ (1686), ao escrever a respeito das concepções astronômicas da época e a possibilidade de existirem habitantes na Lua e nos outros planetas, apresentando este tema a um público sem conhecimentos sobre a ciência e seus fenômenos.

Para compreender o sucesso do livro e o interesse do público² pelos temas ligados à astronomia, faz-se necessário compreender as ideias de ciência e de mundo do século XVII e conhecer algumas fases da vida do autor, Fontenelle, que viveu por cem anos (1657-1757) em um período em que a ciência moderna se iniciava, com uma forma diferente de enxergar a natureza estabelecida pelos pensadores.³

Francês nascido na cidade de Rouen, ingressou no Collège de Bourbon⁴, escola jesuíta que se constituíam na época, no modelo educacional de formação teológica. Muitos estudantes abandonaram seus estudos em teologia ao serem transferidos para complementar sua formação ou ao serem

¹ Para este trabalho de dissertação foi utilizado a versão em português *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, acompanhada da versão francesa *Entretiens sur la pluralité des mondes*. A partir deste momento o livro será referendado ao longo do texto na forma reduzida *Diálogos*, somente. Alertamos aos conhecedores dos trabalhos de Fontenelle, que na literatura em geral *Diálogos* de Fontenelle refere-se a obra *Dialogues des Morts*, e *Entretiens sur la Pluralité des Mondes* é conhecida como *Entretiens* ou *Des Mondes*.

² Um maior detalhamento a respeito do público leitor da época será tratado no segundo capítulo deste trabalho. No momento faz-se importante apresentar as concepções de mundo abordadas no livro.

³ Alfonso-Goldfarb, p. 49. “Ciência e sociedade no século XVII europeu: a formação da cosmologia moderna”.

⁴ Atualmente Lycée Pierre Corneille.

convidados a lecionar em outras instituições, por destacaram-se nas áreas da matemática ou astronomia, chamando a atenção de professores renomados. Há casos de estudantes talentosos que se tornaram discípulos fiéis de seus mestres, continuando a carreira como professores nas universidades⁵ ou tornando-se homens de ciência, como D. Bernoulli, G. Amontons, J.P. Tournefort.

Fontenelle demonstrou desde cedo uma tendência maior pela literatura. Aos quinze anos competiu e venceu o prêmio da Academia de Palinods da cidade de Rouen, ao escrever em latim sobre a Imaculada Conceição, trabalho publicado no mesmo ano na Revista de Palinods. Estudou leis e retórica por influência e consideração a seu pai, que era advogado do Parlamento de Rouen. Defendeu seu primeiro caso que foi também o último, desistiu da carreira após perdê-lo, deixando o tribunal e a casa de seus pais. Dedicou-se aos escritos literários desde então.⁶

Ficou na companhia de seu tio Thomas Corneille, com quem costumava ir a Paris, onde se envolvia com a elite literária, os *érudits* - sábios, instruídos e visitava os salões de Ninon de lenclos, duquesa Du Maine, Mme. de Tencin,

⁵ Feingold, M. Jesuits: Savants. In: Jesuit Science and the Republic of Letters, p.11-15. Casos como de Bonaventura Cavalieri (1615), que foi encaminhado a Pisa, onde conheceu Benedetto Castelli, tornando-se seu discípulo; Jean Bonfa nas décadas de 1670 e 1680 lecionou teologia em Avignon, e matemática em Clermont e Avignon onde manteve-se professor nesta área até 1712; Girolamo Saccheri em seu percurso lecionou gramática em Cremona(1690) e publicou *Quaesita Geometrica* em 1693, tornando-se em 1699 professor de matemática na Universidade de Pavia.

⁶ Marsak, "Fontenelle: The Idea of Science in the French Enlightenment", 1959.

Mme. de Lambert e Mme. Geoffrin, onde era acolhido e considerado um dos favoritos das denominadas *précieuses*, as anfitriãs dos salões.⁷

Fontenelle traduziu uma ode de seu professor P. Commire dirigida a The Grand Conde em 1674, compôs músicas *Psyché* (1678) e *Bellérophon*, (1679) sob o nome de Thomas Corneille, mas não obteve sucesso em nenhuma delas. Teve a oportunidade de ter alguns de seus poemas e peças literárias *L'amour noyé* (1677) publicados gratuitamente no *Mercure Galant*, importante publicação literária da França, de grande sucesso pela sua ampla circulação, estabelecia conexão entre Paris e as províncias. Escreveu uma tragédia intitulada *Aspar* (1680) que foi criticada por Racine, e em 1681, produziu sob o nome de Donneau de Visé, a comédia *La comete* inspirada no aparecimento de um cometa, no ano anterior.⁸

Todos esses insucessos o levaram de volta a Rouen, em 1680. Isolado de todos, dedicou-se a escrever novamente, conforme G.M. Adkins “*muito provavelmente, seus fracassos lhe renderam reflexões que o fizeram escrever sobre sua condição*”. *Nouveaux dialogues des morts* (Diálogos dos Mortos, 1683) escrito a princípio anonimamente, lhe rendeu o primeiro reconhecimento literário. Escrever sobre diálogos travados entre pessoas mortas não era um tema inédito, Luciano de Samosata já havia escrito a respeito, mas Fontenelle

⁷ Rendall, “Fontenelle and his public”, p.500. Especula-se sobre a possibilidade de Fontenelle servir de intermediário entre os *savants* e o mundo dos salões, considerado como sendo sua principal audiência.

⁸ Adkins, “When Ideas Matter”, p.439. Normalmente os autores tinham que pagar para terem seus trabalhos publicados. Como o *Mercure Galant* era editado por Donneau de Visé em associação com Thomas Corneille, seu tio, Fontenelle teve a possibilidade de ter seus poemas e peças literárias publicados gratuitamente e regularmente entre os anos de 1670 e 1680.

se destacou pela destreza, sagacidade e imaginação com que desenvolveu a narrativa.⁹

O sucesso do livro fez com que Fontenelle percebesse que apesar de sua predileção pelos poemas e dramas, seu dom literário tendia para a sátira, comédia e a filosofia.¹⁰

A partir de então, publicou *Relation sur l'isle de Bornéo* (1685) que tratou do conflito entre o catolicismo e o calvinismo. No mesmo ano que publicou *Diálogos*, 1686, escreveu *Doutes sur le Système Physique des Causes Occasionelles*, em que tece críticas a Nicolas Malebranche por seu posicionamento insistente de relacionar Deus aos mecanismos do Universo¹¹ e adaptou em *Histoire des Oracles* a obra *De Oraculis Veterum Ethnicorum Dissertationes* (1683), elogiado por Aphra Behn¹² por conseguir tornar a “cópia” mais prazerosa e interessante que o próprio original.

Em 1688 publicou um livro de poesias, *Poésies Pastorales* e também um trabalho em que discutia o pensamento adotado pelos modernos, grupo que rompe com o modelo geocêntrico, e propõe uma nova cosmologia heliocêntrica, com o Sol posicionado no centro do Universo e não mais a Terra, o *Digression sur les Anciens et les Moderns*. Devido a esta publicação, seu ingresso na Academia Francesa foi bloqueado por quatro vezes, pois os antigos da academia, grupo que seguia a linha da astronomia clássica, o

⁹ Fontenelle, *Conversations of the Plurality of Worlds*, Prefácio.

¹⁰ Adkins, “When Ideas Matter”, p.441-443.

¹¹ Marsak, “Fontenelle: The Idea of Science in the French Enlightenment”, p.29. Para Fontenelle Deus criou o mundo e suas formas, e à medida que o tempo passa, a natureza continua a operar mudanças, a corrigir-se e a criar o novo sem qualquer assistência da Providência Divina.

¹² Aphra Behn destacou-se por ter traduzido para o inglês *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, e outras publicações de Fontenelle, sempre tecendo diversas críticas e comentários.

geocentrismo baseado no sistema de Ptolomeu e na filosofia aristotélica, e que considerava a imutabilidade e perfeição do Universo, posicionavam-se contra a participação dele na instituição pelas suas ideias modernas¹³. Foi aceito somente em 1691, quando seu tio Thomas Corneille ocupava o cargo de Chanceler da instituição.

Seus últimos trabalhos foram *Éléments de La Géométrie de l'infini* (1727) em que apresenta a necessidade da matematização para discutir a infinitude e, *Théorie des tourbillons cartésiens, avec des réflexions sur l'attraction* (1752) em que trata das forças responsáveis pelo movimento no Universo, forças de atração ou impulsão.¹⁴

Com a publicação de *Diálogos*, notabilizou-se como escritor, com destaque para sua forma clara e estilo elegante de redigir sobre temas relacionados à filosofia, tornando-se conhecido na França e nos países em que seu livro foi publicado, Inglaterra, Holanda, Grécia e Alemanha, dentre outros.

Assumiu o cargo de Secretário Perpétuo da *Royal Académie des Sciences*¹⁵ de Paris entre os anos de 1697 a 1740. Durante esse período, destacou-se pela qualidade literária com que redigiu os *éloges* dos acadêmicos e homens de ciência falecidos, imortalizando-os pelos seus trabalhos científicos e características pessoais, somando um total de 69 produções ao longo de sua estada na academia.¹⁶ Tomou parte na organização das *Histoire de l' Académie des Sciences*, publicação oficial anual da Academia em que

¹³ Marsak, "Fontenelle: The Idea of Science in the French Enlightenment", p.5.

¹⁴ Ibid., p.20.

¹⁵ A instituição conhecida como *Royal Académie des Sciences* de Paris apoiada financeiramente pelo Rei Luís XIV, será tratada na forma simplificada de Academia, somente.

¹⁶ Paul, *Science and Immortality*, p.2.

eram reportadas com detalhes as atividades científicas dos acadêmicos, retrospectivas dos trabalhos realizados na academia, narrativas a respeito da ciência ou de histórias de ciência ocorridas, na França.¹⁷

Fontenelle tornou-se membro da *Académie Royale des Inscriptions et Belles –Lettres* em 1701, foi eleito membro da *Royal Society* de Londres em 1733 e em 1740 contribuiu para a fundação da *Académie des Sciences, Belles Lettres et Arts* de Rouen. Tornou-se membro da Academia de Berlim, da *Accademia dei Arcadi* de Roma e da Academia de Nancy.

Todo esse percurso de vida de Fontenelle inclui ainda a formação que adquiriu ao longo dos anos, quando fez contatos em Paris, com Henri Justel, o médico P. Bourdelot, o químico N. Lémery e o geômetra J. Sauveur, quando esteve na casa de P. Varignon de Rouen, entre 1686 e 1688 em companhia de J.B. Du Hamel, J.G. Du Verney, de B. La Hire, e J.P. Tournierfort, e com as aulas de Botânica com J.P.Tournierfort, medicina com E.L.Homberg, química com N. Lémery e anatomia com j.G.Du Verney.¹⁸

Os conhecimentos do autor em relação às novas descobertas na astronomia, ciência que desde o século XVI apresentava novas teorias sobre os sistemas do mundo, deveu-se a uma diversidade de acontecimentos como, as aulas que teve com alguns acadêmicos, conforme já citado, a participação em encontros realizados entre os personagens destacados do movimento científico, os *philosophes*, e a leitura de algumas fontes inspiradoras como o livro de Johanes Kepler (*Somnium*, 1634), a tradução para o francês do livro de

¹⁷ Shank, “Review of Simone Mazaauric, “Fontenelle et l’invention de l’histoire des sciences à l’aube des Lumières”, 291. No total foram registrados 41 volumes.

¹⁸ Rendall, “Fontenelle and his public”, 500 e Marsak, “Fontenelle: The Idea of Science in the French Enlightenment”, p.33.

John Wilkins¹⁹ *Le monde de la lune* (1665), a obra francesa *Discours nouveau prouvant la pluralité des mondes* (1657) de Pierre Borel, as duas obras de Cyrano de Bergerac: *L'autre monde: l'histoire comique des états et empires de la lune* (1657) e *L'histoire comique des états empires du soleil* (1662)²⁰, e *Arlequin Empereur dans la Lune* (1684), de Nolant de Fatouville.²¹

Todos estes livros tratavam da mesma temática: viagens à Lua, e diferiam quanto à forma fantasiosa ou científica de apresentar os fatos. Enquanto Kepler e Wilkins baseavam suas explicações em teorias físicas e dados científicos, Borel, Cyrano e Nolant buscam principalmente o entretenimento de sua audiência, descrevendo as viagens à Lua realizadas por pessoas comuns em tom de drama, sátira e comédia, não mostrando preocupação em argumentar ou explicar os fenômenos que apresentavam ao público. Inclui-se aqui a obra de Francis Godwin, *The Man in the Moone* (1638) em que o autor descreve a ida de um jovem à Lua, preso por pássaros migratórios.

Em *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, Fontenelle selecionou assuntos como ele mesmo cita no prefácio, que “*atiçam a curiosidade desencadeando conversas filosóficas de uma maneira que não fosse filosófica*”. Explica ao leitor a importância de ter um olhar sobre os fenômenos

¹⁹ Cressy, “Early Modern Space Travel and the English Man in the Moon”. John Wilkins escreveu em 1638 *Discovery of a New World*, nesse mesmo ano Francis Godwin publicou *The Man in the Moone* na Inglaterra. Em 1666, Margareth Cavendish publicou *A Description of a New World*.

²⁰ Martin, dossier de *Entretiens sur la pluralité des mondes*, p.179-187.

²¹ Fontenelle, *Entretiens sur la pluralité des mondes*, dossier, p.191.

da natureza e levantar questionamentos, que surgem quando se tem um espírito curioso.²²

Tratou, no livro, sobre as concepções astronômicas da época, especificamente sobre o modelo copernicano de cosmo vigente, o heliocentrismo, baseou sua cosmologia na física cartesiana e apresentou a possibilidade de existirem habitantes na Lua e nos demais planetas, baseado em argumentos de Kepler, Wilkins e Huygens, em suas respectivas publicações, *Somnium*, *Discovery of a New World* e *Cosmotheoros*.

A diversidade de abordagens nos escritos, tanto dos homens de ciência quanto dos escritores, refletem a maneira como o tema viagem à Lua encontrava-se presente na sociedade. A nova geografia com viagens cruzando o Atlântico, levando ao descobrimento de novas terras como as Américas, África, Ásia e o Pacífico motivou e estimulou a imaginação de *philosophes*, religiosos e escritores criativos que se tornaram fascinados pela existência de outros mundos a descobrir.

As atenções voltadas à Lua, que influenciava os regimes das marés, facilitava as viagens noturnas, ajudava no planejamento de plantios e, desde os antigos,²³ se especulava e se instigava sobre “o rosto na Lua” ou “o homem na Lua” se tornaram mais divulgadas no século XVII. Há quem diga que nessa época, para a população inglesa, a familiaridade pela Lua era muito

²² Um detalhamento do seu ponto de vista será descrito no segundo capítulo deste trabalho.

²³ Cressy, “Early Modern Space Travel and the English Man in the Moon”, p.963. Plutarco (ca 45-125) escreveu sobre o rosto arredondado na Lua, e sobre as criaturas que ali habitavam, seguidores de Epicurus, Lucrecius e dos antigos gregos atomistas imaginaram as sementes da vida espalhadas por inúmeros mundos. Em contrapartida, os pré socráticos distanciavam a lua das concepções terrenas, situando-as como uma terra presente no céu (“celestial earth”).

maior do que a observada em relação à América, fruto dos escritos de Galileo, Spenser, Campanella, Harriot,²⁴ e Gassendi.²⁵

Em *Diálogos*, o que se observa é um cuidado do autor em evitar criar situações fantasiosas ou fictícias, para explicar fatos que ainda não eram conhecidos ou que ainda não eram consensuais entre os homens de ciência. A explicação dos fenômenos baseava-se, na medida do possível, em relatos, registros e teorias desenvolvidas pelos homens de ciência, e nos casos em que não houvessem dados a respeito do tema em questão, Fontenelle mantinha a questão aberta para fazer algumas conjecturas ou simplesmente reconhecia a limitação em estender a discussão pela falta de conhecimento acerca do fenômeno.

No século XVII, obras como os *Diálogos* de Fontenelle e, ainda, *Somnium* de Kepler e *Discovery of a New World* de John Wilkins refletiam um momento de mudança na estrutura proposta, até então, para a cosmologia vigente, o geocentrismo. Essa mudança teria sido desencadeada com a apresentação do modelo astronômico heliocêntrico apresentado por Copérnico, em *De Revolutionibus*, em 1543.

Neste momento cabem algumas reflexões sobre a maneira como o estabelecimento de uma nova cosmologia, o heliocentrismo poderia interferir na forma de conceber o mundo. A partir de quais fenômenos desencadearam-se os questionamentos e críticas sobre as filosofias que explicavam a

²⁴ Ibid.p.961. Para o poeta Edmund Spenser (1552-1599), retoricamente, a lua seria uma ponte das terras da América para o mundo desconhecido da “fairie land”. Campanella (1568-1634), copernicano, advoga pela plenitude divina e a pluralidade dos mundos.

²⁵ Fontenelle, *Entretiens sur la pluralité des mondes*, dossier, p.188. Gassendi, professor de matemática no Collège Royal, teve Francis Bernier como amigo que escreveu um capítulo intitulado “Le ciel et les astres sont habitables”.

existência de outros sistemas? E, conseqüentemente, como imaginar a existência de habitantes em outros mundos?

Uma possível resposta a essas perguntas pode ser buscada ao se pensar a organização do mundo na transição dos séculos XVI para o XVII. Considerada como unitária ou plural, levava ao questionamento e discussão da finitude ou infinitude do mundo baseado nos sistemas cósmicos admitidos como regentes do universo.

A cosmologia geocêntrica adotada por Aristóteles e por muitos que os seguiram posicionava a Terra como uma grande esfera, finita, no centro do Universo, dividida em duas regiões. A região supralunar situada acima da Lua apresentava os corpos celestes desenvolvendo movimentos circulares, eternos e invariáveis. Essa região caracterizava como sendo incorruptível e imutável, celestial e não era constituída pelos elementos que compunham a Terra. Esta por sua vez, localizava-se abaixo da esfera da Lua, portanto, na região denominada sublunar, onde se observava o nascimento e a morte, mudanças de todos os tipos, impermanências e transições.²⁶

A filosofia aristotélica apresentava dificuldade em sustentar suas ideias à medida que os estudos em astronomia traziam dados de observações mais precisos e mudava a visão de mundo.

Dois aspectos dos estudos de Copérnico levaram a argumentos que questionavam a concepção aristotélica, o primeiro quando ele desconstruiu a ideia de que a Terra seria como um corpo celestial único e central, incluindo nosso planeta no mesmo grupo dos demais planetas, o que conduz à inevitável

²⁶ Lindberg, *The Beginnings of Western Science*, p.54-57.

ideia de que, se o nosso planeta é habitado, os outros planetas que seriam como outras Terras, também seriam habitados. O outro aspecto registrado por Copérnico foram os dados do diâmetro das estrelas e principalmente a constatação de um distanciamento cada vez maior das estrelas, o que apesar de Copérnico não afirmar, conduz à ideia de infinitude do Universo.²⁷

Os estudos de Galileu também tiveram um papel fundamental nas discussões acerca da infinitude do mundo. Empregava o método matemático experimental nos fenômenos que estudava, e para conseguir mensurar e obter dados para análise utilizou-se de muitos instrumentos criados na época. Mas, foi com o aperfeiçoamento do telescópio²⁸, que fez observações astronômicas que o levaram a obter dados qualitativos de natureza técnica, a respeito da característica dos corpos celestes, especificamente em relação ao Sol e à Lua. Constatou a presença de manchas na superfície do Sol e observou que na Lua haviam montanhas altas, mares e abismos profundos, como aqueles observados na Terra, por comparações e analogias constatou semelhanças entre este corpo celeste e o nosso planeta. Estas descobertas feitas por Galileu provaram a existência de imperfeições no céu, contrariando as concepções aristotélicas quanto à perfeição dos corpos celestes presentes na região supralunar.²⁹

A descoberta dos satélites de Júpiter por Galileu levou à possibilidade de que não somente a Terra (aos adeptos do geocentrismo) ou o Sol (adeptos

²⁷ Marsak. "Bernard Fontenelle: The Idea of science in the french enlightenment", p.16.

²⁸ Mason, *História da Ciência*, p.124. Galileu aperfeiçoou o telescópio a partir de "óculos de perspectiva" inventada pelos holandeses de Middelburg, que patentearam a invenção em 1608.

²⁹ Lindberg, *The Beginnings of Western Science*, p.116.

do heliocentrismo) seriam os únicos centros do universo, mas que outros planetas poderiam possuir suas próprias luas girando à sua volta.³⁰

Outro aspecto em discussão à época dizia respeito à pluralidade ou unidade do sistema do Universo. Entende-se que o sistema unitário, é aquele em que todos os sistemas cósmicos estão contidos em um único sistema, encerrados em um único espaço e coordenado por uma unidade (divina), por esta concepção de mundo admitia-se a finitude do universo, defendida por Copérnico, Tycho Brahe e Kepler. Por outro lado, a infinitude do universo sustentada por Giordano Bruno, Campanella e Descartes que admitiam a pluralidade de mundos, de forma aleatória, em um espaço infinito, sem a intervenção ordenadora de Deus.³¹

A cosmologia de Giordano Bruno colocava Deus como parte da natureza e não estando acima dela, e se Deus pode ser considerado infinito, infinitas seriam as suas obras, estando presente em todas as coisas e em todos os lugares. Na sua visão, situações advindas da natureza, deveriam ser delegadas e solucionadas pelo homem, este pensamento amenizou de certa forma as discussões entre os questionamentos científicos e as reflexões teológicas,³² em diferentes proporções nos países católicos e protestantes.

O inglês John Wilkins publicou *The Discovery of a New World* (the moon) em 1683³³ onde incluiu proposições insistindo sobre o perigo de interpretar literalmente as escrituras, e afirmou que nada constava nas

³⁰ Butterfield, *A Origem da Ciência Moderna*, p.66.

³¹ Rossi, *O Nascimento da Ciência Moderna na Europa*, p.224.

³² Marsak. "Bernard Fontenelle: The Idea of science in the French Enlightenment", p.16.

³³ Um suplemento intitulado *A Discourse that the Earth may be a Planet* foi publicado sete anos depois.

escrituras a respeito dos princípios da natureza ou de observações astronômicas que pudessem evidenciar a Terra posicionada no centro do universo nem argumentos que contrariassem a pluralidade dos mundos.³⁴

Fontenelle tomou muitos dos princípios de Wilkins para escrever *Diálogos*, quando se referiu à física dos planetas, às semelhanças entre os corpos celestes, e fazendo previsões sobre um dia o homem poder voar até a Lua e conhecer seus habitantes, que não seriam homens como nós, a viver lá.³⁵

Importante ressaltar que especular sobre habitantes em outros mundos é um assunto que remete a escritores e filósofos da antiguidade e do medievo. Assim, podemos citar, St. Bonaventure que, no século XIII acreditava que Deus poderia ter criado outros mundos. Essa plenitude de Deus encorajou os pensadores do XV como William de Vorilong e Nicholas de Cusa a considerar a vida em outros planetas.³⁶ Com as novas descobertas na astronomia e os dados de estudos dos fenômenos astronômicos, a discussão sobre a pluralidade dos mundos voltou à tona no século XVII.

³⁴ Marsak, "Bernard Fontenelle: The Idea of science in the French Enlightenment", p.18. Os dois trabalhos de Wilkins foram traduzidos para o francês em 1655, e cinco edições destes livros foram constatados em inglês, atestando a popularidade do assunto. A adesão a pluralidade dos mundos e à habitabilidade dos planetas não foi unânime, enquanto Descartes aceitava as duas concepções, Galileo admitia a vida nos outros planetas, mas questionava a pluralidade dos mundos, o inverso aconteceu com Pascal que admitia a fé na infinitude, mas resistia sobre a habitabilidade.

³⁵ Ibid., p.17. Fontenelle inspirou-se no livro de Wilkins, que também teve como fontes inspiradoras Thomas Digges que escreveu sobre a infinitude do universo dez anos antes de Giordano Bruno, e Tommaso Campanella que argumentou a respeito dos conflitos teológico advindos da crença do homem na Lua e nos demais planetas.

³⁶ Dick, "The Origins of the Extraterrestrial Life Debate and its Relation to the Scientific Revolution", p.3-4. Philolaus e Xenophanes acreditavam em habitantes na Lua, Plutarco descreve com mais detalhes sobre a mesma crença (século I); Epicurus e Lucretius (século XI) e Nicholas de Cusa e Henry More eram copernicanos (século XV) e especulavam sobre a possibilidade de um universo infinito.

Diante desta situação, a questão que se segue é, o que diferencia as abordagens anteriores a Copérnico, das posteriores a ele? Qual o papel exercido pela teoria heliocêntrica na discussão sobre existência de outros mundos semelhantes à Terra, e habitados?³⁷

Discorrer sobre as características biológicas dos habitantes dos outros mundos no século XVII, constituía-se numa tarefa tão árdua quanto tratar dos aspectos da natureza física dos planetas. Imaginar a possibilidade de existirem habitantes em outros planetas originaram questões acerca do posicionamento da humanidade no Universo. Deus teria criado em sua plenitude outros mundos? Como Ele se adaptaria à nova cosmologia? Teria sido, a espécie humana o único foco da atenção divina? Ou haveriam criaturas em outros planetas recebendo o amor divino? Haveria a possibilidade destas questões serem respondidas (se fosse possível) viajando para estes mundos?³⁸

Os *philosophes* franceses limitaram-se a afirmar que a onipotência de Deus permitiu a criação de uma infinidade de criaturas, e argumentavam que este pensamento não colocava em dúvida a sua fé. Estas ideias circularam de Paris e Pádua a Oxford, Cambridge e Londres, ao longo do século XVII, contrapondo-se à doutrina cristã tradicional, defendida por Santo Agostinho, Tomás de Aquino e por Melanchton, que acreditavam no nascimento, vida e morte de Deus neste mundo, e que não concebiam a existência de outros mundos porque não seria imaginável a morte e ressurreição de Cristo por mais de uma vez. É interessante destacar que este debate entre os diferentes

³⁷ Ibid.,p.7. Kepler cita em seu livro *Somnium* “acredito que o sistema copernicano pressupõe a existência de outros planetas semelhantes à Terra, e que este sistema pode ser totalmente aceito, somente quando a pluralidade dos mundos for aceita.

³⁸ Cressy, “Early Modern Space Travel and the English Man in the Moon”, p.962-3.

segmentos religiosos independe da crença no sistema copernicano. Protestantes não eram necessariamente simpatizantes da nova astronomia ou da pluralidade dos mundos nem os modernos católicos necessariamente contra.³⁹ Fontenelle acreditava na criação dos elementos do mundo por Deus, e que a partir destes elementos, as modificações ocorreram sem a assistência divina.

Autores como Wilkins, Fontenelle e Huygens⁴⁰ conseguiram ao longo do século XVII, divulgar a nova cosmologia, baseados em registros e fenômenos observados e relatados pelos homens da ciência, e assim romper com o sistema sustentado pela cosmologia conservadora.

Um dos tópicos mais enfatizados pelos autores recai sobre a análise das condições físicas da Lua e dos planetas que viabilizassem a sobrevivência de seres. As variáveis discutidas pela física planetária foram principalmente: os limites de temperatura para a manutenção da vida, a importância e evidências da presença de água e a existência de uma atmosfera na Lua e nos planetas, que possibilitassem a vida.

Os documentos utilizados pelos escritores para desenvolverem suas análises eram pontos de partida para a descrição e desenvolvimento da narrativa, que nem sempre convergiam para uma mesma opinião. A formação de cada um deles possibilitaria interpretações distintas de um mesmo dado,

³⁹ Ibid., p.965.

⁴⁰ Christian Huygens publicou *Cosmotheoros* (1698) traduzido como *The Celestial Worlds Discovered*, com 5 edições no final do século XVIII. Baseou-se em Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos para escrever seu livro.

refletindo em diferentes análises sobre as características físicas dos planetas e da Lua.⁴¹

Uma situação para ilustrar interpretações divergentes entre Kepler, Wilkins, Fontenelle e Huygens foi apresentada pelo historiador S.J. Dick, ao abordar como os autores discutiram a maneira como os dados disponíveis poderiam evidenciar a presença dos fatores água, atmosfera e temperaturas moderadas para a possibilidade de vida na Lua.

Iniciaremos percorrendo sobre as evidências apresentadas por Kepler em *Somnium* sobre a física planetária dos elementos água, atmosfera e temperatura.

Kepler nunca duvidou da presença de corpos d'água na Lua, baseou-se no fenômeno de reflexão da luz, para identificar e caracterizar a superfície lunar, onde pontos com maior e menor brilho representariam superfícies constituídas por água e por solo, e sugeriu em que os gradientes de escuro poderiam corresponder a gradientes de umidade.

Em relação às variações de temperatura relacionou a presença de nuvens como fator que evidenciaria a existência de água e minimizaria as temperaturas extremas presentes na Lua, possibilitando sua habitabilidade. Explica que somente uma camada de ar capaz de amenizar o calor intenso irradiado pelo Sol, a atmosfera lunar, levaria a transferências de calor com amenização da temperatura baixa, pela proximidade das regiões de noites frias

⁴¹ Dick, "The Origins of the Extraterrestrial Life Debate and its Relation to the Scientific Revolution", p.15-17.

com a região quente, e o grande calor do dia lunar seria reduzido pelas constantes nuvens e chuvas que atingiriam metade da região ou mais.⁴²

Veremos a seguir que os autores ora compartilhavam da mesma opinião, ora divergiam mostrando que os dados e observações disponíveis cumpriram seu papel em diferentes graus, mas ainda eram limítrofes para estabelecer qualquer afirmação mais pragmática a respeito da pluralidade dos mundos e da vida em outros mundos.

Wilkins concordava com Kepler que as áreas escuras na Lua seriam corpos d'água. Huygens, por sua vez, considerava que as diferenças de brilho seriam justificadas pela composição diferenciada dos materiais que constituíam a superfície lunar e as inúmeras cavidades arredondadas nesta superfície poderiam levar a interpretações equivocadas. Quanto a existência de vida na Lua, Fontenelle argumenta que a ausência de nuvens lunares indicaria ausência de água, e Huygens, experiente astrônomo, comentava que se nenhum rio e nenhuma nuvem que pudesse abastecer estes rios com água, foram observados, então não havia água nem atmosfera. Com base nesta reflexão afirmou: “ou não existe vida na Lua, ou os habitantes seriam totalmente diferentes dos humanos”.⁴³

Huygens considerou a Terra como modelo para discutir a possibilidade de vida nos demais planetas e não a Lua, sua argumentação estava baseada em três pontos: nas similaridades entre a Terra e os demais planetas, no

⁴² Ibid.,p.10-11.

⁴³ Ibid.,p.14-15.

princípio da uniformidade e diversidade da Natureza e na concepção da providência divina.⁴⁴

Em relação à habitabilidade dos outros planetas foram feitas algumas conjecturas. Uma análise sobre a habitabilidade dos planetas conforme a distância em relação ao Sol, desenvolvida por Huygens, estimou que Mercúrio, Vênus e Marte (os planetas localizados próximos à Terra) não poderiam apresentar habitantes adaptados a condições tão extremas, visto que Mercúrio receberia nove vezes mais calor que a Terra, enquanto Marte, duas a três vezes mais calor que o nosso planeta. Observou ainda que nos planetas mais distantes (como Júpiter) poderia se constatar uma atmosfera vista como nuvens em movimento.

A discussão do tema pluralidade dos mundos difundiu-se e foi sendo aceita no século XVII, à medida que a teoria copernicana foi ganhando adeptos e o tema foi se tornando mais familiar com as publicações de Wilkins, Fontenelle e Huygens. A descoberta de novas terras e o conhecimento de diferentes povos, os estudos astronômicos que identificaram no céu novos corpos celestes e a passagem do Grande Cometa, em 1680 mostrou uma dinâmica do universo que contrariava a concepção de um mundo estático e imutável. A compreensão da magnitude de Deus na organização desse novo sistema cosmológico, com as devidas resistências de grupos conservadores, permitiu uma aceitação gradativa das ideias relacionadas à pluralidade dos mundos.

⁴⁴ Markley, *Global Analogies*, p.194.

Embora estejamos tratando com ênfase os novos conhecimentos na ciência, em especial a astronomia, é importante ressaltar que toda a cosmologia em *Diálogos*, teve como referência a teoria dos turbilhões (vórtices) de Descartes, publicada em *Le Monde* (1630). Assim, cabe abordar, ainda que brevemente, que por esta teoria, movimento e matéria são os dois elementos que constituem o mundo e os movimentos dos corpos ocorrem em linha reta, sofrendo desvios e tornando-se circulares em torno de vários centros diferentes, formando amplos turbilhões. Seus argumentos para explicar a mecânica do Universo eram plausíveis pela sua capacidade de desenvolver analogias experimentais, a partir de processos já conhecidos pela sua audiência, persuadindo seus leitores mesmo não conseguindo tratar matematicamente sua teoria dos movimentos circulares, como fizeram Huygens e Newton.⁴⁵

Para Fontenelle, usar a física de Descartes tornava a explicação sobre a mecânica dos corpos celestes mais real aos olhos de sua audiência (público leigo), lembrando que sua intenção era aproximar a filosofia e os conhecimentos científicos de uma maneira não filosófica e não acadêmica.⁴⁶

Os meios para divulgar as informações aos *savants*, *philosophes*, e pessoas instruídas da sociedade eram poucos e restritos, mas à medida que a sociedade percebia pequenos movimentos e transformações na vida política, social, econômica, cultural e científica, alguns veículos de comunicação se destacaram. Nos próximos parágrafos serão apresentados os diversos meios

⁴⁵ Dear, *Circular argument*, p.81

⁴⁶ Marsak, "Bernard Fontenelle: The Idea of science in the French Enlightenment", p.19. Fontenelle não era totalmente contrário às ideias de Newton, apenas ficava intrigado de ele também não conseguir comprovar sua teoria em todos os aspectos.

já existentes na época e as novas propostas de divulgação dos conhecimentos científicos desenvolvidos por *savants* e homens de ciência.

Um passo importante para modificações de um quadro de difícil comunicação na Europa, deu-se quando o governo de alguns países, responsáveis pelas correspondências diplomáticas, assumiu o controle de entregas das correspondências particulares, fazendo surgir rotas regulares de postagem e, conseqüentemente, o estabelecimento de contatos mais regulares entre as pessoas. Alguns focos na rede de correspondentes formada podem ser identificados, sendo Philip Melanchthon um nome importante que aproveitou as modificações surgidas. Ele enviava em suas cartas notícias sobre a política, o comércio, estendida para relatos e estudos recentes dos homens de ciência, e informações sobre as últimas publicações de livros, criando uma rede de comunicadores.⁴⁷

Outro participante dessa rede de comunicação, que contava com uma ampla rede de contatos por toda a Europa, foi Henry Oldenburg. Ainda, como secretário da *Royal Society Academy*, inaugurou em 1665 o *Philosophical Transactions*, jornal que se tornou uma importante fonte de divulgação de estudos nas áreas da química, astronomia e na publicação de descrições de instrumentos e dispositivos de estudos científicos. Um dos diferenciais desse jornal foi sua publicação em inglês.⁴⁸

⁴⁷ Broman, *Periodical literature*, p.229.

⁴⁸ Mora, *A Divulgação da Ciência como Literatura*, p.16. A estratégia adotada por Oldenburg para divulgar as informações em inglês para seus pares, remete a Galileo quando escreveu e publicou em italiano *Diálogos sobre os dois principais sistemas do mundo* (1624), ao invés do latim formal das igrejas e das universidades, para tratar da teoria copernicana.

O uso cada vez maior do vernáculo, ao invés do latim, para a difusão das informações, privilegiou a população que dominava o idioma nativo, mas por outro lado, restringiu a leitura pelos homens de ciência e *philosophes* dos demais países, que ainda tinham o latim como idioma universal.

Denys de Sallo, editor do *Journal des Savants*, comenta sobre a dificuldade de acesso ao *Philosophical Transactions*, em carta remetida em 22 de junho de 1668, a Oldenburg, “...Ao invés das várias cópias em inglês enviadas para França, eu gostaria de ter apenas uma em Francês”, no ano seguinte, Denis agradece pelo envio do material em latim. Havia registros de que os editores do *Jornal des Savants*, *Acta Eruditorum* e *Giornale de’Literati*, consultavam regularmente o *Philosophical Transactions* como fonte de informações sobre as novidades em ciência.⁴⁹

O *Journal des Savants*, editado por Denys de Sallo tinha como proposta publicar as ideias dos escritores sem responsabilizar-se pela autenticidade e veracidade das informações. Contrários à essa política, Fontenelle e outros *philosophes* sugeriram a formação de um grupo de pensadores das diferentes áreas, para avaliarem e validarem os trabalhos antes da sua publicação no jornal.⁵⁰

Um registro de Fontenelle, datado de 1699 da Academia de Ciências de Paris registra que, “*todos os experimentos relatados por qualquer acadêmico será verificado por uma assembleia, ou pelo menos com a presença de vários acadêmicos*”.⁵¹ O estabelecimento desses processos normativos que proibiam

⁴⁹ Kronick, “Devant Le Deluge”, p.167-9.

⁵⁰ Ibid., p.105.

⁵¹ Ibid., p.101.

a publicação de artigos de membros da academia sem antes serem revisados e examinados por comissões específicas, visava garantir a difusão de informações mais fidedignas e a manutenção da credibilidade da instituição.

As duas instituições apresentam diferenças significativas tanto na estrutura quanto na organização. A *Royal Society*, corporação financeiramente independente do governo, era formada por membros diversos: cientistas, amadores, políticos ligados à ciência, de Londres e arredores, diferentemente, a *Académie des Sciences* dependia do apoio financeiro do rei, e participavam dessa instituição um número reduzido de membros que tinham seus trabalhos publicados pela academia, restringindo sua atuação somente na capital, Paris.⁵²

É importante destacar a importância cultural dos jornais como mecanismos de divulgação impressos e instrumentos de valorização do conhecimento científico, ainda que a uma audiência restrita aos homens de ciência, *philosophes* e *savants*⁵³. As publicações contavam com outra medida de proteção das instituições citadas, a omissão de algumas informações, que envolviam dados sobre os processos de fabricação de produtos, segredo esse mantido não por seus autores somente, “mas também por governos e sociedade de ciências, inclusive algumas que deram origem à modernidade científica”.⁵⁴

A fim de aumentar a oportunidade de intercomunicação e desenvolvimento dos assuntos científicos e filosóficos entre possíveis talentos individuais presentes nas províncias, Fontenelle estimulou a criação de

⁵² Gross, Harmon e Reidy, *Style and Presentation in the 17th Century*, p.32.

⁵³ Broman, *Periodical literature*, p.229.

⁵⁴ Ferraz, Alfonso-Goldfarb e Waisse, “Os estudos sobre a cochonilha entre os séculos XVIII e XIX: uma circulação controversa de informações”, p.1.

academias provinciais⁵⁵, por acreditar que a presença de indivíduos talentosos não se restringia aos grandes centros urbanos.⁵⁶ O surgimento das academias provinciais e, ainda, de diversas publicações na França como *Mercure Galant* (1672), *Acta Eruditorum* (1682), *Nouvelles de La République des Lettres* (1684)⁵⁷ e *Journal de Trévoux*⁵⁸ (1701) promoveram a difusão dos conhecimentos em geral para o público instruído, constituído por amadores e *savants*.⁵⁹

A isso devem ser acrescentados os encontros e reuniões que ocorriam em algumas residências desencadeando debates e discussões em assuntos de áreas diversas. Destacam-se os debates científicos promovidos na residência de Habert de Montmor (1634-79), em Dupuy, a partir de 1654, cujos integrantes estão diretamente envolvidos com a criação da Academia de ciências de Paris, e as conferências públicas realizadas em Paris (1633-1642) junto ao Bureau d'Adresse fundado por Théophraste Renaudot, reunindo curiosos, amadores, médicos, advogados, para debater assuntos de cunho

⁵⁵ Fontenelle colaborou no estabelecimento da academia provincial de Rouen, buscava transcender o público de *la cour et la ville*.

⁵⁶ Rendall, Fontenelle and his public, p.502.

⁵⁷, Broman, *Periodical literature*, p.230. Pierre Bayle viveu exilado em Rotterdam, onde trabalhou como jornalista e homem das letras, e ao retornar a França criou esse jornal, direcionado a pessoas cuja fortuna, educação e lazer proporcionou o gosto por acompanhar o desenvolvimento do mundo científico.

⁵⁸ O'Keefe, "A Jesuit in the Age of the Enlightenment", p.54. *Journal de Trévoux*, trata de todos os domínios do conhecimento: ciências, letras, artes. Originalmente de jesuítas, contava com o suporte do filho de Luis XIV. Não restringia suas publicações a artigos de jesuítas, somente. Primeira publicação em 1701, na cidade de Trévoux, Dombes.

⁵⁹ Lynn, "The practice of popularization", p.15. Classifica os *savants* em dois grupos: a elite e os medianos. São estes (medianos) que assumem o papel de divulgadores da ciência, tentando abranger o maior número de pessoas com as informações, sem a preocupação de desenvolver novas teorias. Enfatizam a utilidade e o divertimento da ciência. Eles se diferenciam dos *philosophes* por atender a um público com uma abrangência social e um nível educacional diverso, e também pelo fato dos divulgadores reagirem aos desejos e necessidades de sua audiência.

filosófico, médico, matemático, astronômico e físico buscando o crescimento do saber de modo informal.⁶⁰

Alguns estudiosos envolveram-se em várias das vertentes abordadas aqui. É o caso, por exemplo, de Marin Mersenne (1588-1648) que manteve uma rede de correspondências entre os homens de ciência, estabelecendo um intercâmbio intelectual, no período que precedeu a circulação de jornais e periódicos.⁶¹ Ainda, organizou muitas conferências, a partir de 1635, em que se reuniam com regularidade os matemáticos e físicos Gassendi, Desargues, Roberval, Descartes e Pascal, além de muitos outros. Em muitas dessas reuniões o trabalho dos homens de ciência eram confirmados, as experiências repetidas e sujeitas à crítica e suas conclusões, tema de debate.⁶²

Um importante divulgador da ciência foi Jacques Rohault que realizava encontros regulares semanais em sua casa, entre os anos de 1659 e 1672. Abordava a física de Descartes desenvolvendo a explicação da teoria cartesiana com demonstrações e raciocínio lógico para facilitar a compreensão de teorias e descobertas na ciência. Sua audiência era composta por amadores e uma porção significativa de mulheres, sendo lembrado por utilizar uma linguagem informal para abordar a ciência, evitando o tom acadêmico.⁶³

⁶⁰ Rossi, *O Nascimento da Ciência Moderna na Europa*, p.377 . Para este grupo a verdade deve ser submetida à crítica e pode , em face das críticas, ser modificada e abandonada. As teorias não devem se consideradas “entidades invencíveis” contrariando, na opinião de muitos sócios, o que acontecia nas universidades.

⁶¹ Ibid.,p.376.

⁶² Butterfield, *As Origens da Ciência Moderna*, p.73.

⁶³ Lynn, “The practice of popularization”, p.20. Rohault teve como seu patrono, Claude Clerselier, amigo e editor de Descartes. Converteu-se ao cartesianismo, e apesar de nunca ter ingressado na academia, é reconhecido pelo seu trabalho em divulgar o cartesianismo na França. Christian Huygens fez parte de sua audiência.

Muitos outros nomes poderiam ser citados, mas aqui será lembrado apenas mais um: Pierre Polinière, outro *savant* do século XVII. Ele foi extremamente aplaudido pelas demonstrações em que conseguia envolver e instigar com artifícios, a imaginação do público. Sua audiência era constituída por pessoas da cidade, leigas que aos poucos tornavam-se interessadas em conteúdos científicos.⁶⁴

Há historiadores que afirmam que o interesse popular pela ciência⁶⁵ é uma abordagem que remete ao século XVIII caracterizado pela participação dos diversos segmentos da sociedade nas conferências públicas e demonstrações de experimentos em salas privadas, cursos, feiras públicas e espaços abertos na cidade. Se considerarmos que as datas nem sempre delimitam de forma precisa as épocas ou acontecimentos da história, e sua precisão é sempre questionável, pode-se inferir que apesar da difusão da ciência, para o público⁶⁶ tenha como marco o século XVIII, ela tenha se iniciado, de fato, ainda no século XVII.

Neste período, a França apresentava um elevado crescimento populacional, recebendo muitos estrangeiros que vinham assistir a conferências e demonstrações, e as apresentações criadas pelos *savants* e

⁶⁴ Ibid., p.21.

⁶⁵ Bensaude-Vincent, & Blondel, *Science and Spectacle in the European Enlightenment: Science, Technology and Culture*, Aristocracia, clero, mercadores e professores das universidades faziam parte do público participante, que juntos compunham uma audiência sem distinção de ordem social ou política, caracterizado pela participação dos diversos segmentos da sociedade nas conferências públicas e demonstrações de experimentos em salas privadas, cursos, feiras públicas e espaços abertos na cidade.

⁶⁶ Broman, *Periodical literature*, p.230-1. A expressão 'público' remete ao crescimento de um segmento da sociedade civil interessada pela leitura de novidades e informações, presente a partir do final do século XVII, Jornais como *Nouvelles de La Republique des Lettres* (1684), tiveram boa receptividade do público, por atender a uma nova audiência.

educadores, como Rohault e Polinière,⁶⁷ despertavam o interesse por parte do público.

O incentivo do rei se fez notar no segmento das artes,⁶⁸ e nas suas iniciativas em fornecer pensão aos grupos constituídos por intelectuais, escritores e sábios e receber na corte, os homens das letras como nobres de alta condição, valorizando seu status social.

Jean-Baptiste Colbert, então ministro da economia e finanças de Luís XIV, interveio junto ao rei para consolidar o funcionamento da Academia de Ciências de Paris, a partir de 1666, pois reconhecia a importância da ciência para promover uma nova ordem nas transformações administrativas, com a ampliação e expansão da indústria, comércio, navegação e técnica militar. As iniciativas refletiam o interesse do absolutista em conquistar o apoio de um grupo à parte da nobreza e do clero.⁶⁹

Estas mudanças ainda não eram marcantes no século XVII. Os programas culturais e leituras limitavam-se a um segmento da sociedade instruída composto pelos membros da corte e os burgueses educados da capital, denominados *la cour et la ville*. Autores como La Rochefoucauld, La Bruyere e Boileau pertencentes a geração anterior à Fontenelle, estavam acostumados a dirigir suas obras a este público. Esta audiência se caracterizava por respeitar os conhecimentos tradicionais e manter a crença nos padrões de conduta da sociedade. Entretanto, a migração das atividades

⁶⁷ Lynn, "The practice of popularization", 2006.

⁶⁸ Nesta mesma época, a companhia de atores de Molière tornou-se o teatro do rei.

⁶⁹ Giordani, *História dos séculos XVI e XVII na Europa*, p.47.

intelectuais, antes restrito à corte, começa a influenciar alguns aspectos da vida social, religiosa e política do espaço urbano de Paris⁷⁰.

Grupos se estabeleceram para discutir a respeito de literatura e ideias dos *philosophes* e promover discussões acerca da filosofia dos antigos, e os questionamentos advindos dos novos estudos e descobertas na ciência, desencadeando um processo de ruptura da *la cour et la ville*, com a formação dos *les gens de Versailles*, grupo constituído pelos Antigos, e o outro, dos Modernos, intitulado-se *le beaux esprits de Paris*.⁷¹

O mecenato de Luís XIV pode ser considerado como um momento propício do ponto de vista cultural e o mercado de livros também sentiu alguns reflexos da política do rei, embora estivesse passando nesse período, por restrições e censuras, pois o livro era considerado,

*“o principal veículo do conhecimento e do pensamento, o meio transmissor de toda discussão política e religiosa, o instrumento da expressão tanto da crítica subversiva quanto da obediência e aqui da essência intelectual”.*⁷²

Havia um temor por parte do rei nas publicações que envolvessem temas ligados a ele, à Igreja e à moral. O sistema de censura de livros baseava-se na supervisão de publicações, realizada por censores. Há registros que indicam até 1660 cerca de dez censores, número este que subiu para quase 120 ainda durante o reinado de Luís XIV o que reflete instabilidades neste governo.

⁷⁰ Bernstein, “Review Kendall B. Tarte, Writing Places: Sixteenth Century City Culture and the Des Roches Salon”, p.297.

⁷¹ Rendall, Fontenelle and His Public, p.500.

⁷² Darnton e Roche, *Revolução Impressa: A Imprensa na França 1775-1800*, p.22.

Os livros sobre os temas permitidos eram comercializados e conforme a demanda dos leitores, novas publicações eram solicitadas. A divulgação dos conhecimentos em geral variava na sua forma e conteúdo, ora contendo em seu interior gravuras, exclusivamente, ora com textos mesclados com imagens.⁷³ Os leitores faziam parte de um leque que atendia desde o público iletrado ao público que buscava fazer parte da parcela esclarecida da sociedade. Mulheres, também, incluíam-se neste público leitor.

Na nobreza, as leituras predominantes eram os romances e livros religiosos. O mercado de livros, antes limitado a textos religiosos e de história, buscava agora atender às novas demandas da sociedade. Desde a metade do XVII os temas relativos às ciências e artes ganharam mais leitores, sinal incontestável do sucesso dos gêneros novos entre as elites de tradição. De forma geral, no século XVII, a quantidade de livros adquiridos era proporcional à condição e fortuna das famílias.⁷⁴

O segmento da sociedade burguesa constituída por advogados, médicos, cirurgiões, notários, procuradores, meirinhos e escrivães, que possuíam o hábito da leitura, começavam a ser equiparados em proporções de leitura, à burguesia dos negócios, representada pelos comerciantes.

Segundo R.Chartier esses hábitos de leitura caracterizavam-se por títulos inovadores, mantinham em suas bibliotecas livros de narrativas de viagens, histórias estrangeiras, novidades literárias francesas e inglesas,

⁷³ Beltran, *Imagens de magia e de ciência: entre o simbolismo e os diagramas da razão*, p.16.

⁷⁴ Chartier, *Leituras e Leitores na França do Antigo Regime*, p.178-184. Nos levantamentos de inventários publicados constatou-se obras da literatura do século como Guez de Balzac, Corneille e romances. Dentro da nobreza, há o contraste entre as famílias de toga, proprietários de cartórios de justiça ou de finanças, e as famílias de espada, investidas de cargos militares ou simplesmente credenciadas.

recusavam tradições devotas ou humanistas e, em outra instância, apresentavam temas de utilidade (livros de comércio, manuais de contabilidade, obras de direito, dicionários, almanaques, descrições e itinerários).

O aquecimento no segmento do mercado de livros, levou o regime monárquico a desenvolver um sistema de controle de publicações por meio de mecanismos de censura preventiva, com a coibição de transações clandestinas. Apesar da censura aparentemente rígida, o Estado com o intuito de proteger sua economia mercantilista, aumentou a restrição aos produtos estrangeiros e, paradoxalmente, encorajou e legitimou a produção e a publicação de livros nacionais.⁷⁵

Os censores formavam uma classe especial. Recebiam essa denominação aqueles que participavam do controle de publicações, supervisionando impressores, livreiros, trabalhadores e vendedores ambulantes. Poderiam ocupar este cargo os nobres dos segmentos administrativos no judiciário ou no exército, bibliotecários ou secretários do departamento de governo, médicos, advogados, professores do *Collège Royal* e membros da academia que já tivessem editado algum periódico. Fontenelle foi censor e destacou-se porque,

“... tomava decisões sobre a permissão ou não da publicação de obras, com uma ousadia especulativa às vezes dissimulada e às vezes expressa abertamente, própria dele, dominando com maestria uma técnica de seleção e filtragem, expressava a ambiguidade de sua posição e lealdade frequentemente divididas.

⁷⁵ Darnton e Roche, *Revolução Impressa: A Imprensa na França 1775-1800*, p.25.

*De um lado, o respeito aberto à Igreja, ao Rei e à moral; do outro, mostrava alguma ousadia especulativa na maioria das vezes dissimulada, mas às vezes expressa abertamente...”*⁷⁶

Ao lado da Academia de Ciências, outra instituição deve ser mencionada, pois não é possível tratar da difusão dos conhecimentos científicos, entre os séculos XVI e XVII, sem citar o Collège Royal. Essa instituição, ao oferecer cursos e patrocinar a publicação de livros, teve sua parcela de contribuição para a divulgação dos conhecimentos em astronomia com grande número de trabalhos publicados e trabalhos estrangeiros traduzidos com seu patrocínio.⁷⁷

A participação como censor foi mais uma, das diversas atividades, que Fontenelle se envolveu. Viveu por cem anos (1657-1757) em um período de mudanças, ou início delas, em diversos setores da sociedade francesa durante o reinado de Luís XIV. A começar pela maior difusão do sistema heliocêntrico estabelecido por Copérnico em que ele, outros escritores, *savants*, *philosophes* e homens de ciência, por meio de suas próprias publicações e atividades aproximaram os conhecimentos científicos às pessoas instruídas da sociedade francesa. Sociedade essa que também sofreu um movimento de ascensão na escala social, formando um novo grupo com interesses culturais, sob a convivência e incentivo do próprio rei.

A variedade de estratégias de comunicação e divulgação dos conhecimentos científicos contemplaram as necessidades de cada grupo, à

⁷⁶ Ibid, p.27.

⁷⁷ Pantin, “Teaching Mathematics and Astronomy in France: The Collège Royal (1550-1650)”, p.191. O Collège Royal entre 1540 e 1550 teve as áreas da matemática e astronomia se mostrando produtivos. Por questões políticas e religiosas estas áreas foram sacrificadas, voltando a ficar em evidência no início do século XVII, com a substituição de Ramus por Roberval e a chegada de Gassendi.

sua maneira. Os acadêmicos ainda restritos às suas instituições e à sua rede de correspondentes; as reuniões que atingiam um público mais diverso de profissionais; os jornais de maior ou menor circulação que veiculavam notícias das diversas áreas do conhecimento e, os divulgadores, que elaboravam suas apresentações com a intenção de envolver e satisfazer a sua audiência ainda mais diversa, constituída por pessoas que buscavam conhecimento e entretenimento, incluem-se nesse grupo as mulheres.

Pode se afirmar diante do que já foi relatado ao longo deste capítulo, que Fontenelle, com maior ou menor envolvimento, chegou a participar de cada um dos grupos difusores da ciência, como colaborador, crítico, público.

Transitar pelo sistema de controle de publicações, pela academia, salões, reuniões e encontros, incluindo aqui sua formação literária, possibilitou reconhecer a melhor forma de transmitir os novos conhecimentos da ciência, a um segmento da população, escolhido e personificado em seu livro, na figura de uma marquesa.

Um dos aspectos que será abordado na análise da obra *Diálogos* refere-se à forma como Fontenelle fez uso das ferramentas de comunicação e argumentação para facilitar a compreensão sobre a pluralidade dos mundos, tema bastante complexo e abstrato, considerando ter direcionado seu livro a um público sem nenhuma formação em física ou ciência.

Capítulo 2

Análise da obra *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*

O livro de Fontenelle *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*⁷⁸ aborda as concepções astronômicas veiculadas na metade do século XVII e a possibilidade de existirem habitantes na Lua e em outros planetas. A primeira edição deste livro, intitulado, em francês, *Entretiens sur la pluralité des mondes*, foi publicada em 1686, traz relatos de conversas com uma marquesa ao longo de cinco noites de verão nos jardins de seu castelo⁷⁹. Para a segunda edição, em 1687, o autor acrescentou um sexto serão. Nestas visitas o autor instiga e discute sobre as novas descobertas na astronomia, relacionados ao modelo de cosmo vigente.

O sucesso de *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos* pode ser constatado pelo número de edições e publicações feitas, ainda em vida, na França, além de inúmeras traduções na Inglaterra, Holanda, Grécia e Alemanha. Desde sua primeira publicação, dez outras ocorreram ao longo dos quinze anos subsequentes, sempre supervisionadas pessoalmente por Fontenelle. Na Inglaterra contou com quatro traduções e inúmeras publicações: W.D.knight (1687), Aphra Behn(1688) e John Glanvill (1688) e Elizabeth Gunning (1803).Em Amsterdan constataram pelo menos 7 edições, na Grécia

⁷⁸ Para este trabalho de dissertação foi utilizado a versão em português *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, acompanhada da versão francesa *Entretiens sur la pluralité des mondes*. A partir deste momento o livro será referendado ao longo do texto na forma reduzida *Diálogos*, somente. Cabe informar que na literatura em geral, a referência a obra *Entretiens sur la pluralité des mondes* é conhecida como *Entretiens* ou *Des Mondes* e *Diálogos* de Fontenelle refere-se a obra *Dialogues des Morts*.

⁷⁹ Fontenelle. *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, 1993.

traduzido por M. Codrika e na Alemanha por Johann Elert Bode, então diretor do observatório de Berlin, contou com 3 edições, a última em 1798.⁸⁰

Ao longo dos anos este livro influenciou publicações francesas, italianas e inglesas, seja pelo tema tratado como pelo público a quem direcionou sua obra, as mulheres,⁸¹ apresentamos algumas delas, John Harris em *Astronomical Dialogues Between a Gentleman and a Lady* (1719), Benjamin Martin na obra intitulada *The Young Gentleman and Lady's Philosophy* (1759), e pelo italiano Francesco Algarotti em *Newtonianism for the Ladies* (1738).

A recepção de *Diálogos* foi diversa. Pierre Bayle, que redigia para o jornal *Les Nouvelles de La République des lettres* de 1684 a 1687, teceu elogios ao livro de Fontenelle. Em contrapartida, uma carta anônima endereçada ao mesmo jornal em 1699 criticava a validade científica dos movimentos da Terra, descritos no Primeiro Serão (“A Terra é um planeta que gira em volta de si e ao redor do Sol”). Para Voltaire, o livro foi, ao mesmo tempo, inovador e foge às normas, tornando-se referência recorrente para seus escritos.⁸² Montesquieu, escreveu em 1725 que *Diálogos* é mais útil que outras obras que tratam do tema, e soube redigir importantes coisas enquanto entretinham o leitor e D’Alembert na *Encyclopédie*, elogia Fontenelle por mostrar aos *savants* que é possível discutir ciência reduzindo o formalismo.⁸³

Escrever sobre as concepções de mundo, especificamente sobre o modelo de cosmo vigente, a possibilidade da existência de outros mundos, e

⁸⁰ Prefácio do editor de *Conversations of Plurality of Worlds*.

⁸¹ Ao longo do capítulo serão apresentados mais detalhes a respeito do público feminino a quem Fontenelle direcionou *Diálogos*. Terral, *Natural philosophy for fashionable readers*, p.244-8.

⁸² Fontenelle, *Entretiens sur la pluralité des mondes*, Dossier, p.211-215.

⁸³ Marsak, Bernard de Fontenelle: the Idea of science in the french enlightenment, p.45.

sobre a presença de habitantes na Lua e nos outros planetas, baseado em teorias, deve ter sido uma tarefa árdua, principalmente porque a obra se destinava a um público leitor que incluía desde aquele com algum conhecimento em ciência até aquele totalmente desprovido de qualquer noção propagada pela ciência acerca dos fenômenos da natureza. Fontenelle, provavelmente com a finalidade de evitar o descontentamento de sua audiência, apresenta no prefácio uma nota em que esclarece,

*“Devo advertir aos leitores deste livro, e que tenham algum conhecimento de física, que não pretendi de forma alguma ensiná-los, mas apenas entretê-los, ao lhes apresentar de maneira um pouco mais leve e agradável aquilo que eles já sabem com maior solidez. Aos leitores para quem tais assuntos constituem novidade, aviso que julguei poder ensiná-los simultaneamente. Os primeiros, se aqui buscarem a utilidade, irão contra minha intenção, e igualmente os segundos, se aqui buscarem apenas o entretenimento”.*⁸⁴

As conversas de cunho filosófico travadas com a sua interlocutora, uma marquesa, foram conduzidas de maneira a não se tornarem demasiado áridas e de forma a conseguir *atiçar a curiosidade desencadeando conversas filosóficas de uma maneira que não fosse filosófica*”, pois segundo seu ponto de vista:

“toda a filosofia, está fundada apenas sobre duas coisas, o espírito curioso e os olhos fracos; pois se tivésseis olhos melhores do que os

⁸⁴ Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*. Palavras do próprio autor no prefácio da obra.

*que tendes, veríeis se as estrelas são ou não são Sóis que iluminam outros mundos; e de outro lado, se fosseis menos curiosa, não vos preocuparíeis em sabê-lo, o que daria no mesmo; mas 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 que é. Assim os filósofos passam a vida a não acreditar no que vêem, e a tentar adivinhar o que não vêem, condição esta a meu ver, não muito invejável”.*⁸⁵

Faz-se importante lembrar a que público Fontenelle dirigiu seu livro ⁸⁶, ou seja, às mulheres da nobreza. Assim, convidou-as, no prefácio, a uma leitura prazerosa e encorajadora para que captassem o enredo e a beleza dos fatos, da mesma forma como fariam ao ler a *Princesa de Clèves*⁸⁷, uma referência de leitura dirigida às mulheres na época.⁸⁸

Reiterou o fato de que nenhuma mulher deveria se considerar inferior à marquesa imaginária e que uma segunda leitura seria necessária para a compreensão das ideias apresentadas. Esta colocação, no prefácio, foi criticada pela tradutora Aphra Behn da versão inglesa(1688) de *Diálogos*, que

⁸⁵ Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, Primeiro Serão, p.48-49.

⁸⁶ Terral, *Natural philosophy for fashionable readers*, p.241. A primeira edição do livro *Entretiens sur la pluralité des mondes* se caracterizou por ser “um volume pequeno, duodécimo (formato 12,5cm x 18,5cm), com 24 páginas, em papel pesado. As suas margens amplas além de tornarem a leitura agradável, reforçava a elegância e luxúria da obra. O tamanho tornava o manuseio fácil e no frontispício se encontrava uma gravura, a única do livro, que revelava ser de uma fina qualidade, claramente direcionada a bibliotecas da aristocracia”.

⁸⁷ *La Princesse de Clèves*: romance de muito sucesso, que trata de temas triviais e familiares. Publicado anonimamente em 1678, de provável, mas discutida autoria de um escritora que se intitulava Madame Lafayette.

⁸⁸ Chartier, *Leituras e leitores na França do Antigo Regime*, p.98. A maioria dos livros listados nos inventários realizados por Chartier, identificam títulos religiosos e de história, mas algumas publicações literárias de Guez de Balzac e Corneille foram citados.

reivindica direitos iguais para homens e mulheres, e afirma que as mulheres apresentam a mesma capacidade que os homens de compreender a ciência.⁸⁹

O autor selecionou, para desenvolver seu tema e estruturar as argumentações, a modalidade literária conhecida como diálogo, que se caracteriza por estabelecer um “*intercâmbio verbal entre duas ou mais pessoas ou personagens*.”⁹⁰ A estratégia para expor as ideias desconhecidas de seu público, foram desenvolvidas de maneira a orientar as etapas de raciocínio do leitor de forma delicada, em tom de cumplicidade. Fontenelle atua como interlocutor entre o autor e seus leitores, representados pela figura da marquesa para conseguir seu intento, persuadir sem criar um confronto entre as ideias.

Ao longo dos serões usou de argumentos para provocar, instigar a curiosidade e colocar os leitores, representados pela figura da marquesa, em situações conflituosas para fazer com que aderissem ou questionassem as teses apresentadas. Estas discussões desencadeavam uma maior disposição ou a própria ação pretendida por Fontenelle.

Uma das ações pretendidas seria despertar o espírito curioso, característica importante à aquele que se propõe a discutir filosofia. Essa curiosidade é apresentada no livro nas inúmeras vezes em que a marquesa questiona, e se mostra interessada e envolvida com o tema, o que o autor

⁸⁹ Markley, *Global Analogies*, p.200.

⁹⁰ Moisés, em seu *Dicionário de Termos Literários*, p.143, define diálogos como “intercâmbio verbal entre duas ou mais pessoas ou personagens. O seu histórico remonta aos antigos gregos, que o empregavam para fins didáticos ou expositivos, como, por exemplo, Aristóteles, Sócrates, Platão, Luciano de Samosata [...] o diálogo constitui o apetrecho linguístico mais adequado à comunicação de dramas e conflitos: é o recurso dramático por excelência.

denominou de o princípio do “*pourquoi non?*”⁹¹. Essa expressão “por que não?” nem sempre se apresenta desta forma literal, são perguntas que remetem à essa ideia. Representa as objeções e interrupções durante a explanação feita pelo autor, com este recurso, instiga-se o leitor a participar e aderir na construção da tese em questão. Este recurso mantém o leitor em estado de alerta e curiosidade.

O trecho a seguir mostra o uso do princípio do “*por que não?*” no momento em que Fontenelle e a marquesa discutem sobre a existência de habitantes nos demais planetas, além da Lua,

*“Mas, madame, prossigamos a viagem que encetamos de planeta a planeta; já visitamos a Lua com suficiente exatidão. Ao sair da Lua, seguindo na direção do Sol, encontra-se Vênus. Em relação a Vênus, retomo Saint-Denis. Vênus gira em torno de si mesma e do Sol, tal como a Lua: com telescópio, vê-se que Vênus, a exemplo da Lua, ora está em crescente, ora em minguante, ora cheia, conforme as diversas posições em que se encontra em relação à Terra. A Lua, segundo todas as aparências é habitada; por que Vênus também não o seria? Mas, interrompeu a marquesa, ao dizer sempre **por que não?**, ireis me colocar habitantes em todos os planetas. Nem duvidai disso, respondi; esse **por que não?** Tem uma virtude que povoará tudo”.*⁹²

A partir deste princípio, o autor antecipa os questionamentos que seriam ou deveriam ser feitos, conseguindo manter o seu público em estado de alerta

⁹¹Fontenelle, *Entretiens sur la Pluralité des Mondes*, presentation, p.39-40 e Rendall, *Fontenelle and his public*.

⁹² Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, Terceiro Serão, p.103-4. Grifo colocado para destaque desta pesquisa.

e curiosidade, e estabelece um tipo de comunicação que possibilita o encontro entre indivíduos, de maneira intimista criando um diálogo entre duas mentes inteligentes. Destaca-se a intenção de Fontenelle em reforçar a necessidade de um leitor participativo e que apresentasse a qualidade da individualidade.⁹³

Outra característica necessária para o sucesso dos autores que escrevem sobre a ciência a um público leigo, além da curiosidade é a garantia de que,

*“ouvinte (no caso, a marquesa) disponha dos mesmos recursos de raciocínio que os outros membros do auditório universal (os leitores), os elementos de apreciação relativos a competência técnica são fornecidos pelo orador”.*⁹⁴

Fontenelle, por ter clareza do público que deseja atingir, vale-se da sua capacidade em persuadir a audiência, pela retórica⁹⁵, conduzindo os diálogos a bom termo, de maneira a chegarem, autor e leitor, a conclusões inevitáveis e concordantes.⁹⁶

Como bom conhecedor da literatura dos antigos, soube utilizar as estratégias de outros filósofos que usaram o diálogo como recurso, Platão e

⁹³ Rendall, “Fontenelle and his public”, p.502-3. Segundo Fontenelle, a importância dos livros está em despertar o leitor para o pensamento criativo e original, e chama a atenção para o fato de que a leitura de suas obras requer um ambiente mais intimista e privado, segundo sua opinião uma de suas mais importantes qualidades deveria ser a individualidade.

⁹⁴ Golinsky, *Science as Public Culture*, p.3.

⁹⁵ Perelman e Olbrechts-Tyteca, *Tratado da argumentação*, p.45. A dialética seria a técnica da controvérsia com outrem, a lógica se identifica com as regras aplicadas para conduzir o pensamento próprio e a retórica é a técnica do discurso dirigido a muita gente, para a construção da ciência no domínio público.

⁹⁶ Cosentini, *Fontenelle's art of dialogue*, p.14. A obra *Diálogo dos Mortos* (1683) foi estruturada na forma de diálogo também, com boa aceitação do público. Portanto esta modalidade literária já era conhecida por Fontenelle mesmo antes de escrever *Entretiens sur la pluralité des mondes* (1686).

Virgílio, que objetivavam conseguir de seu auditório a adesão às ideias veiculadas na discussão. A modalidade de diálogo foi também seguida por Galileu para difundir a ideia copernicana em *Diálogo sobre os dois principais sistemas do mundo* (1624) , e esta obra mostra “uma tendência didática e retórica”, em que ele conseguiu fortalecer a teoria copernicana, embora não tenha firmado definitivamente esta teoria. Sua obra se destinava a um público mais vasto que os astrônomos e matemáticos, facilitando o acesso ao leigo não só pela escrita no vernáculo, mas também pela forma dialogada de uma conversação ordinária e simplificada.⁹⁷

Os sofistas, por sua vez, ficaram conhecidos por ensinar a arte da retórica, ensinando a “transformar argumentos fracos em fortes” e havia um total ceticismo em relação a qualquer tipo de conhecimento absoluto e objetivo, que “*adotam(vam) a retórica, que é a arte da persuasão como convencimento em busca do melhor e não para buscar a verdade, pois esta não existe de maneira absoluta*”⁹⁸

O Sexto Serão apresenta uma passagem em que Fontenelle se posicionou em relação à verdade absoluta. A situação descrevia um momento em que a credibilidade da marquesa foi colocada em xeque ao afirmar crer na existência de habitantes em outros planetas, diante de dois aristocratas que a visitavam. O sentimento de constrangimento tomou conta da marquesa, que

⁹⁷ Mason, *História da Ciência*, p.127

⁹⁸ Barros, *Tópicos de lógica*, p.8. Para os sofistas o critério para o verdadeiro ou falso tem relação com questões teóricas e, por isso, deve ser substituído por padrões de melhor ou pior, e a retórica é um caminho para buscar tais padrões.

recebeu de Fontenelle a seguinte explicação sobre a certeza e a incerteza dos fenômenos,

“ ..é simplesmente verossímil que Alexandre tenha existido? Estais muito segura disso, e em que se funda tal certeza? No fato de terdes todas as provas que podeis desejar em tal assunto, e de não se apresentar qualquer motivo de dúvida, que suspenda e detenha vosso espírito; pois quanto ao mais, nunca vistes Alexandre e não dispondes de demonstrações matemáticas de que ele deva ter existido. Mas o que diríeis se os habitantes dos planetas estivessem quase no mesmo caso? Não há como mostrá-los a vós, e não podeis exigir que eles vos sejam demonstrados como numa questão matemática; mas tendes todas as provas que se podem desejar acerca de tal coisa; ... Vou renunciar aos habitantes dos planetas, interrompeu ela, pois não sei mais onde colocá-los em meu espírito; não são inteiramente certos, mas são mais do que verossímeis; isso me confunde bastante.”⁹⁹

Nesta passagem a ausência de uma certeza foi apresentada utilizando uma relação de semelhança que contribuiu para discutir as incertezas que permeiam o conhecimento científico. Ao longo de todo o livro, o autor baseou-se na magnitude da Natureza para posicionar-se a respeito da incerteza e da ausência da verdade absoluta nos fenômenos astronômicos, e da cosmologia que discutiam.¹⁰⁰

⁹⁹ Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, Sexto serão, p.158-9.

¹⁰⁰ Markley, *Global Analogies*, p.195. Cita uma crítica feita por Aphra Behn (traduziu *Entretiens* para o inglês em 1688), justamente relacionado a essa dissimulação, “Fontenelle descreve e delega tudo à Natureza, e não diz uma palavra sequer sobre a onipotência divina,... poderia ser tomado como um pagão”. Foi veementemente criticado por ter não ter mencionado em nenhum momento a Onipotência de Deus na construção do universo, como o haviam feito Christian Huygens, Robert Boyle e Isaac Newton, que delegavam a existência do cosmos ao plano divino.

A cada serão era notória a crescente dificuldade dos conhecimentos da física para compreender a pluralidade dos mundos, Fontenelle soube de maneira habilidosa usar uma estratégia de comunicação para explicar os fenômenos. Essa estratégia, conhecida como analogia, é muito difundido na ciência por constituir-se em um artifício que ajuda a criar hipóteses.

A analogia foi usada, em muitos casos, como um ponto de partida para discutir assuntos referentes aos sistemas do mundo. Fontenelle apresentou no Primeiro Serão de *Diálogos*, a teoria copernicana à marquesa, em que o Sol, e não mais a Terra, se posicionava no centro do Universo. Apesar da resistência inicial da marquesa, pela surpresa de imaginar o Sol como o centro do Universo, a conversa se ameniza quando Fontenelle explica que “*os planetas não estão presos a um mesmo céu (da Terra) e possuem movimentos desiguais, defrontam-se diferentes maneiras e formam diversos conjuntos*”¹⁰¹. Finalizou apresentando os movimentos da Terra em torno dela mesma e em volta do Sol, usando do artifício da analogia,

*“Já notastes, respondi-lhe, que uma bola rolando nessa aleia teria dois movimentos? Seguiria para o fim da alameda, e ao mesmo tempo giraria várias vezes sobre si mesma, de forma que a parte de cima da bola viraria para baixo, e a de baixo para cima. A Terra faz a mesma coisa. Ao mesmo tempo que avança sobre o círculo que descreve em um ano ao redor do Sol, gira sobre si mesma em vinte e quatro horas todas as regiões da Terra são iluminadas pelo Sol ou mergulhadas na noite”.*¹⁰²

¹⁰¹ Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, Primeiro Serão, p.51.

¹⁰² Ibid., p.38.

Nesta situação, Fontenelle estabelece uma analogia, considerada como uma semelhança de relação, entre bola e Terra e os dois movimentos (sobre si mesma e em torno do Sol). Caracteriza-se por uma similitude de estruturas, cuja fórmula genérica seria: A está para B, assim como C está para D, onde o conjunto dos termos A e B constitui o tema, que estão ligados à conclusão, no caso, os movimentos da Terra em torno dela mesma e em torno do Sol e o conjunto dos termos C e D é o foro, que tem como função, facilitar o raciocínio, que é o rolar da bola. Para haver analogia, tema e foro devem pertencer a áreas diferentes.¹⁰³

Em outro momento, já tendo aceito e compreendido o movimento dos planetas girando em torno do Sol, e em torno de si mesmos, surgem novos questionamentos a respeito do movimento e do posicionamento dos corpos celestes:

*“por que existem planetas (referindo-se às luas ou satélites de Júpiter) que giram ao redor de outros planetas que não valem mais do que eles? Falando a sério, eu acharia mais regular e uniforme que todos os planetas, grandes e pequenos, executassem apenas o mesmo movimento ao redor do Sol” e o que garante que permaneceremos sempre onde estamos?”*¹⁰⁴

Ao que Fontenelle respondeu à marquesa,

“..mas não temos nada a temer nem a esperar; os planetas se mantêm onde estão, e estão-lhes vedadas novas conquistas, como outrora ocorria com os reis da China. Bem sabeis que, ao

¹⁰³ Perelman e Olbrechts-Tyteca, *Tratado da argumentação*, p.425.

¹⁰⁴ Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, Quarto Serão, p.120-1.

*colocarmos óleo na água, ele flutua. Se pusermos um corpo extremamente leve sobre esses dois líquidos, o óleo o sustentará e não chegará até a água. Coloque-se um outro corpo mais pesado, com um determinado peso bem exato, e ele atravessará o óleo, fraco demais para detê-lo, e irá até onde se encontra a água, que terá força para sustentá-lo. Assim, nesse líquido composto de dois líquidos que não se misturam, dois corpos de pesos diferentes se colocam em dois lugares diferentes, e um nunca subirá e o outro nunca descenderá. Acrescentem-se outros líquidos que se mantêm separados, e mergulhem-se outros corpos, e acontecerá a mesma coisa. Imaginai que a matéria celeste que preenche esse grande turbilhão possui várias camadas que se recobrem, com pesos diferentes, tal como as de óleo, água e outros líquidos. Os planetas também são de diferentes pesos; portanto, cada um deles se detém na camada que possui exatamente a força necessária para sustentá-lo e lhe dar equilíbrio; bem vedes que ele nunca poderá sair dali. E entendo, disse a marquesa, que esses pesos definem muito bem os níveis.”*¹⁰⁵

Toda a cosmologia apresentada em *Diálogos*, refere-se à física cartesiana, a teoria dos turbilhões (vórtices). Descartes explica mecanicamente que os corpos imersos em um espaço preenchido por matéria, tendem a manter-se em repouso ou em movimento. Os turbilhões arrastariam os corpos dentro do limite de suas órbitas, mantendo-se ali posicionados devido aos vórtices, considerados como as forças que mantêm os planetas em seus centros.¹⁰⁶

¹⁰⁵ Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*. Quarto Serão, p.123-4.

¹⁰⁶ Koyré, *Estudos de História do Pensamento Científico*. Rossi, *O Nascimento da Ciência Moderna*.

Fontenelle consegue por meio da analogia esclarecer e tornar quase que visível o sistema e o fenômeno a que se refere.

Como se pode constatar, estas analogias são de uma grande clareza de ideias, remetem a substâncias e objetos do cotidiano e ao serem prolongadas ganham um valor mais argumentativo.¹⁰⁷

Fontenelle utilizou-se das ferramentas de linguagem para recriar os conceitos de ciência, reproduzir imagens mentais e elaborar modelos complexos, para descrever e analisar fenômenos globais. Evitou a linguagem matemática enfatizada por Huygens e Newton e seguiu uma estrutura que Descartes adotou em suas publicações para explicar as características do mundo físico e da mecânica do universo, as analogias. A elaboração das analogias a partir de comparações com bolas, líquidos, cidades, associando a variáveis como peso e distância, enriqueciam sua argumentação e persuadiam o leitor quanto ao assunto em questão.

Um outro elemento utilizado para enriquecer a narrativa foi a digressão, uma estratégia argumentativa que pode ser caracterizada por uma pausa na narrativa, um meio de interrogação no ato de narrar, que o autor chama de ornamentos externos. A intenção do autor é de forjar uma dúvida e incitar uma nova elaboração dos argumentos ou explicação.

Fontenelle, no prefácio, esclarece que *“as ideias da física são prazerosas em si mesmas, e satisfazem à razão ao mesmo tempo em que oferecem à imaginação um espetáculo agradável”*, mas reconhece que há

¹⁰⁷ Perelman e Olbrechts-Tyteca, *Tratado da argumentação*, p.440. O valor argumentativo será posto em evidência com maior clareza se encararmos a analogia com tema e foro pertencendo a áreas diferentes.

explicações que podem levar a uma desmotivação, nestes casos introduziu as digressões principalmente no início da obra, justificando não estar o leitor familiarizado com as ideias apresentadas.¹⁰⁸

Um exemplo do uso da digressão pode ser verificada na explicação que o autor tenta dar, no Primeiro Serão, sobre a maneira como a Terra se sustenta, na matéria celeste, apesar de seu peso. Ao que Fontenelle, interrompe a narrativa e sugere imaginar a Terra sustentada por quatro elefantes. Não se trata de analogia, apenas um ornamento para uma situação que parecia adentrar para uma monotonia ou incompreensão,

“Oh! Replicou a marquesa, o Sol e os astros são de fogo, e o movimento não lhes custa nada; mas a Terra não parece muito transportável. [...] Mas, replicou ela uma vez mais, como a Terra se sustenta, com todo o seu peso, em vossa matéria celeste, que deve ser bem leve, visto ser fluida? Não significa, respondi, que o que é fluido seja mais leve. [...] Não quero vos dizer mais nada, disse ela num tom que parecia irritado, [...] Pois bem, respondi-lhe, digamos que a Terra é sustentada por quatro elefantes, como crêem os indianos. Eis aí outro sistema!, exclamou ela. Pelo menos me agrada que essas pessoas tenham atentado à segurança delas e escolhido bons alicerces; ao passo que nós, copernicanos, somos bastante incautos para querer navegar ao acaso nessa matéria celeste. Aposto que, se os indianos soubessem que a Terra estivesse correndo o risco de executar qualquer mínimo movimento dobrariam o número de elefantes. Seria bem o caso, retomei rindo à sua ideia; não há porque poupar os elefantes para

¹⁰⁸ Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, prefácio, p.40. Virgílio e Ovídio usaram a digressão como um artifício para preservar o cerne do tema, quando se tornava árido ou enfadonho.

*dormir em segurança; e se precisardes de alguns deles para esta noite, colocaremos em nosso sistema quantos quiserdes; depois os retiraremos aos poucos, à medida que fordes sentindo maior segurança. Falando a sério, retomou ela, não creio agora que eles me sejam muito necessários, e sinto coragem suficiente para ousar dar voltas.”*¹⁰⁹

Após uma sequência de duas questões que Fontenelle não conseguia esclarecer, e a aparente irritação na fala da marquesa, observou-se uma ruptura no fluxo da informação, sobre o modo de sustentação da Terra nesse sistema, com a introdução da história dos elefantes, que operou uma mudança de foco em relação ao tópico em andamento, sem perder o envolvimento dos participantes da conversa e a coerência do tema.

Diálogos foi escrito em meio a um turbilhão de mudanças, como já foi explanado no capítulo anterior, em relação à forma de se conceber o mundo: uma Terra que já não era o centro do universo, a constatação das trajetórias elípticas dos corpos celestes em detrimento das circulares, a existência de habitantes nas terras descobertas no período das navegações e o resultado fruto das observações ao telescópio que mostraram a imperfeição dos corpos celestes.

Analisando os temas tratados ao longo de *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, observa-se que o autor foi cauteloso e pertinente na escolha dos assuntos. Ao tomar conhecimento dos assuntos debatidos na academia, as leituras e os contatos com os *philosophes*, Fontenelle foi capaz de explicar cada um dos temas dos serões baseado em teorias discutidas pelos homens

¹⁰⁹ Ibid., p.62-3.

de ciência. A sequência adotada ao longo dos serões apresenta uma lógica de raciocínio, que possibilita a compreensão dos fenômenos de forma bastante organizada e coerente.

Os títulos dos serões que constitui *Diálogos* são *A Terra é um planeta que gira em volta de si e ao redor do Sol* (Primeiro Serão); *A Lua é uma Terra habitada* (Segundo Serão); *Particularidades do mundo da Lua*. Os outros planetas também são habitados (Terceiro Serão); *Particularidades dos mundos de Venus, Mercúrio, Marte, Júpiter e Saturno* (Quarto Serão); *As estrelas fixas são sóis, cada qual iluminando um mundo* (Quinto Serão) e *Novos pensamentos que confirmam os dos diálogos precedentes. Últimas descobertas feitas no céu* (Sexto Serão).

O Primeiro Serão intitulado “A Terra é um planeta que gira em volta de si e ao redor do Sol” trata da beleza do dia e da noite, apresentou o Sol, a Lua, os planetas e as estrelas, buscou instigar a marquesa¹¹⁰ para despertar um espírito de curiosidade,

“...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 esses mundos. O que chamais de todos esses mundos?, perguntou ela olhando-me e virando-se assim para mim. Peço-vos perdão, respondi; conduziste-me à minha loucura, e de pronto minha imaginação se pôs à solta. Que loucura é esta?, retomou

¹¹⁰ Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, prefácio. Apesar do autor dirigir seu livro a um público leitor leigo, ele determina como sendo seu personagem em *Diálogos*, uma marquesa.

ela. Ai de mim, respondi, sinto-me muito 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.”¹¹¹

O intento de Fontenelle levou a marquesa a discutir sobre filosofia e os sistemas do mundo. A partir deste momento o autor inicia as explicações sobre as concepções do sistema geocêntrico que posiciona a Terra como centro do universo e apresenta uma nova teoria, desenvolvida a partir de estudos e observações dos homens de ciência em que o Sol passa a ocupar o centro do universo e a Terra, como os demais planetas, posiciona-se girando ao redor do Sol.

Discutiu as dificuldades em sustentar a teoria defendida por Aristóteles quando conversava sobre a característica dos céus,

“Esses filósofos, para explicar uma espécie de movimento nos corpos celestes, criavam, além do último céu que vemos, um outro céu de cristal, que imprimia esse movimento aos céus inferiores. Tinham notícia de mais outro movimento? Logo surgia mais um céu de cristal. Afinal de contas, os céus de cristal não lhe custavam nada. E por que só os faziam de cristal? Não serviriam se fosse de

¹¹¹ Ibid., p.47.

alguma outra matéria? Não, respondi; era preciso que a luz os atravessasse e , ademais, fossem sólidos. Isso era absolutamente necessário, pois Aristóteles havia descoberto que a solidez era uma coisa ligada à nobre natureza delas; se ele assim dissesse, não iriam pretender duvidar. Mas foram vistos cometas que, sendo mais altos do que se acreditava antigamente, quebrariam todo o cristal dos céus por onde passavam e estilhaçariam todo o universo; aí tiveram de conceber os céus feitos de matéria fluida como o ar. ”¹¹²

A estratégia utilizada pelo autor, nada mais foi do que relatar a realidade do que aconteceu ao longo de mais de um século, desde a publicação do *De Revolutionibus* (1543) por Copérnico. Descreveu os conflitos e discussões entre os homens da ciência que levaram à divulgação dessa teoria, com uma aceitação parcial por parte de alguns grupos ou uma ruptura com a teoria antiga, por parte de outros. Cabe a Fontenelle o mérito de ter conseguido sintetizar um tema abstrato, em pouquíssimas páginas e de forma tão direta e simples, à pessoas sem nenhum conhecimento de ciência.

Com um título bastante instigante para o Segundo Serão, “ *A Lua é uma Terra habitada*”, o autor fez relatos bastante minuciosos das fases da Lua, explicou como ocorrem os eclipses, e ressaltou os trabalhos realizados pelos sábios com os telescópios, para aquisição das informações sobre a superfície lunar, com a descoberta de terras, mares, montanhas altíssimas e abismos profundos, a fim de caracterizar a Lua e estabelecer semelhanças entre ela e a Terra.

¹¹² Ibid., p.54-55.

Fontenelle inicia a conversa dizendo “*não ficareis surpreendida em ouvir que a Lua é uma terra como a nossa, e provavelmente habitada*”¹¹³. A marquesa resiste à possibilidade de a Lua ser habitada, tendo ouvido falar desse assunto somente como algo louco e visionário.¹¹⁴ Fontenelle, mais estratégico, se posiciona,

“Tomo partido nessas coisas apenas como se faz nas guerras civis, em que, pela incerteza do que pode ocorrer, sempre se mantém serviços de informação no campo adversário e se fazem acordos com os próprios inimigos. Quanto a mim, embora julgue que a Lua seja habitada, não deixo de conviver com civilidade com os que não acreditam nisso; e me conservo sempre em condições de poder me alinhar honrosamente com a opinião deles, se ela prevalecer; mas, enquanto espero que tenham sobre nós alguma vantagem considerável, eis o que me faz inclinar para o lado dos habitantes da Lua.

Suponhamos que nunca tenha existido qualquer contato entre Paris e Saint-Denis, e que um burguês de Paris, que nunca saiu de sua cidade, esteja nas torres de Notre-Dame e veja Saint-Denis ao longe; perguntem-lhe se ele acredita que Saint-Denis é habitada como Paris. Ele responderá pela negativa sem hesitação; pois dirá ele, os habitantes de Paris eu vejo, mas os de Saint-Denis não vejo: nunca se ouviu falar deles. Haverá alguém que lhe responderá que, na verdade, quando estamos nas torres de Notre-Dame, não vemos os habitantes de Saint-Denis, mas que a causa disso é a distância; que tudo o que se pode ver de Saint-Denis é muito semelhante a Paris; que Saint-Denis possui campanários, casas, muralhas e que ainda poderia se assemelhar a Paris pelo

¹¹³ Ibid., p.70.

¹¹⁴ Como já foi citado no primeiro capítulo deste trabalho, a referência a “louco e visionário” remete às histórias de viagens à Lua com abordagem mais fantasiosa e fictícia, sem argumentos científicos.

*fato de ser habitada. Nada disso convencerá meu burguês; ele continuará sempre obstinado a sustentar que Saint-Denis não é habitada, visto que ele não enxerga ninguém ali. Nossa Saint-Denis é a Lua, e cada um de nós é esse burguês de Paris, que nunca saiu de sua cidade”.*¹¹⁵

Essa analogia desenvolvida por Fontenelle foi bastante criativa e persuasiva, desencadeando uma continuidade na conversa com divagações e novos questionamentos, que seguiram noite adentro.

Assim como os escritores Wilkins e Borel, o autor de *Diálogos* foi cuidadoso em comentar sobre os habitantes da Lua, afirmava sempre “os habitantes da Lua não seriam homens como os da Terra” e responder aos questionamentos da marquesa, quanto às características desses habitantes, “ignoro por completo”, complementando:

*“Vede o quanto mudam as feições da natureza entre aqui e a China; outros rostos, outras figuras, outros costumes, e quase que outros princípios de raciocínio. Entre aqui e a Lua, a mudança deve ser ainda maior. Quando se visitam certas terras recém-descobertas, encontram-se habitantes que mal chegam a ser homens; são animais com traços humanos, ainda por cima bastante imperfeitos, mas quase sem nenhuma razão humana.”*¹¹⁶

Este Serão se encerra com especulações sobre as distâncias que separavam a Lua da Terra e as possibilidades de, em algum dia, o homem conseguir atravessar esse grande espaço de ar e céu para chegar à Lua e

¹¹⁵ Ibid., p.70-71.

¹¹⁶ Ibid., p.83-85.

conhecer seus habitantes. O autor compara essa dificuldade àquela apresentada pelos navegadores que sequer imaginavam transpor os grandes mares, para chegar às Américas.

No Terceiro Serão, “Particularidades do mundo da Lua. Os Outros planetas também são habitados”, foram tratados principalmente as particularidades do mundo da Lua em relação às suas características físicas que, segundo Fontenelle, impossibilitariam a vida, pois a ausência de água e da impossibilidade do Sol não provocar vapores nem exalações da Lua, formariam um corpo infinitamente mais duro e mais sólido do que a Terra. Ao que a marquesa pergunta, “isso bastará para que abandonemos os habitantes da Lua?”,

“De maneira nenhuma, madame, respondi; não nos decidiremos nem por eles nem contra eles. 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 prender. Então, não deixarei a Lua deserta, retomei; vamos repovoá-la para vos agradar. Na verdade, como a aparência das manchas lunares não se altera, não se pode crer que haja nuvens à sua volta, sombreando ora uma parte, ora outra; mas isso não significa que ela não emane vapores ou exalações”¹¹⁷

Fontenelle poderia simplesmente ter se rendido à solicitação da marquesa, e repovoado a Lua, sem se posicionar. Entretanto, continuou a

¹¹⁷ Ibid., p.93

conversa conduzindo-a para um novo questionamento acerca das atmosferas que envolvem os dois corpos celestes. Explicou que cada planeta possui uma atmosfera específica, e,

“... não seria possível passar da 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. Não é a distância que os impede; é porque o ar que respiram constitui uma prisão para eles. Vimos que o nosso é formado por vapores mais densos e grosseiros do que o da Lua. Por isso, um habitante da Lua que chegasse aos limites de nosso mundo se afogaria tão logo penetrasse em nossa atmosfera, e o veríamos cair morto na Terra.”¹¹⁸

Desta forma, Fontenelle encerra a discussão sobre a Lua, e segue na sua narrativa em direção ao Sol, colocando habitantes nos planetas, por se tratarem de corpos de *“natureza semelhante à Terra, são opacos e recebem apenas luz do Sol, refletem-nas uns aos outros e tem os mesmo movimentos...”*¹¹⁹

Apesar de a marquesa já aceitar a presença de habitantes nos demais planetas, Fontenelle chama a atenção para a nossa capacidade limitada de enxergar a diversidade de espécies existentes. A partir de hipóteses e suposições estabelece comparações em termos de estrutura e escala de seres em níveis não só macroscópicos, como também microscópicos,

¹¹⁸ Ibid., 95-96.

¹¹⁹ Ibid., p.102.

“ Há momentos para crer, e nunca acreditei tanto neles como nesse momento; mesmo agora, que estou um pouco mais sereno, não deixo de achar que seria muito estranho que a Terra fosse tão habitada quanto o é, e os outros planetas não o fossem; pois não julgueis que vemos tudo o que habita na Terra; existem tantas espécies invisíveis quantas são as visíveis. Vemos do elefante ao ácaro, e aí termina nossa visão; mas no ácaro se inicia uma multidão infinita de animais, sendo ele o elefante dessa escala, invisíveis a olho nu. [...] acreditais que a natureza, depois de ter levado a tal excesso sua fecundidade, teria sido para com todos os outros planetas de uma esterilidade incapaz de produzir qualquer coisa viva?”¹²⁰

A marquesa fica perplexa pela diversidade infinita de habitantes de todos os planetas, e começa a imaginar e a perceber as semelhanças e diferenças entre os diferentes povos que habitam uma mesma região da Terra,

“todos os rostos possuem, de maneira geral, um mesmo modelo; mas os de uma grande nação, como os europeus e os africanos parecem feitos a partir de dois modelos particulares,... qual segredo deve ter levado a natureza a variar de tantas maneiras algo tão simples quanto um rosto?..”

Em seguida, conclui, as diferenças aumentam conforme aumentam as distâncias entre os locais. Esta noite de conversa já remete ao tema do Quarto Serão que tratará dessa diversidade de características dos habitantes de alguns planetas, de acordo com a distância deles em relação ao Sol.

¹²⁰ Ibid., 104 e 106.

Diálogos tratou de estabelecer por analogia uma uniformidade na natureza física dos planetas, que viabilizassem alguma forma de vida, nos moldes conhecidos pelo homem. Estas comparações entre planetas, se tornou possível a partir do momento em que a teoria copernicana descentralizou a Terra, e posicionou o Sol no centro do Universo.

Fontenelle e Huygens concordavam quanto às características não humanas dos habitantes dos outros mundos, e deixa claro para a marquesa no terceiro e quarto Serões, que os habitantes, à sua maneira, teriam encontrado formas de viver no ambiente descrito como árido, rochoso e aparentemente sem vida e que as diferenças que existem entre os povos, aumentam com a distância, *“quem visse um habitante da Lua e um habitante da Terra logo notaria que pertencem a dois mundos mais próximos do que um habitante da Terra e um de Saturno”*.¹²¹

O que se observou no Quarto Serão de *Diálogos* foi uma análise sobre a habitabilidade dos planetas conforme a distância em relação ao Sol. Huygens após ter estimado que Mercúrio receberia nove vezes mais calor que a Terra, inviabilizou a vida nesse planeta, mas no caso de Marte, recebendo somente de duas a três vezes mais calor, seus habitantes teriam, segundo Huygens, condições de se adaptarem.¹²² Fontenelle seguiu o mesmo raciocínio, baseado na distância maior ou menor do planeta em relação ao Sol, para induzir a marquesa a descrever as características dos habitantes de Vênus, *“parecem-se com os mouros de Granada, povo moreno, tismado pelo Sol, pleno de*

¹²¹ Ibid..107.

¹²² Markley, Global Analogies, p.194.

espírito e ardor, sempre amoroso, fazendo versos, amando a música, todos os dias inventando festas, danças e torneios” ¹²³, e descreveu os habitantes de Saturno como *“muito fleumáticos, segundo todas as aparências. São pessoas que não sabem o que é rir, que levam sempre um dia para responder à menor pergunta que lhe fazem e teriam achado Catão de Utica demasiado jocoso e galhofeiro.”* ¹²⁴

Nestas descrições, Fontenelle utilizou os estados humorais fleumático, colérico, sanguíneo e melancólico e a combinação das quatro qualidades frio, seco, quente, úmido, que combinadas duas a duas, caracterizavam o estado de saúde e equilíbrio do indivíduo.¹²⁵

Depois de tomar conhecimento das discussões pertinentes à habitabilidade nos planetas, Fontenelle apresenta as teorias que explicam os movimentos e o posicionamento dos planetas no sistema cosmológico, foi-lhe apresentada por meio de analogias, a teoria dos turbilhões de Descartes.

A conversa sobre esse tema se iniciou quando a marquesa constatou o movimento dos planetas (Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Saturno e Júpiter) ao redor do Sol e o movimento de satélites ao redor de seus planetas, como é o caso de Júpiter, com suas quatro luas, ou a Terra com sua única Lua. Fontenelle de forma simples explica a teoria dos turbilhões:

“ O que se chama turbilhão é um amontoado de matéria cujas partes são separadas umas das outras, movendo-se todas no

¹²³ Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, Quarto Serão, p.114.

¹²⁴ Ibid., p.132.

¹²⁵ Lindberg, *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 B.C. to A.D. 1450*, p.116.

mesmo sentido; é-lhes permitido ter alguns pequenos movimentos particulares, desde que sigam sempre o movimento geral. Assim, um turbilhão de vento é uma infinidade de pequenas partículas de ar, que giram todas em círculo e envolvem tudo o que encontram. Sabeis que os planetas são levados na matéria celeste, à qual é de uma sutileza e de uma agitação prodigiosas. 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.... É este o grande turbilhão que tem o Sol como que um senhor; ao mesmo tempo, porém, os planetas se compõem de pequenos turbilhões particulares. Cada um deles, girando em torno do Sol, continua a girar em torno de si mesmo, e também faz girar no mesmo sentido a seu redor uma certa quantidade dessa matéria celeste, sempre pronta a seguir todos os movimentos que quiserem lhe dar, desde que não a desviem de seu movimento geral” ¹²⁶

A cosmologia de *Diálogos* e seus princípios de física são nitidamente cartesianos e Fontenelle reproduz o modelo teórico dos turbilhões para explicar a mecânica do Universo utilizando analogias como o fez Descartes, publicado no *Le Monde*.¹²⁷

Com esta conversa, a marquesa se põe a divagar sobre os turbilhões no seu mundo, uma Terra com temperaturas moderadas (em comparação aos demais planetas), habitantes com misturas de todas as espécies que se encontram nos outros planetas, uns saturninos, outros mais mercurianos, demonstrando ter compreendido a teoria, mais especificamente sobre o

¹²⁶ Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundo*, Quarto Serão, p. 121.

¹²⁷ Marsak, “Bernard Fontenelle; the Idea of science in the French Enlightenment”, p.14-19.

turbilhão em que se encontra Fontenelle, de forma galanteadora, reconhece que o turbilhão da marquesa gira em torno de algumas características, “*ser jovem e não velha, jovem e bela, e não jovem e feia; jovem e bela francesa, e não jovem e bela italiana*” , e assim termina a quarta noite de conversas filosóficas.

Resumidamente, nos quatro primeiros serões a marquesa foi persuadida a crer nos pontos discutidos ao longo de mais de cem anos, por *savants*, homens de ciência e *philosophes*, a respeito da cosmologia proposta por Copérnico e as implicações advindas de seus estudos. Nos dois últimos serões, intitulados respectivamente “As estrelas fixas são sóis, cada qual iluminando um mundo” e “Novos pensamentos que confirmam os dos diálogos precedentes. Últimas descobertas feitas no céu”, a tônica das conversas girou em torno de dois pontos, o primeiro em relação às mudanças que ocorriam a todo momento no universo, e o segundo, sobre a existência de outros mundos .

A imutabilidade do universo baseava-se na crença de que o plano divino responsável pela criação do mundo concebeu-o da maneira como ele se encontra. Entretanto, os mesmos instrumentos desenvolvidos para a navegação, também levaram à observação da constelação celeste. Um aprimoramento das lentes e aparelhos ópticos permitiram observações mais apuradas da Lua, do Sol e dos demais planetas. Foi nesse contexto que a ideia da imutabilidade do universo se desestabilizou. Galileu em suas observações constatou irregularidades da superfície da Lua, e manchas na superfície do

Sol.¹²⁸ Thycho Brahe coletou registros contínuos de dados sobre a dinâmica dos corpos celestes, que foram utilizados pelos homens de ciência, inclusive Kepler.¹²⁹

Essas informações foram tomando corpo e levando a um modelo de cosmo que, diferente do que se acreditava, agora era passível de mudanças. As modificações registradas possibilitaram contestar a verdade sobre a imutabilidade do universo, sem interferir no agente criador do universo, que poderia ter, na sua magnitude, criado os outros mundos.¹³⁰

Fontenelle durante essa conversa, lembra que não só corpos celestes estão sofrendo mudanças, mas que se os habitantes da Lua pudessem observar o planeta Terra, notariam modificações ocorrendo continuamente aqui também. Para ilustrar as modificações ocorridas na superfície lunar, conta à marquesa em tom de brincadeira:

“...uma certa senhorita que foi vista por telescópio na Lua, talvez há uns quarenta anos, envelheceu consideravelmente. Ela possuía um rosto bastante bonito; suas faces se encovaram, o nariz se alongou, a testa e o queixo avançaram, de forma que todos seus atrativos desapareceram, e teme-se por seus dias. O que estais me contando? Interrompeu a marquesa. Não é brincadeira, retomei. Percebia-se na Lua uma determinada imagem que parecia uma cabeça feminina saindo dentre os rochedos, e houve mudanças nesse local. Caíram alguns blocos das montanhas, deixando a

¹²⁸ Saito, *Experimento e Matemática: o estudo das lentes, segundo a perspectiva de Giambattista della Porta*. Apesar de não ser o enfoque deste trabalho, Saito discute o papel do instrumento na construção do conhecimento.

¹²⁹ Dick, “The origins of the extraterrestrial life debate and its relation to the scientific revolution”, p.9

¹³⁰ Koyré, *Estudos de História do Pensamento Científico*, p.184-191.

descoberto três pontas que servem apenas para compor uma testa, um nariz e um queixo de velha.” ¹³¹

Estas alterações puderam ser registradas pelas observações feitas ao telescópio, já na época em que *Diálogos* foi escrito, mostrando que modificações nos céus e corpos celestes ocorriam continuamente. Para Fontenelle, os antigos imaginavam que os corpos celestes eram de natureza imutável, porque ainda não os tinham visto mudar,

“o fato é que desde quase cem anos que vemos com o telescópio um céu inteiramente novo e desconhecido aos antigos, não há muitas constelações em que não tenha ocorrido alguma mudança sensível.” ¹³²

A crítica de Fontenelle aos antigos incide na determinação em conceber a imutabilidade dos fenômenos astronômicos, pelo simples motivo de não terem sido notadas modificações ao longo do tempo. Entretanto, a discussão que se apresenta à marquesa refere-se à escala de tempo que os antigos consideraram para justificar tal afirmação, ao que o autor com maestria ajuda a esclarecer, apresentando a seguinte analogia:

“devemos estabelecer nossa duração, que não passa de um instante, como medida de todas as outras? Caberia dizer que o que dura cem mil vezes mais do que nós deve durar para sempre?..Se as rosas, que duram apenas um dia, deixassem histórias e legassem memórias às outras, as primeiras fariam o retrato de seu jardineiro de uma determinada maneira, e assim mais de quinze mil

¹³¹ Fontenelle, *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, Sexto Serão, p.163-4.

¹³² Ibid., p.152.

*eras de rosas; as outras, que também o legariam às suas sucessoras, não modificariam nada. Diriam a respeito: “Sempre vimos o mesmo jardineiro; nas memórias das rosas vimos apenas ele; sempre foi como é; certamente não morre como nos; simplesmente ele não muda.”*¹³³

Ao longo destas seis noites de conversas filosóficas, o autor aprecia a autonomia e individualidade de pensamento, desenvolvidos pela marquesa, situação que se tornou notória quando, ao tratarem do segundo ponto, a existência de outros mundos, ela questiona seu interlocutor,

*“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?”*¹³⁴

Fontenelle denota satisfação pelo raciocínio lógico desenvolvido pela marquesa, e responde *“foi tu (marquesa) que o disseste”*.

Essa conclusão, demonstraria o desenvolvimento de um pensamento lógico e o aprendizado sobre a mecânica dos corpos celestes pela marquesa. A autonomia e uma maior segurança para a compreensão e discussão acerca dos fenômenos apresentados se repete com mais vigor quando Fontenelle afirma ter-se utilizado de argumentos frágeis para convencê-la anteriormente

¹³³ Ibid., p.150-151.

¹³⁴ Ibid., p.136.

da semelhança dos planetas com a Terra, e da relação entre a quantidade de luas nos planetas e sua distância do Sol. Segue o trecho do diálogo em que a marquesa demonstra sua indignação:

*“Ah!, exclamou ela, é uma traição ter-me feito acreditar nas coisas com provas frágeis. Não me julgais, portanto, digna de acreditar por boas razões ? Provei-vos as coisas, respondi, apenas com breves raciocínios amenos, adequados a vosso costume; deveria ter empregado raciocínios sólidos e robustos como se estivesse atacando um doutor? Sim, disse ela; tomai-me agora por um doutor, e vejamos essa nova prova do movimento terrestre.”*¹³⁵

Apesar do comentário pouco motivador de Fontenelle no prefácio do livro, ao referir-se às dificuldades na leitura e compreensão de *Diálogos* por parte das mulheres, articulou os questionamentos e argumentos de modo a garantir o posicionamento da marquesa frente a situações como do trecho acima, em que ela desafia o autor a lançar-lhe um raciocínio mais complexo para assimilar os conhecimentos discutidos nas conversas.

Durante as conversas entre Fontenelle e a marquesa, tratou-se da importância dos dados obtidos pelas observações ao telescópio, que em muitas ocasiões geraram discussões relevantes. Entretanto, não foi necessário evidenciar a imagem deste instrumento¹³⁶, pois as estratégias utilizadas pelo autor para o convencimento e persuasão basearam-se na sua habilidade em fazer bom uso da retórica e da analogia.

¹³⁵ Ibid., 160.

¹³⁶ Estratégia observada no livro escrito por Benjamin Martin (*The Young Gentleman and Lady's Philosophy*, 1759) em que retrata uma dama segurando um livro e posicionada ao lado de seu irmão, perto do telescópio e do *planetarium*.

A gravura do frontispício do livro *Entretiens sur la pluralité des mondes*, mostrando as cortinas de um teatro abertas, confirma a ideia do autor, de que a natureza é um espetáculo, mas quando nessa mesma imagem se apresenta no palco o sistema cosmológico idealizado por Descartes, com todos os planetas organizados e formando os vórtices e turbilhões, Fontenelle reforça sua opinião de que o público deve tomar conhecimento dos mecanismos que explicam os fenômenos apresentados.

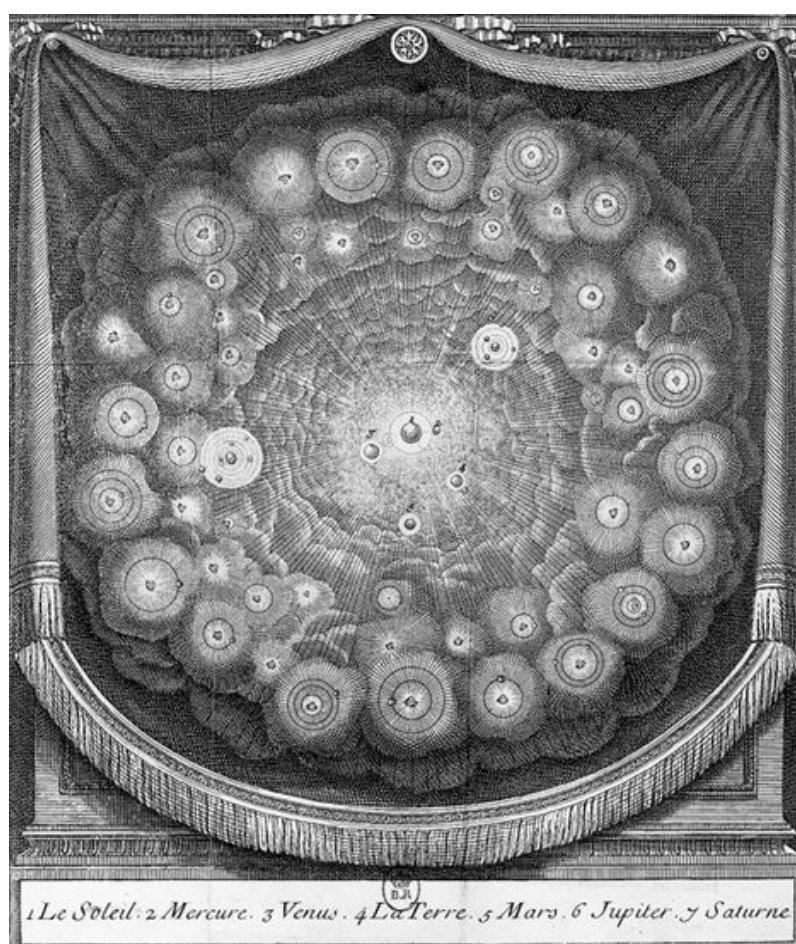


Figura 1. Bernard de Fontenelle, *entretiens su La Pluralité des Mondes* (Paris, 1686), frontispício. (Franca-Spada e Jardine, 2000).

Fontenelle critica os formatos teatrais das demonstrações, apesar de afirmar que “a natureza é um grande espetáculo, semelhante ao da ópera” ¹³⁷. Ele questiona a validade de uma plateia assistir e vivenciar passivamente, as experiências visuais e performáticas sem participar e sem saber as explicações dos mecanismos que regem os fenômenos apresentados à sua frente. Cita, para ilustrar, o trecho abaixo:

“ ...do lugar em que estais no teatro, não vedes o palco inteiramente como ele é: os cenários e os mecanismos foram dispostos de modo a proporcionar um efeito agradável à distância, e as engrenagens e os contrapesos que executam todos os movimentos ficam ocultos aos vossos olhos. Assim, não vos incomodais muito em adivinhar como tudo aquilo funciona. Talvez haja apenas um maquinista escondido entre a plateia, que se preocupa com um voo que lhe parece extraordinário e quer entender a todo custo como foi executado. Bem vedes que esse maquinista é assaz parecido com os filósofos. Mas, o que acresce a dificuldade, quanto aos filósofos, é que, nas máquinas que a natureza nos apresenta aos olhos, as cordas estão muito bem escondidas, e tão escondidas que muito tempo se dedicou para adivinhar o que gerava os movimentos do universo; pois imaginai todos os sábios no teatro, os Pitágoras, Platão, Aristóteles e todos esses indivíduos cujos nomes hoje ressoam tanto em nossos ouvidos: suponha que eles estivessem presenciando o vôo de Faetonte impelido pelos ventos, não conseguissem descobrir as cordas e não soubessem como estavam dispostos os bastidores. Um deles diria: “ é uma virtude secreta que ergue o Faetonte”. O outro: “ Faetonte é composto de certos números que o fazem

¹³⁷ Ibid., p.48.

subir”; e cem outras divagações que me surpreende não terem caído em descrédito durante toda a Antiguidade. Finalmente, chegaram Descartes e alguns outros modernos que disseram: “Faetonte sobe porque é puxado por cordas, enquanto desce um peso maior do que o dele”. Assim, não mais se acredita que um corpo se mova se não for puxado ou melhor, empurrado por um outro corpo: não mais se acredita que suba ou desça a não ser pelo efeito de um contrapeso ou de um mecanismo, e quem visse a natureza tal como ela é estaria vendo apenas os bastidores do teatro”¹³⁸

Muitos demonstradores tinham opinião contrária à de Fontenelle. Alegavam que os comentários feitos durante e ao final das apresentações, bem como a leitura dos livros e manuais vendidos ao final do espetáculo, ajudavam a compreender melhor os ensinamentos transmitidos. Consideravam irrelevante e desnecessário mostrar todos os mecanismos que estavam por trás de suas apresentações, acreditando que as demonstrações públicas eram a melhor metodologia para os ensinamentos em ciência¹³⁹.

No livro é que Fontenelle apostava que os leitores poderiam encontrar o fascínio pela leitura, permitindo-se tomar contato com conhecimentos e ideias novas.¹⁴⁰ Descreveu, com detalhes, uma situação no *éloges* a Malebranche, em que conta como um jovem ao tomar contato inesperadamente com o livro

¹³⁸ Fontenelle. *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*, Primeiro Serão, 49-51.

¹³⁹ Bensaude-Vincent e Blondel. *Science and Spectacle in the European Enlightenment: Science, Technology and Culture*.

¹⁴⁰ Rendall, “Fontenelle and his public”, p.502-3. Segundo Fontenelle, a importância dos livros está em despertar o leitor para o pensamento criativo e original, e chama a atenção para o fato de que a leitura de suas obras requer um ambiente mais intimista e privado, segundo sua opinião uma de suas mais importantes qualidades do leitor deveria ser a individualidade.

Traité de l'Homme de Descartes, se depara com ideias provocadoras com as quais simpatizou e que nortearam sua formação.

Com a publicação ainda restrita dos livros e com um mercado que passa, nesse período, por restrições e censuras, a compreensão de Fontenelle, em relação à leitura e leitor, é reforçada por Chartier:

*“embora a alfabetização na França dos séculos XVI e XVII ainda seja apenas minoritária, e a palavra e a imagem permaneçam essenciais, o escrito impresso já desempenha um papel de primeira importância na circulação dos modelos culturais. Se muitos não podem ler diretamente, sem mediação, a cultura da maioria é, contudo, profundamente penetrada pelo livro, que impõe suas normas novas, mas que também autoriza usos próprios, livres, autônomos.”*¹⁴¹

Fontenelle acreditava que publicando trabalhos como o *Diálogos*, poderia alcançar um público mais amplo, que incluíam pessoas com afinidades em comum, e também aquelas com ideias hostis, incertas, sem característica definida, muito distinto do público frequentador do teatro (*La cour et la ville*).¹⁴²

Algumas conclusões poderiam já ser enunciadas, relativamente a esta pesquisa em que a intencionalidade de Fontenelle em partir de situações conhecidas para a compreensão de lugares ou condições abstratas ou desconhecidas foram apontadas ao longo dos Serões de *Diálogos*.

Assim, o uso de analogias para a construção de conhecimentos sobre a pluralidade dos mundos utilizada por Fontenelle, se assemelha muito à forma

¹⁴¹ Chartier, *Leituras e Leitores na França do Antigo Regime*, p.91.

¹⁴² Rendall, “Fontenelle and his Public”, p.503. Fontenelle ressalta a importância dos livros, e desejava que seu livro e leitor pudessem surtir o efeito correspondente que *Traité de l'Homme*, surtiu para Malebranche.

como Descartes apresentou a teoria dos turbilhões, nenhum cálculo matemático foi apresentado, apenas analogias experimentais que conseguiam persuadir a sua audiência.¹⁴³

Seria possível imaginar que as semelhanças na construção das analogias de Descartes e Fontenelle fossem somente uma coincidência?

Tomando como referência o uso da física cartesiana para explicar toda a cosmologia apresentada em *Diálogos* e a publicação de *Théorie des tourbillons cartésiens avec des réflexions sur l'attraction*,¹⁴⁴ pode se inferir a importância da estrutura de raciocínio usada por Descartes no desenvolvimento de *Diálogos*.

Fontenelle conduziu tanto as certezas quanto as incertezas nas conversas que envolveram a pluralidade dos mundos de maneira a conseguir a adesão da marquesa, ou ao menos na iminência de consegui-lo.¹⁴⁵ Os recursos de comunicação utilizados cumpriu sua função à medida que tornaram a narrativa estimulante e dinâmica, atendendo à proposta de Fontenelle de informar e entreter, esclarecendo alguns conhecimentos científicos, à margem das ciências das academias.

¹⁴³ Dear, Circular argument, p.91. Huygens e Newton com seus cálculos matemáticos e construção de modelos, no caso de Huygens, conseguiram comprovar que a teoria dos vórtices e a física de Descartes não se sustentava baseado somente em analogias.

¹⁴⁴ Marsak, "Bernard de Fontenelle: the Idea of science in the French enlightenment", p.19. Sessenta e cinco anos depois de Newton e sessenta e seis anos depois da primeira edição de *Diálogos*, Fontenelle defendia a teoria dos Vórtices, na publicação *Théorie des tourbillons cartésiens avec des réflexions sur l'attraction*.

¹⁴⁵ Perelman e Olbrechts-Tyteca, *Tratado da argumentação*, p.41. Não seria possível precisar a adesão de todos os leitores, representados pela figura da marquesa. Mas pode-se afirmar que a adesão do interlocutor foi obtida unicamente graças a superioridade dialética do orador.

As analogias construídas por Fontenelle requeriam sempre da marquesa um pouco de sua imaginação. Como instrumento de argumentação, auxiliava a instruir, explicar ou esclarecer ideias que fossem novas ou que necessitassem ser melhor compreendidas, mas deixava claro que servia mais como meio de invenção do que como meio de prova.¹⁴⁶

Analogias e imaginação são tomados como importantes instrumentos para a comunicação de ideias científicas; mas, o uso da imaginação deve ser cuidadoso e vigilante, pois “*pode unir coisas que nunca foram encontradas juntas na natureza e separar coisas que na natureza nunca estiveram separadas*”.¹⁴⁷ S.J.Dick ilustra os perigos da analogia, ao descrever a maneira como Kepler tomou por certo a existência de água na Lua, a partir dos registros realizados, baseando suas conjecturas na dicotomia terra-água do planeta, discutidas anteriormente. Esta análise serviu como modelo explanatório para as manifestações observadas na Lua, levando-o a concluir que os diferentes graus de escuridão indicavam diferentes graus de umidade.¹⁴⁸

A questão a ser evidenciada é que Fontenelle soube, em seus relatos, ser cauteloso e, colocar-se em situação de dúvida, em relação aos conhecimentos ainda não esclarecidos ou desconhecidos pela ciência.

Um outro elemento que compõe o livro de Fontenelle é a imagem do frontispício, já discutido anteriormente. Entretanto, faz-se necessário enfatizar a

¹⁴⁶ Ibid., p.450. Gross, *Analogy in science*, 26 concorda ao afirmar que “analogia é ao mesmo tempo um agente de exploração intelectual e um meio de prova.

¹⁴⁷ Park, Daston e Galison, “Bacon, Galileo, and Descartes on Imagination and Analogy”, p.288. A imaginação é em alguns casos considerada um inimigo da razão.

¹⁴⁸ Dick, “The Origins of Extraterrestrial Life Debate”, p.11. Kepler registrou estas conjecturas no *Somnium* (1634).

importância e função desta imagem, no contexto do livro como veículo de comunicação.

O frontispício é uma imagem que pode ser parte integrante de um livro, mas ao mesmo tempo é passível de ser separado do corpo principal para tornar-se um artefato do patrocinador, um item de coleção, por exemplo. Tornou-se um componente essencial de interação de ideias da moderna ciência matemática (astronomia, aritmética, arquitetura e astrologia), e foi usada para representar visualmente situações e eventos de um determinado grupo, debates científicos, legitimar disciplinas e teorias científicas e fazer publicidade das ciências matemáticas.¹⁴⁹

No caso de *Diálogos*, a imagem emoldurada por uma cortina de teatro, apresenta ao fundo os vários mundos imersos em alguma matéria, onde ficam posicionados os planetas conhecidos até então, Mercúrio, Vênus, Marte, Terra, Júpiter e Saturno com a representação de suas órbitas circulares e uma matéria diferenciada em torno de cada corpo celeste.

Por tratar-se de um livro que trata das novas descobertas científicas na astronomia, espera-se que a imagem consiga transmitir um repertório de informações sobre a teoria que Fontenelle aborda em seu livro para explicar a mecânica celeste, além de evidenciar o sistema heliocêntrico. Para os leitores, a imagem do frontispício representa a teoria dos turbilhões de Descartes por meio de símbolos e ícones que fornecem informações mais esclarecedoras do

¹⁴⁹ Remmert, *Frontispieces, their functions, and their audiences in seventh-Century mathematical Sciences*, 240-241.

que se fosse somente texto. Segundo V.R. Remmert a imagem visual pode ser designada para persuadir o leitor, mais do que para provar alguma teoria.

Foram apresentados, neste capítulo os recursos disponibilizados por Fontenelle para facilitar a compreensão da nova cosmologia e permitir a discussão acerca da pluralidade dos mundos.

Considerações Finais

Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos foi escrito com o propósito de tratar de filosofia e ciência, às damas.

O mérito de Fontenelle evidencia-se pelo tema escolhido, Pluralidade dos Mundos, bastante atual, para a época, pautado em conhecimentos científicos com um grau de complexidade e abstração passíveis de serem compreendido pelas pessoas leigas. Quando não haviam teorias científicas que sustentassem a explicação de determinado fenômeno, ousou buscar na imaginação da marquesa as situações cabíveis, para o desenvolvimento do assunto.

Uma relação forte com o passado se evidencia em Fontenelle ao fazer uso dos instrumentos de argumentação, que são elementos de retórica, para persuadir sua audiência. A modalidade de diálogos, as analogias, as digressões, são estratégias utilizadas por Fontenelle ao longo de suas narrativas que lhe renderam elogios e o sucesso de *Diálogos*.

Entretanto, não são as ferramentas de linguagem que conferem sucesso a um texto, faz-se necessário ter o domínio profundo dos conhecimentos em questão para a elaboração de analogias criativas e esclarecedoras, bem como reconhecer o momento e a forma de intervir com a digressão, características demonstradas com competência pelo autor.

Este conjunto de elementos que compuseram sua narrativa lhe valeram a publicação deste livro, que de forma peculiar, difundiu os conhecimentos científicos do sistema copernicano e as implicações que levaram à possibilidade de existirem habitantes em outros mundos, permitindo ao leitor

desfrutar de uma leitura que lhe despertasse prazer e curiosidade, e que através da marquesa, ele indiretamente participasse da conversa.

Fontenelle buscava persuadir a marquesa a respeito dos conhecimentos relacionados à pluralidade dos mundos, sem ser taxativo nem pragmático e, em alguns momentos, esclareceu aos leitores que a ciência ainda não tinha as respostas para todos os questionamentos e dúvidas sobre o Universo.

A discussão sobre a Pluralidade dos Mundos rompe com a ideia de um mundo estático e perfeito, estabelecido por Aristóteles, quando traz à tona outras concepções de mundo que caracterizaram o Universo como um sistema dinâmico e em transformação contínua.

Fontenelle encontra na física cartesiana a melhor maneira para explicar os movimentos dos corpos celestes porque consegue envolver a percepção, que considera ser um dos elementos para se discutir filosofia. Entretanto, afirma a necessidade da matematização (geometrização) da ciência, o que vai de encontros aos trabalhos de Newton.

Nas descrições dos habitantes dos planetas utilizou as informações apresentadas nos textos hipocráticos, associando as características físicas e comportamentais às qualidades determinadas pelos quatro humores, tomando como referência uma maior ou menor proximidade com o Sol.

A partir da análise destes aspectos, fica claro que nenhuma ruptura de fato é total em relação a um período, característica evidenciada em *Diálogos sobre a pluralidade dos mundos*.

Bibliografia

Abrantes, Paulo. *Imagens da natureza, imagens da ciência*. Campinas: Papirus, 1998.

Adams, David e Adrian Armstrong (eds). *Print and Power in France and England, 1500-1800*. Ashgate Publishing, 2006.

Adkins, Gregory M. "When Ideas Matter: The Moral Philosophy of Fontenelle". *Journal of the History of Ideas*, vol. 61, no 3 (July 2000): 433- 452.

Alfonso-Goldfarb, Ana M. *O que é Historia da Ciência*. São Paulo: Brasiliense, 2004.

Alfonso-Goldfarb, Ana M. "Ciência e sociedade no século XVII europeu: a formação da cosmologia moderna". *Cad. Cat. Ens. Fis.*, 6 (jun. 1989): 49-55.

Anstey Peter R. e John A. Schuster. *The Science of Nature in the 17th: Patterns of Change in Early Modern Natural Philosophy*. Springer Netherlands, 2005.

Badinter, Elisabeth. *Emilie, Emilie: a ambição feminina no século XVIII*. São Paulo: Discurso editorial, Paz e Terra e Duna Dueto, 2003.

Barros, Laecio C. Tópicos de lógica fuzzy e biomatemática.

Beltran, Maria H.R. *Imagens de magia e de ciência: entre o simbolismo e os diagramas da razão*. São Paulo: Educ, 2000.

Bensaude-Vincent, Bernadette e Christine Blondel (orgs.). *Science and Spectacle in the European Enlightenment: Science, Technology and Culture*. Ashgate, 2008.

Bensaude-Vincent, Bernadette. "A Historical Perspective on Science and Its "Others". *Isis* 100, no.2 (jun.2009): 359-368.

Bernstein, Hilary J. "Review Tarte, Kendall B. Writing Places: Sixteenth Century City Culture and the Des Roches Salon". *H France Review*, vol.9 no. 73 (Junho-2009): 297-301.

Bertucci, Paolo. "Domestic Spetacles: Electrical Instruments Between Business and Conversation". In: Bernadette Bensaude-Vincent e Christine Blondel (orgs.) *Science and Spectacle in the European Enlightenment*. Ashgate. 2008.

Broman, Thomas. Periodical Literature. In: Frasca-Spada, Marina & Nick Jardine. *Books and the Sciences in History*. UE: Cambridge University Press, 2000: 225-238.

Burtin-Vinhos, S. *Dicionário de Francês-Português, Português-Francês*. São Paulo: Editora Globo, 2010.

Butterfield, Herbert. *As origens da Ciência Moderna*. Rio de Janeiro : Edições 70. 1949.

Chartier, Roger. Estratégias Editoriais e leituras populares (1530-1660). In: *Leituras e Leitores na França do Antigo Regime*. São Paulo: Editora Unesp, 1987.

Cosentini, John W. *Fontenelle's Art of Dialogue*. New York: Columbia Univ Press, 1952.

Cressy, David. "Early Modern Space Travel and the English Man in the Moon". *The American Historical Review*, vol.111, n.4 (Outubro, 2006): 961-982.

Crosland, Maurice. "Popular Science and the Arts: challenges to cultural authority in France under the Second Empire". *BJHC* 34, no 122 (set.2001):301-322.

Darnton, Robert e Daniel Roche. *Revolução Impressa: A Imprensa na França 1775-1800*. São Paulo: Edusp. 1996.

Dear, Peter. Circular Argument. In: P. Anstey e J. Schuster. *The Science of Nature in the 17th: Patterns of Change in Early Modern Natural Philosophy*. Springer Netherlands, 2005: 81-97.

Delorme, Suzanne. Fontenelle, Bernard Le Boyer (or Bovier) De. In: Gillispie, Charles C. *Dictionary of Scientific Biography*. NY: Princeton University. Vol. 5, 1981. p. 57-63.

Descartes, René. *Princípios de Filosofia*. Lisboa: Edições 70, 2006.

Dick, Steven J. "The Origins of Extraterrestrial Life Debate and its relation to the Scientific Revolution" . *Journal of History of Ideas* vol.41, no 1 (Jan-Març, 1980): 3-27

Ewald, Ariane P. "Por uma razão não corrompida." *Revista da SBHC* 16, vol.2 (jul/dez.1996): 3- 19.

Frasca-Spada, Marina & Nick Jardine. *Books and the Sciences in History*. UE: Cambridge University Press, 2000.

Feingold, Mordechai. "Jesuit: Savants". In: Feingold, M. (Ed.) *Jesuit Science and the Republic of Letters*. London: the MIT Press, 2003. 1-45.

Fontenelle, Bernard de B. *Diálogos sobre a Pluralidade dos Mundos*. São Paulo: Editora da Unicamp, 1993.

Fontenelle, Bernard de B. *Entretiens sur la pluralité des mondes*. Paris: GF Flammarion, 1998.

Fontenelle, Bernard de B. *Conversations on the Plurality of Worlds*, USA e UK: Richmond & Tiger of the Stripe, 2008.

Garber, Daniel. "Galileo, Newton and all that: If it wasn't a scientific revolution, what was it?" (a manifesto). *Circumscribere* 7 (2009): 9-18.

Gillispie, Charles C. *Dictionary of Scientific Biography*. NY: Princeton University. Vol. 5, 1981.

Giordani, Mario C. *História dos séculos XVI e XVII na Europa*. Petrópolis: editora Vozes, 2003.

Golinski, Jan. *Science as Public Culture: Chemistry and Enlightenment in Britain, 1760-1820*. Cambridge Univ Press.

Grant, Edward. "The Partial Transformation of Medieval Cosmology by Jesuits in the Sixteenth and Seventeenth Centuries". In: In: Feingold, M. (Ed.) *Jesuit Science and the Republic of Letters*. London: the MIT Press, 2003: 127-155.

Gross, Alan. G. *The Rhetoric of Science*. London: Harvard University Press, 1996.

Hall, Rupert A. *A Revolução na Ciência: 1500-1750*. Lisboa: Edições 70, 1983.

Heller, Henry. *Labour, Science and Technology in France, 1500-1620*. Cambridge: University Press, 1996.

Koyré, Alexandre. *Estudos de História do Pensamento Científico*. Rio de Janeiro: Forense, 2011.

Kronick, David A. *"Devant le Deluge" and Other Essays on Early Modern Scientific Communication*. Laham, Maryland, and Oxford: The Scarecrow Press Inc., 2004.

Lerner, Michel-Pierre. "The Origin and Meaning of 'World System'". *J. Hist. Astronomy*. 125.no 36 (Nov,2005): 407-441.

Lindberg, David C. *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 B.C. to A.D. 1450*. Chicago: University Press, 1992.

Lynn, Michael R. "The practice of popularization". In: Lynn, M.R. *Popular science and public opinion in eighteenth-century France*. UK: Manchester University Press, 2006:15-42.

Markley, Roberty. "Global Analogies: Cosmology, Geosymmetry, and Skepticism in some works of Aphra Behn". In: Juliet Cummins and David Burchell (eds). *Science, Literature and Rhetoric in Early Modern England*. Ashgate, 2007: 189-215.

Marsak, Leonard M. "Bernard de Fontenelle: The Idea of Science in the French Enlightenment". *Transactions of the American Philosophical Society*. Vol.49 ,7 (dez. 1959): 1-64.

Mason, I.F. *História da Ciência: As Principais Correntes do Pensamento Científico*. Rio de Janeiro: Editora Globo,.

Moisés, Massaud. *Dicionário de Termos Literários*. 2ª ed. São Paulo: Cultrix, 1978.

Mora, Ana Maria S. *A Divulgação da Ciência como Literatura*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2003.

O'Keef, Cyril, Rev S.J. "A Jesuit in the Age of the Enlightenment". *CCHA, report* 23 (1956): 53-56.

Park, Katharine, Daston, Lorraine J. e Galison, Peter L. "Bacon, Galileo, and Descartes on Imagination and Analogy". *Isis*, 75, (1984): 287-326.

Pantin, Isabelle. "Teaching Mathematics and astronomy in France: The *Collège Royal* (1550-1650)". *Science & Education*, 15, (2006) :189-207.

Paul, Charles B. *Science and Immortality: the éloges of the Paris Academy of Sceinces (1699-1791)*. California Univ. Press, 1980.

Perelman, Chaim e Olbrechts-Tyteca, Lucie. *Tratado da Argumentação: A Nova Retórica*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

Remmert, Volker R. *Frontispieces, their functions, and their audiences in seventh-Century mathematical Sciences*. In: Kusakawa, Sachiko e Ian Maclean. *Transmitting Knowledge: words, images and instruments in Early Modern Europe*. New York, Oxford Univ Press. 2006: 239-270.

Rendall, Steven F. "Fontenelle and His Public". *MLN*, vol 86, 4, French issue (May, 1971): 496-508.

Rose, Mary B. "Gender, Genre and History: 17th English Women and the art of Autobiography". In: Rose, Mary B. (Ed) *Women in the Middle Ages and the Renaissance: Literary and Historical Perspectives*. Syracuse Univ. Press, 1986: 245-278.

Rossi, Paolo. *O nascimento da ciência moderna na Europa*. Bauru: Edusc, 2001.

Saito, Fumikazu. Experimento e Matemática: o estudo das lentes, segundo a perspectiva de Giambattista della Porta (1535-1615). *Circumscribere* 4(2008): 83-101.

Saito, Fumikazu. "Perception and optics in the 16th century: some features of Della Porta's theory of vision". *Circumscribere* 8(2010): 28-35.

Sarton, George. *Six Wings: Men of Science in the Renaissance*. Cleveland e NY: The World Publishing Company, 1966.

Shank, J.B. "Review of Simone Mazauric, "Fontenelle et l'invention de l'histoire des sciences à l'aube des Lumières". *H-France Review* vol. 9, no 72 (May, 2009): 288- 296.

Smith, Pamela H. "Science and Taste: Painting, passions and new philosophy in seventeenth century Leiden". *Isis* 90, 3 (set.1999).

Smith, Pamela H. "Art, Science, and Visual Culture in Early Modern Europe". *Isis* 97,1 (2006) : 83-100.

Terral, Mary. "Natural philosophy for fashionable readers". In: Frasca-Spada, Marina & Nick Jardine. *Books and the Sciences in History*. UE: Cambridge University Press, 2000. 239-254.

Thompson, Roger. *Women in Stuart England and America: A comparative study*. London, Henley and Boston, Rout Ledge & Kegan Paul, 1978.

Topham, Jonathan R. "Focus: Historicizing "Popular Science." *Isis* 100, no.2 (jun.2009): 310-318.

Turner, Henry S. "Lessons from Literature for the Historian of Science (and Vice Versa)." *Isis* 101, no.3 (set.2010): 578-589.

Wiesner, Merry E. "Women's Defense of Their Public Role". In: Rose, Mary B. (ed) *Women in the Middle Ages and the Renaissance : Literary and Historical Perspectives*. Syracuse Univ Press, 1986.

Wise, M.Norton. "Making Visible". *Isis* 97, 1 (2006): 75-82.