

# GALILEU GALILEI: A CIÊNCIA COM IMPLICAÇÕES SOCIAIS E POLÍTICAS

## GALILEU GALILEI: SCIENCE WITH SOCIAL AND POLITICAL IMPLICATIONS

Cloves Barbosa<sup>1</sup>

Armando Wilson Tafner Junior<sup>2</sup>

**Resumo:** Este artigo tem o objetivo de apresentar a contribuição de Galileu Galilei quando, na chamada Idade Média, ainda predominava a cosmovisão geocêntrica. As pesquisas científicas realizadas naquele período histórico estavam se apropriando dos parâmetros experimentais iniciado por Francis Bacon. O predomínio das ideias sobre a realidade e os resultados experimentais era a via de regra. Galilei inovou em várias invenções de instrumentos e nas realizações de experimentos científicos a partir dos quais, passou a questionar a teorias geocêntrica. Galilei contribuiu significativamente para o chamado progresso de ciência e travou debates com cientistas de sua época. Galilei foi submetido a um silêncio obsequioso pelo Papa por causa de suas próprias afirmações resultantes de pesquisas realizadas.

**Palavras-chave:** geocentrismo e heliocentrismo, ciência experimental, religião, epistemologia.

**Abstract:** This paper has the goals to introduce the Galilei's contribution to science. Galilei leaved in medieval historical time. He took the Francis Bacon's theory to make observation on sky. Galilei

---

1 Doutor em Ciências Sociais (Política) pela PUC-SP, e, professor Titular da Faculdade da Unifesspa, Faculdade de Ciências Sociais do Araguaia-Tocantins (ICH) Unifesspa, Marabá, e do Mestrado PROFSOCIO. CV: <http://lattes.cnpq.br/3601523254313657>. Contato: [cloves@unifesspa.edu.br](mailto:cloves@unifesspa.edu.br).

2 Doutor em Economia pelo NAIA (Núcleo de Estudos Avançados da Amazônia) UFPA. professor da Faculdade de Ciências Sociais do Araguaia-Tocantins (ICH) Unifesspa, Marabá, e do Mestrado PROFSOCIO. Contato: [armandojr@unifesspa.edu.br](mailto:armandojr@unifesspa.edu.br).

was a big creator of instruments to research. Galilei invented a series of instruments during your life. He involved in the context of the theories of geocentrism e heliocentrism. Because this, Galilei was problems with ecclesiastical power.

**Keywords:** geocentrism and heliocentrism, behavior science, religion, epistemology.

## INTRODUÇÃO

Este texto tem o objetivo de apresentar a contribuição de Galileu Galilei para a cosmovisão no contexto da Idade Média e os efeitos dos trabalhos dese pesquisador e pensador na ciência e na sociedade, quando ainda predominava a cosmovisão geocêntrica. As pesquisas científicas realiadas naquele período histórico estavam se apropriando dos parâmetros experimentais iniciado por Francis Bacon com os empiristas ingleses e se consolidando numa postura epistemológica com Augusto Comte e Émile Durkheim (positivismo). No espectro das possibilidades epistemológicas, Galilei se dedica a uma prática científica sem se deixar levar pelo extremo do empirismo (pragmatismo), nem pelo outro extremo do idealismo (teorismo) para relacionar uma prática com uma teoria.

O predomínio das ideias sobre a realidade e os resultdos experimentiais era a via de regra. Galilei inovou em várias invenções de instrumentos e nas realizações de experimentos científicos que questionaram a teorias geocêntrica. Galilei contribui significativamente para o chamado progresso de ciência e travou debates com cientistas e também com a Teologia que era apresentada como sendo a rainha das ciências. Galilei foi obrigado pelo Papa a se submeter a um silêncio obsequioso que por causa de suas próprias afirmações resultants de pesquisas realizadas. O reconhecimento do erro com relação a Galilei pela autoridade eclesiástica somente ocorreu cerca de 200 (duzentos) anos depois dos fatos.

As questões que movem os argumentos deste texto de Galilei giraram em torno do geocentrismo e heliocentrismo, ciencia experimental, religião, epistemologia. Quais são as contribuições de Galilei para a ciência?

## A SITUAÇÃO SOCIAL E CIENTÍFICA DE GALILEU GALILEI

### A cosmovião predominante do tempo de Galileu Galilei

As controvérsias sobre a cosmovião apareceram entre os gregos antigos quando Ptolomeu se destacou até a publicação da obra denominada como “Revolução das orbes celestes” de Nicolau Copérnico (1974). As influências da filosofia de Francis Bacon e seguidores estabeleceram uma revolução teórica que toma as experimentações particulares como base dos conhecimentos em contraposição, porém, imperfeita, ao que se denominava “Metafísica” que provinha dos antigos e clássicos gregos. Apesar de Aristóteles sustentar que “O fato de o todo ser dividido em duas partes ou mais não o torna menor ou maior do que era anteriormente” (ARISTÓTELES, 2016, p. 43), os empiristas focaram nas particularidades como base primordial do conhecimento na busca da superação do conhecimento baseado nas generalidades formuladas pela filosofia anterior, porém, sem apresentar uma contestação cabal às formulações teóricas aristotélicas.

A tomada da experiência com o uso de elementos particulares concretos como ponto de partida para as produções teóricas se tornou o aspecto essencial das produções experimentais com os empiristas ingleses e seus seguidores. A ciência astronômica sempre esteve envolvida em questões gerais da cosmologia mesmo realizando experimentações particulares. As observações do espaço sideral sempre foram ocupações dos gregos que questionaram o heliocentrismo a partir dos eclipses lunares e solares. Mas, apesar da influência desta postura, a grande parte dos gregos comuns continuaram com a cosmovião geocêntrica predominante no mundo até Copérnico. As descobertas de Galilei chegaram a corrigir Copérnico quanto ao modo de olhar e obter conclusões sobre o espaço sideral (3.3).

Os questionamentos à cosmovião geocêntrica eram assumidos pela hierarquia eclesiástica (católica) como constituindo uma das heterodoxias e/ou heresias que precisavam ser combatidas em nome da “verdade” de acordo com as convicções institucionalmente estabilizadas com o tempo. Deste modo, as lutas reais (sociais, culturais e políticas) assumiam o caráter de uma luta (com compreensão e concepção suprasensível) religiosa (teológica).

Ruy Gama apresentou uma discussão sobre a tecnologia desde os gregos e suas aplicações, e consequências sobre o ensino na formação de profissionais chamados liberais. “A terminologia específica de uma arte ou de um assunto; nomenclatura técnicas; uso registrado em 1658. O sentido do termo tecnologia se aproxima da origem grega *τεχνολογία* que, em 1683, foi dado como obsoleto (GAMA, 1986, p. 43).

O uso do termo tecnologia na língua portuguesa apareceu neste contexto de discussões terminologias e de aplicações de conhecimentos relacionadas com alguma ciência específica. No ambiente das artes mecânicas surgiram os usos dos instrumentos foice para simbolizar os trabalho agropecuários (rurais) e o martelo para simbolizar os trabalho manufatureiros e industriais (urbanos).

A palavra tecnologia aparece na obra do Pe. Rafeal Bluteau (Vocabulário Português & Latino, Lisboa, Pascoal da Silva, 1716), que no prólogo, qualifica seu Vocabulário Tecnológico (de Tecni, arte, porque trata de todas as artes liberais e mechanicas). O sentido que Bluteau emprega o termo aproxima-se daqueles registrados no inglês seiscentista (GAMA, 1986, p. 40. Grifos da fonte).

Enquanto ensaísta, Galilei associou o se convencionou chamar de “artes mecânicas” e “artes liberais”. O grupo das primeiras artes se referem às atividades práticas que não exigem grandes aprimoramentos teóricos, e, as pessoas que se dedicam a atividades, cujas habilidades são reconhecidas por meio das próprias atuações profissionais concretas, como eletricitas, pedreiros e outros. A foice e o martelo representavam o trabalho especificamente rural e o trabalho propriamente urbano respectivamente. O grupo das segundas artes são reconhecidas por meio de uma organização profissional específica de cada atividades em particular, como os médicos, economistas e advogados, cujas habilidades são reconhecidas formalmente e podem atuam profissionalmente quando se registram no conselho profissional específico. Galilei reuniu os dois tipos de habilidades em si mesmo. Os experimentos e os inventos de Galilei foram fundamentais para dar início ao desenvolvimento de telescópios cada vez mais aprimorados na observação dos diversos aspectos do espaço sideral e vem possibilitando novas pesquisas como é o caso da obsevação da estrelas supernovas que aprimiram a

concepção cosmológica entre os cientistas (GAMA, 1986).

A cosmologia é a ciência que estuda a estrutura e evolução do Universo. A mitologia é a cosmologia pré-científica. A mitologia constrói modelos baseados em mitos que ilustram as primeiras tentativas conhecidas para explicar o Universo de uma forma sistemática (MORAIS, 2009, p. 26. Grifos da fonte).

O avanços dos procedimentos em torno das experiências provocaram uma mudança nas posturas dos cientistas e porcionaram um acúmulo de conhecimentos acompanhados dos comprovações reais de acordo com as teorizações existentes e modificações significativas nos conteúdos que até aquele momento se apresentavam como estando consolidados. As observações de fenômenos concretos com os procedimentos laboratoriais passaram ao primeiro plano das preocupações para a validação dos conhecimentos tido como científicos e se tornaram aceitos com esta conotação até os nossos dias. Isto vem acontecendo em diversas áreas do conhecimento humano.

### **Alguns exemplos relevantes de pesquisas empírica**

Desde o século XVIII, até o século XXI ocorreram várias pesquisas empíricas que resultaram em passos de alta relevância para a melhoria da vida humana, como as que foram divulgadas por Jill Bolte Taylor, Antônio Medeiros, Marcelo Leite, Antônio Manuel Alves de Moraes, partindo de produções experimentais.

Bolte Taylor também modificou os procedimentos sobre os protocolos da neurociências a partir de uma experiência prática e pessoal. Tendo sido formada, e, estando atuante como médica cirurgiã e neurologista, passou por transtornos pessoais que eram parte da própria atuação profissional e hospitalar. Esta situação possibilitou que ela submetesse os protocolos do atendimento medico aos pacientes a uma apreciação estando na posição invertida [(pacientes) X (protocolo médico)]. Assim como ficou comum entre os profissionais de medicina, ela tomava conhecimento dos sintomas manifestos (fenomenologia) para fazer uma descrição para depois, solicitar exames laboratoriais em busca das causas (fontes, origens)

do problema por meio da realização de testes específicos, Bolte Taylor seguia este procedimentos e o aplicou a si mesma. Ela descobriu que a atenção maternal apresentava maior eficácia curativa do que o conjunto de procedimentos protocolares adotados na própria prática profissional.

Para o almoço – ela anunciava – você tem sopa ministrone. E eu revirava meu cérebro tentando determinar o que era uma sopa ministrone (...). Tem também salada de atum. Eu me lembro de ponderar: atum, atum, atum, sem que nenhuma imagem ou compreensão surgisse. Então, eu indagava: Atum? E mamãe explicava (BOLTE TAYLOR, 1988, p. 91).

A mãe da médica e cientista Bolte Taylor reassumiu os cuidados materno para com a filha numa situação de extremo cuidado. A prática materna herdada do senso comum fez com que a mãe tomasse cuidados louváveis pela prática médica. “Eu me lembro de minha mãe me mostrando um “S” e dizendo: Isso é um “S”. Eu respondia: Não, mãe, isso é um rabisco. E ela dizia: O rabisco é um “S” e tem som de “sssss” (BOLTE TAYLOR, 1988, p. 91). Ela procedeu uma regressão aos cuidados de uma criança mesmo estando diante de uma pessoa adulta, mas fragilizada diante de um evento de saúde/doença muito grave. Esta atitude materna fez com que Bolte Taylor pudesse rever os protocolos médicos que eram ensinados para aquelas situações. Ela pôde ainda, rever alguns conteúdos transmitidos pelo curso de neurociência pela qual ela mesma passou e continuava retransmitido e praticando juntamente com outros colegas profissionais. “Até o cérebro de nossos ancestrais de 2 mil ou 4 mil anos atrás não parecia idêntico ao cérebro do homem de hoje. O desenvolvimento da linguagem, por exemplo, alterou a estrutura anatômica e as redes celulares do cérebro” (BOLTE TAYLOR, 1988, p. 192).

A partir da própria experiência vivencial de paciente formada em neurociência e com prática médica, que o cérebro, no caso, o cérebro humano, se aprimora e possui potencialidades para recuperações e de aprimoramentos contínuos e transmitidos aos descendentes. “Cada nova espécie contém uma forte estrutura de sequências de DNA testadas pelo tempo” (BOLTE TAYLOR, 1988, p. 193).

Algo que já estava fartamente divulgado depois da grande obra de Charles Darwin, reapareceu

nas observações de Bolte Taylor relacionadas ao cérebro humano. Ela conseguiu sustentar que os mecanismos evolutivos dos corpos animais incluíam também as capacidades e funções cerebrais, e as bases registradas no DNA se aprimoram e se recuperam a partir de procedimentos vivenciais naturais para a sobrevivência ou por meio de procedimentos intencionalmente adotados por alguma prática do senso comum ou cientificamente acompanhado. Assim, Bolte Taylor quebrou um orgulho humano de postura muito elevada entre os seres humanos com relação ao conjunto dos animais “Em nosso perfil genético, creia ou não, a evidência científica indica que nós, os seres humanos, partilhamos 99,4% do total de sequências de DNA com o chimpanzé ([www.pnas.org/cgi/content/full/100/12/7161](http://www.pnas.org/cgi/content/full/100/12/7161)) (BOLTE TAYLOR, 1988, p. 194). A partir disso, pode-se afirmar que os seres humanos são biologicamente muito mais animais do que gostaríamos de ser conhecidos.

Outro experimentador autodidata foi Alberto Santos Dumont. Santos Dumont obteve sucessos tatenado nas experimentações sobre o voo para realizar o sonho de Ícaro (MEDEIROS, 2006).

Descartes assumia, em 1644, que “a força de um corpo” era determinada por aquilo que na mecânica medieval havia sido denominado de “impetus”, ou seja, o produto da massa pela velocidade de um corpo em movimento. Descartes denominava tal grandeza de “motus”, ou alternativamente de “vis motus”, enquanto Newton a denominava de “quantitas motus” (...). Em 1686, Leibniz atacou esta concepção cartesiana argumentando que a “força de um corpo” não era determinada pelo produto “mv” e que aquilo que se mantinha constante em todos os processos naturais não era  $mv$ , mas sim  $mv^2$ , ou seja, como ele denominou; a “vis viva” total (MEDEIROS, 2006, p. 174-175. Grifos da fonte).

As divergências entre os empiristas (materialistas, positivistas) e os idealistas (fenomenologistas) possuíam uma área de intersecção, que era composta pelas experiências com nuances nas formas de expressão das observações e nos pontos de vista e provocavam novas sínteses e bases de conhecimento e experimentações.

Santos Dumont nunca demonstrou uma clara percepção da complexa relação existente entre a teoria e a prática (...). A junção cada vez mais íntima da Ciência com a Técnica criando o novo conceito de Tecnologia, foi alago que teve

início no final do século XIX (MEDEIROS, 2006, p. 179-180).

Santos Dumont se caracterizou por ser um autodidata e pouco dedicado aos aprofundamentos teóricos. Ele sempre atuou com a obstinação em fazer com que um objeto com peso considerável pudesse voar com impulso próprio. Assim como uma aquonave se movia num ambiente aquoso, uma aeronave poderia se mover num ambiente aéreo. Para isso, ele experimentou várias relações entre um aeromóvel portador de um motor e o ar como ambiente em que se move. A sua persistência em realizar o próprio objetivo o tornou figura de sucesso reconhecido.

A pesquisas sobre o genoma humano geraram expectativas que foram além das potencialidades reais tanto da quantidade como das possibilidades de curas de doenças a partir da chamada engenharia genética.

Bastaram três anos e oito meses pra que o tom triunfal das metáforas e hiperboles do Programa Genoma Humano (PGH) fosse quase inteiramente abandonado, com a publicação da sequência finalizada do genoma humano no periódico Nature (...). O artigo de 2004 constitui uma longa errata do texto de 2001. A começar pelo número estimado de genes especificadores de proteínas da espécie humana, rebaixados da faixa de 30.000-40.000 para a de 20.000-25.000 (...). Alcançou cobertura de 99% da parte do genoma onde ficam os genes (eucromatina), ou 2,85 bilhões de pares de bases ordenados contiguamente e interrompidos por “apenas 341 lacunas” (LEITE, 2007, p. 80-81. Grifos da fonte).

As expectativas sobre a possibilidade de cura para a maioria das doenças foi frustrada ainda antes do fim do prazo para a realização do Programa Genoma Humano. A postura biologicista perdeu a sua relevância e os seus adeptos tiveram de abandonar a hipótese de causas unicamente genéticas para as ocorrências de fenômenos doentios humanos. Com isso, o determinismo biológico perdeu as suas maiores bases de sustentação entre cientistas.

O relato de pesquisas que mais diretamente é herdeiro dos passos deixados por Galilei está dos estudos sobre as estrelas supernovas que foi relatado sobre as estrelas supernovas por Antônio Manuel

Alves de Moraes (2009).

A Terra era retangular e alongada da direção norte a sul, com uma superfície ligeiramente curvada e tendo o rio Nilo no centro. A norte (naquilo que é para nós, hoje o sul) existia um rio no céu suportado pelas montanhas que era percorrido todos os dias pelo deus Sol, chamado Rá. As estrelas estavam suspensas no firmamento, seguras por grossos cabos (MORAIS, 2009:26-30).

A cosmovisão dominante na antiguidade humana, quando predominava o trabalho ora tributarista, ora escravista, era a cosmovisão geocêntrica. As observações sem ou com instrumentos muito limitados, não permitia construir argumentos e obter conclusões muito além da magia, da mitologia, ou do senso comum fazendo com que “o terreno argumentativo” (τόπος) fosse predominantemente suprassenssível (fetichizado) (ARISTÓTELES, Tópicos, 153b, 3-40; 2010: 517).

Em 1923, Edwin Powell Hubble (1889-1953), usando o recém instalado telescópio de 2,5 m de diâmetro do Monte Wilson (...), conseguiu observar estrelas individuais na galáxia de Andrômeda, demonstrando conclusivamente que a nossa galáxia não é a única no Universo. No ano de 1929, Hubble mediu as distâncias de 29 galáxias e concluiu que estas estavam a afastar-se (MORAIS, 2009:51-86).

As pesquisas astronômicas permitiram fundamentar os argumentos contrários à cosmovisão originária com aprimoramentos sobre os movimentos dos astros siderais e fizeram com que pudessem surgir novas teoria sobre a configuração do universo, e, ainda, fazer com que o ser humano abandonasse a convicção de ser a figura central do universo.

Einstein encontrou a famosa equação da relação entre massa e energia:  $E = mc^2$ . (...). Em 1915, Einstein termina a estrutura da TRG (Teoria Geral da Relatividade). A sua publicação será em 1916 na revista Annalen der Physik. Em 1917, irá fazer a primeira aplicação da TRG à cosmologia (MORAIS, 2009:108-132. Grifos da fonte).

Einstein conseguiu superar a teoria newtoniana com um texto de pequenas dimensões e fez

com que as pesquisas astronômicas passassem a ser feitas a partir de novas bases teóricas que levaram a novas direções e conteúdos práticos. “Entre 1921 e 1939, o astrônomo J. C. Duncan (...) calculou que a nebulosa do caranguejo está a expandir-se à velocidade de 1100 km.s-1 (quilômetros por segundo). Hoje, estima-se que esta velocidade seja de 1800 km.s-1.” (MORAIS, 2009:192-275).

Com estas novas bases teóricas e práticas, já não é mais possível sustentar que o universo se encontra estacionado como foi dito na canção Mundo veio de Tião Carreiro e Pardinho no verso “Deus fez o mundo parado”. E, nem que Deus fez o sol e a lua pararem de se moverem para adiar o final de um dia específico, conforme o texto do livro bíblico de Josué (Js) no capítulo 10, versos de 12 e 13.: “Foi então que Josué falou a Iahweh, no dia em que Iahweh entregou os amorreus aos israelitas. Disse Josué na presença de Israel: ‘Sol, detem-te em Gabaon, e tu, lua, no vale de Aialon’” e o sol se deteve e a lua ficou imóvel até que o povo se vingou dos seus inimigos” (BIBLIA. Js, 10, 12-13). Por causa da afirmação de que “a Bíblia errou”, Galilei foi punido pela autoridade papal, cuja condenação somente foi revista há mais de duzentos anos depois, evidentemente, por outro Papa. Com isso, a supremacia das elaborações suprasensíveis cede lugar para os experimentos sensíveis e concretos (e, laboratoriais, conforme os casos específicos), como ponto de partida da ciência.

### **A situação social e científica de Galileu Galilei**

Galilei era católico fervoroso e seguidor da hierarquia eclesiástica. Mas, quando Galilei se convenceu de que o geocentrismo não possuía bases científicas, ele passou a questionar tudo que se apresentava como fundamento e argumento favorável ao geocentrismo. Esta postura fez com que Galilei tivesse problemas com a hierarquia eclesiástica que era muito zelosa da ortodoxia e a veracidade científica do que se encontrava na Bíblia, no caso da imobilização do sol, e da lua. O tipo de formação socioeconômica com predomínio da produção feudal foi defendida pela Igreja Católica por dois grandes motivos: 1) os privilégios dos membros da hierarquia eclesial como componentes de uma casta social com influências no Estado e na ordem social, 2) a concepção de ciência que não distinguia os aspectos físicos

(naturais) dos objetos submetidos à análise e o carácter suprassensível (fetichista) que, muitas vezes, era atribuído a estes mesmos objetos, quando a Teologia era assumida como sendo a rainha das ciências. As mudanças dos paradigmas das construções científicas fizeram com que os seus conteúdos também tivessem novas abordagens sobre as realidade observadas. Uma canção revela a mesma situação entre as pessoas do senso comum. “Quando, um dia me disseram que as nuvens não eram de algodão/ Sem querer, eles me deram as chaves que abrem essa prisão” (Música gravada pela banda Engenheiro do Avai., intitulada “Núvens de algodão”).

## **AS PESQUISAS E INVENTOS DE GALILEI**

### **Os desafios das pesquisas e a invenção do telescópio**

As invenções possuem um ponto de partida que se associa a um desafios de quem inventa que estão relacionados com o real ou com a produção de uma (nova) teoria. Assim foi com a invenção do compasso, como um instrumento simples que agilizou as atividades partindo do conhecimento aplicado (tecnologia) (GAMA, 1986). Os apropriadores de inventos de Galilei sequer sabiam como utilizar os inventos dos quais se diziam ser os criadores (GALILEI, 1996, p. 22).

As observações rigorosas dos fenômenos siderais fizeram com que Galilei sustentasse que assim como os objetos se movem independentemente de serem observados, o olhar (atento, displicente, com base no senso comum ou científico) também se move independentemente do objeto que foi escolhido para ser observados. Ele interpôs um papel entre o olho e um objeto em observação, e observou que a cabeça muda de lugar ao se mover, ora para a direita, ora para a esquerda; ora para cima, ora para baixo. Estes movimentos da cabeça produzem a ilusão de que o objeto se encontra em movimento. Galilei aplica as suas conclusões à observações siderais.

Num simples exemplo, Galilei apresentou a conjunção de dois movimentos na realização de observações experimentais e na produção de conhecimentos. Ele argumentou que tanto o objeto observado quanto o olho observador possuem cada um seus movimentos próprios independentes que

se encontram relacionados nos procedimentos de pesquisa. A variedade do que pode ser observado pelos sentidos humanos está relacionadas com o lugar a partir do qual as observações podem e são realizadas. Esta base argumentativa foi o que fundamentou algumas de suas contestações aos adversários usurpadores de seus inventos, como foi o caso do telescópio (GALILEI, 1996, p. 44).

Outra, e invenção mais significativa com grandes impactos foi o caso do telescópio. Esta invenção teve início a partir de um acaso da sua atenção observadora que, mesmo de férias, se apropriou de uma prática empírica de um artesão de rua que produzia lentes, numa das rua Amsterdam, que atendia clientes que necessitavam de alguns corretivos e ampliações das capacidades visuais.

O holandês, primeiro inventor do telescópio, era um simples fabricante de óculos comuns, que, casualmente manuseando vários tipos de vidros, encontrou, ao olhar ao mesmo tempo através de dois deles, um convexo e outro côncavo, colocados a distâncias diferentes do olho, e desta forma verificou e observou o efeito derivado, e inventou o óculo. Eu, empolgado por este invento, encontrei a mesma coisa, mas por continuidade lógica (GALILEI, 1996, p. 85-87).

Galilei deixa evidente que ele se baseou numa invenção artesanal utilizada para atender às necessidades pessoais de corretivos visuais corriqueiros. Galilei percebeu o potencial daquele invento artesanal para ser utilizada nas observações do espaço sideral, e a superdimensionou de acordo com as próprias necessidades e desafios de ensaísta para as observações à longa distância entre um ponto de observação terrestre dos diversos tipos de astros presentes no espaço sideral. A atenção às atividades de um fabricante de óculos o instigou a buscar novas aplicações para as lentes corretivos da visão. Galilei sempre situa-se entre os inventores, com é a referência ao grego Arquimedes na antiguidade que tem a experiência como ponto de partida para as criações próprias. Com isso, ele desenvolveu uma teorização sobre o olhar para corrigir alguma produções teóricas em plágio de alguns de seus oponentes nas observações cosmológicas. A atenção de Galilei sobre os contextos teóricos e práticos da ciência o fez superar os limites do empirismo.

## **As denúncias de plágios**

Galilei se referência a uma divergência religiosa quanto ao calendário cronológico pelo fato de ele ser o fundamento da realização de observações siderais e a sustentação pelo seu adversário Simon Mário para haver publicado uma obra antes de Galilei. A falsidade da antedência da data da publicação por Simon Mário se revela quando se trata do mesmo dia da observação dos fenômenos que são objeto da teorização se consideramos o calendário gregoriano seguidor pelos católicos e outro calendário observado pelos não católicos. Assim, ele desmonta a farsa concluindo as observações que foram supostamente realizadas em 28 de dezembro de 1609 são, na verdade, apropriações indevidas daquelas que ele, Galilei, havia realizando no dia 7 de janeiro de 1610, que na realidade, trata-se do mesmo dia concreto em calendários diferentes (GALILEI, 1996, p. 26).

A apropriação indébita da invenção do telescópio foi questionada por Galilei que argumentou que o apropriador de trabalho alheio, o Sr. Sarsi sequer possuía conhecimentos adequados quanto ao funcionamento deste instrumento. O Sr. Sarsi se utiliza da divergência entre os calendários adotados na tentativa de sustentar que as observações e experiências que resultaram no seu livro, que, na verdade, era um plágio de uma obra de Galilei, sem mencionar a questão da divergência dos registros cronológicos. A desmontagem da farsa revela a coincidência entre as datas das indicadas para os fenômenos siderais observados.

## **O CONTEXTO CIENTÍFICO DE GALILEI ÀS FALSIFICAÇÕES**

### **A falta de domínio sobre uma apropriação indevida**

Um grande problema pessoal de Galilei estava nas suas limitações quanto ao domínio da língua Latina que era o meio de divulgação de obras científicas durante a sua vida. Neste aspecto, ele dependia de tradutores com quem teve vários problemas. Um destes tradutores foi Simon Mário

Guntzehuano que traduziu o manuseio do compasso, e, ao fazê-lo, publicou e se apropriou da produção. E, procedeu do mesmo modo com a tradução da obra “Nunzio Sidero” mudando o título para “Mundus Jovialis” (GALILEI, 1996, p. 22-23).

Não quero mais calar-me sobre o segundo roubo que com audácia demais foi perpetrado voluntariamente por aquela mesma pessoa que muitos anos atrás tinha cometido outro, apropriando-se da invenção dos meus compassos geométricos (...). Simon Mário Guntzehuano, em Pádua, traduziu, em língua latina, o manuseio deste meu compasso, e, atribuindo-o a si próprio (...). Contra o qual eu fui obrigado a proceder, na ausência de Simon Mário, da forma que ficou manifesta na Defesa (...). Este mesmo, quatro anos depois da publicação do meu Nunzio Sidero, acostumado a querer gabar-se dos trabalhos alheios, não se envergonhou de proclamar-se autor das minhas descobertas publicadas naquela obra; e imprimindo-o com o título de Mundus Jovialis (GALILEI, 1996, p. 22-23).

A falta de comportamento ético quanto a propriedade intelectual de parte de seus contemporâneos se tornou um grande problema para o ensaiador Galilei. Outras personalidades também manifestaram comportamentos reprováveis além de Simon Mário Guntzehuano, como foi o caso do sr. Lotário Sarsi.

Lotário Sarsi assumiu a tradução da obra de Galilei e a publicou com o título de “Balança Astronômica e Filosófica”. O próprio título escolhido já revelava a falta de domínio do que ele se apropriou, conforme ressaltou Galilei. Sarsi forçou o conteúdo da obra para que o título “balança astronômica” ficasse de acordo com a sua própria pré-concepção de um equilíbrio astronômico sideral fazendo com que a observação de um cometa tivesse início na constelação que corresponde ao signo da Balança. Sarsi contradisse a si próprio e também ao seu mestre (o sr. Mário Guiducci), que sustentaram ou noutro escrito que as observações do cometa tiveram início na constelação que corresponde ao signo de Escorpião (GALILEI, 1996, p. 30).

Galilei ainda aponta que Lotário Sarsi demonstra falta de rigor metodológico na realização de experimentos e na realização da sua teorização. “Eu percebo como Sarsi começa, o mais cedo possível, a transformar com enorme liberalidade as coisas (estilo que ele manteve em todo o seu trabalho) para acomodá-las à sua finalidade” (GALILEI, 1996, p. 30).

Além disso, Sarsi se demonstra vacilante nos propósitos da ciência baseada em experimentos e procura retroceder na busca de fundamentos para as próprias elaborações teóricas. Sarsi procura se sustentar na autoridade de pensadores antigos e esquece dos conteúdos que já se encontravam consolidados e aceitos pela comunidade científica (GALILEI, 1996, p. 46).

Contraopondo ao sr. Sarsi, Galilei acata criteriosamente os valores dos conhecimentos anteriores, porém, aponta o grande valor das pesquisas que podem renovar os conhecimentos a partir de novas técnicas de pesquisas e de novas abordagens com compromissos com a adequação entre a realidade e as teorizações. Enquanto ensaiador, Galilei valoriza os experimentos como ponto de partida para as elaborações científicas, ressaltando que a filosofia se limita a ser produções teóricas sobre “o grande livro que continuamente se abre aos nossos olhos: o universo”. Este procedimento exige a posse das habilidades e competências acerca do domínio da linguagem em que este livro foi escrito: a matemático, e, relaciona teoria com prática. Galilei aponta que este era o grande limite de seus contrapositores que plagiaram seus inventos e obras. Estas limitações aparecem na aplicação dos procedimentos metodológicos (GALILEI, 1996, p. 46).

## **O olhar e o objeto**

Galilei registra que existem dois grandes movimentos durante os experimentos científicos. Um destes movimentos é o movimento do próprio olhar conhecedor. O outro grande movimento é o movimento do objeto que está sendo observado.

A escolha de um ponto de vista para realizar as observações não elimina a ocorrência de movimentações do olhar, mas, o determina espacial, temporal e localmente. Este procedimento só revela o lugar de onde o olhar vai se mover. Aqui, torna-se necessário possuir o domínio das teorizações sobre o método e sobre o objeto submetido a uma observação analítica. Os mesmos cuidados são exigidos com relação ao objeto que também se move (GALILEI, 1996, p. 44).

Galilei argumenta que Sarsi se engana ao adotar as observações fenomênicas como sendo

a realidade. Sarsi não havia assimilado nem aplicado o conteúdo filosófico de que a essência (a substancialidade de algo, do ser) e a aparência (expressão temporal e imediata de algo, do ser) de algo não são necessariamente idênticas, mas revelam as constituições de algo e as suas manifestações circunstâncias e disponíveis à capacidade de observação (GALILEI, 1996, p. 59).

Se observarmos quais são movimentos que se apresentam, os veremos aparecer em linha reta, o que acontece por se encontrar nosso olho no mesmo plano das circunferências realizadas por aquelas estrelas acima mencionadas. Concluimos que, pelo fato de aparecer-nos um movimento retilíneo, não podemos concluir a respeito dele outra coisa a não ser que ele está se realizando com a mesma probabilidade através de uma circunferência mínima. Podemos, então, concluir que este movimento se manifesta no plano que passa através do olho, isto é, no plano de uma circunferência máxima e que, em si mesmo, aquele movimento pode ser originado por uma circular, ou também por alguma outra, irregular como se queira, pois sempre nos aparecerá como movimento reto (GALILEI, 1996, p. 60).

Galilei ressalta que conforme os limites do ponto de observação terrestre, a expressão de qualquer cometa e outros astros siderais podem se manifestar como realizando movimento reto, mas que, na realidade, realizam movimentos circulares, espiralares, com irregularidades, elípicos e outras variações reais (GALILEI, 1996, p. 60 e 64). O limite da terra, como ponto de observação, faz com que os movimentos de determinados astros siderais possam ser observados em seus movimentos contidos num pequeno ângulo de visão (circunferência mínima), ou, outros, cujos movimentos exigem um ângulo de visão maior pelo fato de estes astros realizarem movimentos que envolvem o espaço de movimentos da terra e realizam uma circunferência maior (circunferência máxima). Até mesmo Copérnico havia concluído que existiam estrelas fixas. “Ninguém duvida que o Céu das estrelas fixas é o que há de mais alto em tudo o que é visível” (COPERNICO, 1974, p. 47). E, Galilei ainda aproveita a oportunidade para apontar conceitos básicos para as observações siderais.

Galilei aponta as circunstâncias em que as observações se apresentem de uma maneira e as relaciona com a realidade do que é observado enquanto objeto independente da capacidade de visão observadora, e, admitir o próprio limite teorizante. A maneira como um objeto aparece nas observações

e se manifesta pode ser simplesmente um momento do seu ser manifestante, e, a sua existência real se constitui de um conjunto de elementos determinantes muito mais complexo do que a sua própria manifestação. Este limite entre o que é observado numa manifestação e o objeto real também estava presente em Copérnico. E, Galilei sustenta: “O que poderemos afirmar da outra mentira, com tanta descoberta por Sarsi, em relação ao fato de nós chamarmos aumento aquilo que se verifica num objeto que de invisível torna-se visível por meio do telescópio?” (GALILEI, 1996, p. 71).

Galilei ainda demonstra possuir uma base considerável de filosofia para questionar as afirmações de Sarsi acerca das observações das quais ele se apropriou, mas não sabe apresentar conclusões a partir da experiência, e, se limita a repetir a convicção da suposta existência da “passagem do não ser ao ser” das coisas (astros, no caso). A tentativa de Sarsi em demonstrar uma erudição filosófica resultou numa produção teórica pedante ao querer ser dialético de maneira equivocada. Galilei o denunciou como tendo falta de habilidade e competência para pesquisar e apresentar os resultados experimentais, e demonstrou desconhecer a maneira e o resultado dos usos do instrumento (telescópio) que assumiu indevidamente a invenção. A realidade que se apresenta é a passagem de algo invisível para o campo da invisibilidade com o uso de um instrumento: o telescópio. E, Galilei ainda aponta outra falha de Sarsi com relação às nebulosas. “Sabemos com certeza que uma nebulosa não é outra coisa que um conjunto de estrelas pequenas a nós invisíveis” (GALILEI, 1996, p. 72).

Mais uma vez, Galilei reafirma que existe uma relação dialética entre o olhar (subjetividade, teoria, ponto de vista) e o que é tomado como algo a ser analisado (objetividade, realidade, coisa). Nesta afirmação de Galilei está a sustentação de que a teoria ou o olhar não cria objetos, mas os observa quando eles estão situados no campo da observação ou teorização. Os objetos e os astros existem, sendo ou não, observados. A teoria e a prática se relacionam numa tensão de onde se obtém um resultado nem sempre é o que se espera inicialmente obter.

## O telescópio

Galilei demonstra as habilidades e competências relacionadas ao telescópio que ele próprio construiu para demonstrar as incoerências e falta de domínio dos conteúdos por parte do apropriador desta invenção. “O telescópio representa os objetos em forma maior porque os apresenta sob um ângulo maior do que quando são observados sem aquele instrumento” (GALILEI, 1996, p. 79). É isto que acontece com as observações das nebulosas. A lógica do funcionamento do telescópio já estava limitadamente presente no trabalho artesanal do holandês atendendo numa das ruas da cidade de Amsterdam.

Meu raciocínio lógico foi então este: este óculo ou consta de um único vidro ou mais de um; não pode se originar de um único vidro porque ou sua figura resulta convexa, isto é, mais espessa que o meio do que na orla, ou resulta côncava, isto é, mais fina no meio, ou resulta ser compreendida entre superfícies paralelas. Porém, esta última não altera em nada os objetos visíveis aumentando-os ou diminuindo-os; a côncava os diminui e a convexa os aumenta suficientemente, mas os faz aparecer indistintos e esfumados; portanto, um vidro só não pode produzir este efeito (...). Assim, restringi-me a experimentar aquilo que produzia a composição dos outros dois, isto é, do convexo e do côncavo; percebi, assim, que solucionava meu problema (GALILEI, 1996, p. 85-86).

Galilei aponta as bases do funcionamento do telescópio pela disposição de diverso tipos de lentes na busca de um resultado observacional. As lentes conjugadas potencializam as próprias capacidades do campo visual e permitem realizar experimentos com maior precisão. Galilei ainda recorre a exemplo antigos como foi o caso de Arquimedes que causalmente descobriu o motivo da ocorrência dos empuxos (GALILEI, 1996, p. 87).

Neste conjunto de questões e de posicionamentos, Galilei apontou também algumas falhas nas elaborações e conclusões teóricas dos seus opositores e plagiadores, como foi o caso de um relato de Sarsi acerca de suas observações siderais (GALILEI, 1996, p. 121-122).

Galilei observa que Sarsi não realiza uma crítica sobre suas próprias convicções, e, por isso a

projeta nos objetos que observou. Assim, ele nada mais faz do que confirmar as próprias convicções que já possuía do que apresentar resultados das observações feitas. Ainda não haviam instrumentos nem parâmetros de medição das dimensões, nem dos movimentos de corpos espaciais como os que foram apontados no trabalho realizado por Moraes (2009:132 e 275).

Galilei toma conhecimento de um conteúdo e corrige a atribuição indevida que Lotário Sarsi à sua pessoa.

Que os vapores fumacentos de alguma parte da Terra subam além da Lua, e até além do Sol, e que saídos do cone da sombra terrestre sejam engravidados pelos raios solares e que então gerem o cometa, nunca foi escrito pelo Sr. Mário nem foi afirmado por mim, apesar de Sarsi atribuí-los a mim (GALILEI, 1996, p. 113).

Galilei não assume a autoria de algo que erradamente o sr. Lotário Sarsi atribuiu à sua pessoa. Se a referência a esta afirmação não se encontra nos escritos de Galilei e Sarsi recorre ao sr. Mário Guiducci como fonte, é o que precisa ficar nos limites das responsabilidades do próprio sr. Sarsi e da fonte a que ele recorreu para embasar a afirmação descabida.

Pro fim, Galilei elaborou um tópico com algumas observações sobre as bases com conhecimento sensível e os seus efeitos nos corpos humanos. Os sentidos são as vias de contato e de transmissão das sensações que o nosso cérebro elabora com o uso de conceitos pertinentes às teorias adequadas a cada temática e conteúdos específicos. “Um corpo sólido é movimentado e aplicado sobre uma parte qualquer de minha pessoa, produz em mim aquela sensação de nós chamarmos tato, que, mesmo ocupando todo nosso corpo, parece residir principalmente nas palmas das mãos, e especialmente nas pontas dos dedos”. O sentido do tato dispõe de importância significativa para que um corpo humano tenha percepções de outro com o qual se contacta. É a partir deste sentido que se pode elaborar as impressões iniciais do outro (de um objeto): “as pequenas diferenças de áspero, liso, duro, quando, com as outras partes do corpo”. As sensações obtidas podem ser ou não agradáveis a que as recebe, como Galilei registrou. “Algumas nos são mais gratas, outras menos, segundo a diversidade das figuras dos corpos

tangíveis, lisas ou ásperas, agudas ou obtusas, duras ou moles, e este sentido, sendo mais material que os outros, sendo originado pela matéria, está em relação à constituição interna da Terra”. Deste modo, Galilei aponta a falta de correspondência exata entre as expectativas humanas de observador e o que passa a ser observado externamente a si próprio (GALILEI, 1996, p. 220-222). Uma grande frustração de expectativa com relação a pesquisas foi o caso da busca do sequenciamento do genoma humano com as possíveis aplicações médicas dos resultados ((LEITE, 2007, p. 80-81).

Galilei registra que se pode observar os movimentos do que está sendo pesquisado.

E, sendo que alguns desses corpos separam-se continuamente em pequenas partes, umas delas, mais graves que o ar, descem, e outras, mais leves, sobem; e pode ser que nasçam daqui outros dois sentidos, enquanto aquelas ferem duas partes do nosso corpo muito mais sensíveis que nossa pele, que não sente o contato de matérias muito sutis, ralas e moles: e aqueles pequenos corpos que descem, recebidos sobre a parte superior da língua, penetrando, misturados com a sua umidade, com sua substância, geram sabores, agradáveis ou não, segundo a diversidade dos contatos das várias figuras destas pequenas partes, e conforme sejam poucos ou muitos, mais ou menos rápidos (GALILEI, 1996, p. 220-222).

As variações que podem surgir dos contatos entre um objeto externo a nós por meio dos sentidos (pele) que conforme o órgão do nosso corpo proporciona tipos diferentes de percepções, como é o caso dos dedos que proporcionam o tato, e da língua que proporciona os componentes do paladar. Aqui também é possível receber sensações diversas que podem ou não, ser agradáveis, nem correspondentes às nossas expectativas.

Galilei aponta, também, a importância do olfato para as percepções que se tornam bases para as elaborações teóricas.

Entrando pelo nariz, ferem aquelas membranas que são o instrumento do olfato, e aqui são recebidos, da mesma forma, seus contatos e passagens, de nosso agrado ou não, conforme as figuras deles sejam de um modo ou de outro, e os movimentos lentos ou rápidos, e estes ínfimos, poucos ou muitos (GALILEI, 1996, p. 220-222).

As captações exteriores tanto do nariz, quanto da boca se associam nas avaliações iniciais que externamente se apresentam ou são buscadas para a nossa situação no mundo e nas relações com os objetos por meio do olfato e da língua que proporciona apreciar o paladar. Bolte Taylor se tornou um grande exemplo nestas avaliações sobre as bases de acompanhamento e diagnóstico (BOLTE TAYLOR, 1988, p. 191-194).

E resultam ser muito bem colocados em relação ao lugar, à língua e às narinas: a língua estendida, embaixo, para receber aquilo que desce, e as narinas, colocadas de forma a receber o que sobe: pode ser que sejam aptos a exercitar os sabores, por uma certa analogia, os fluidos que descem por meio do ar, os perfumes e os elementos quentes que sobem (GALILEI, 1996, p. 220-222).

Galilei aponta a importância da combinação de sentidos, como o paladar e o olfato, para efetivar as relações entre o ser humano conhecedor e os objetos externos. Ele destaca que a posição dos órgãos responsáveis pela captação de determinadas sensações que serão avaliadas racionalmente.

Resta ainda o elemento aéreo dos sons, os quais chegam a nós indiferentemente, de baixo, do alto, de lado, estando nós colocados no ar, cujo movimento em sua região verifica-se em todas as direções; e o ouvido é colocado o mais possível em posição apta a receber tudo; e os sons, então, são produzidos e escutados por nós quando (sem outras qualidades sonoras ou transonoras) um tremor frequente do ar encrespado com as ondas muito pequenas movimentada a membrana de um certo tímpano, existente em nosso ouvido (GALILEI, 1996, p. 220-222).

A audição também ocupa posição de destaque para as observações de objetos externos e as avaliações dos efeitos nos corpos humanos e no ambiente, ou na posição em que os sons têm início e propagação no universo. A razão pode, a partir daí, avaliar a direção e a velocidade de algum objeto, inclusive estando no espaço sideral.

Depois as maneiras externas, aptas a produzir este encrespar do ar, são muitas; talvez sejam reduzidas em grande arte ao tremor de algum corpo que se chocando no ar produz encrespamento, e através do ar, com grande veloci-

dade, procedem as ondas, cuja frequência origina a agudez do som e a sua gravidade. Mas que nos corpos externos, para excitar em nós os sabores, os cheiros e os sons, seja, necessário mais que as grandezas, figuras e multiplicidade de movimentos vagarosos ou rápidos, eu não acredito; acho que, tirando os ouvidos, as línguas e os narizes, permanecem os números, as figuras e os movimentos, mas não os cheiros, nem os sabores, nem os sons, que fora do animal vivente, acredito que sejam só nomes, como nada mais é nome a cócega, tiradas as axilas e a pele ao redor do nariz (GALILEI, 1996, p. 220-222).

Galilei teoriza sobre os sentidos a partir da própria prática ensaísta, ou seja, uma busca pela transformação dos conhecimentos em técnica no mesmo momento em ele inventa os instrumentos para os seus ensaios. As suas preocupações com o ar e as suas resistências aos corpos que transitam por ele também apareceram nas preocupações de Alberto Santos Dumont (MEDEIROS, 2006, p. 179-194). Mas, Galilei, como ensaísta empírico, não esqueceu as lições da filosofia antiga e a relaciona com as próprias teorizações. Ele diz: os “quatro sentidos são relacionados os quatro elementos, assim acredito que a propósito da vista, sentido mais importante que todos, a relação verifica-se com a luz, mas com aquela proporção de primazia que existe entre o finito e o infinito” GALILEI, 1996, p. 220-222).

Galilei faz referência às teorizações considerados iniciais da filosofia grega com relação aos elementos fundamentais no universo. Os gregos originários da filosofia apontavam os elementos, fogo, água, terra, e ar como sendo a base para a existencia de tudo. Galilei relaciona os sentidos básicos com os quatro elementos da filosofia. “Diferencia-se nas substâncias, por rarefação e condensação. Rarefazendo-se, torna-se fogo; condensando-se, vento, depois nuvem, e ainda mais, água, depois, terra, depois pedras e as demais coisas (provém) destas” (ANAXÍMENES DE MILETO, segundo Simplicio. Física, 24, 26. In. SOUZA, 2005, p. 56). Galilei situa o sentido da visão com uma referência especial. Esta referência se relaciona com a teoria de sua prática observadora dos corpos siderais relacionando tudo isso com as utilizações dos instrumentos que ele mesmo inventou, e, com o que ele dedicou a maior parte da própria vida.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Galilei se tornou um grande exemplo de pesquisador por vários motivos. Ele não se limitou aos conteúdos aos quais assimilou durante os seus aprendizados, mas, sempre se desafiou a se dirigir para além do que encontrou. Ele não se intimidou com os próprios limites nas divulgações dos resultados que obteve em seus ensaios científicos. Ele enfrentou as adversidades de parte dos próprios colegas observadores siderais e sustentou suas próprias conclusões e seus próprios inventos. Ele assimilou a tendência ensaísta a partir das observações de acordo com a filosofia predominante de seu meio acadêmico sem diminuir a importância das conquistas teóricas e práticas anteriores a ele próprio que estavam disponíveis como heranças da humanidade. As divergências fizeram com que Galilei fosse além dos próprios ensaios astronômicos e fizesse teorizações. Ele passou de ensaísta empírico a teórico a partir das práticas de observações espaciais e das disputas teóricas. Ele teve a coragem suficiente para se contrapor à fonte textual de base da própria crença religiosa quando ela se revelou contrária e falha com relação às conclusões de suas observações cosmológicas. Ele assumiu o uso da razão a partir das bases sensíveis mesmo vivendo um contexto mundial de critérios suprassensíveis gerais e para a ciência, a partir da observância rigorosa de um método de pesquisa com as consequências teóricas alcançadas.

As consequências da coragem de Galilei estão presentes nas pesquisas atuais com resultados sempre progressivos e proveitosos para a humanidade desde que sejam adequadamente difundidos e socialmente disponibilizados a quem deles estejam necessitando para a obtenção de uma vida mais digna e humana.

## REFERÊNCIAS

ANAXÍMENES DE MILETO. Segundo Simplicio. Física, 24, 26. In. SOUZA, J. C. Os pré-socráticos: fragmentos, doxologia e comentários. Petrópolis: Vozes, 2005, p. 55-59.

ARISTÓTELES. “Tópicos”. In. IDEM. Órganon. Categorias. Da Interpretação. Analíticos anteriores e posteriores. Tópicos. Refutações Sofísticas. 2ª Ed. São Paulo: EDIPRO, 2010, p. 347-543.

\_\_\_\_\_. Da geração e corrupção. Bauru: EDIPRO, 2016.

BOLTE TAYLOR, Jill. A cientista que curou seu próprio cérebro. Relato da neurocientista que viu a morte de perto, reprogramou sua mente e ensina o que você também pode fazer. São Paulo: Ediuoro, 1988.

COPERNICO, N. Revoluções da orbes celestes. Lisboa: Fundação Kaluste Gubenkian, 1974.

GAMA, R. A tecnologia e o trabalho na História. São Paulo: Nobel, 1986.

GALILEI, G. O ensaiador. Onde, com perfeito e justo equilíbrio, raciocina-se sobre as coisas contidas na “Balança Astronômica e Filosófica” de Lotário Sarsi Sigensano, escrita em forma de carta ao Ilustríssimo e Reverendíssimo Monsenhor D. Virginio Cesarini, Acadêmico Linceu Mestre de sala de N. S. pelo senhor Galileu Galilei, Acadêmico Linceu nobre florentino, filósofo e matemático principal do sereníssimo Grão-Duque da Toscana. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

GAMA, Ruy. “O que é tecnologia”. In. IDEM. A tecnologia e o trabalho na História. São Paulo: Nobel, 1986, p. 36- 82.

LEITE, M. As promessas do genoma. São Paulo: UNESP, 2007.

MEDEIROS, A. Santos Dumont e a Física do cotidiano. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

MORAIS, A. M. A. Supernovas & Cosmologia. São Paulo: Livraria da Física, 2009.