



## UM ESTUDO SOBRE A INFLUÊNCIA DAS ARTES NAS OBSERVAÇÕES ASTRONÔMICAS DE GALILEU

### A STUDY ON THE INFLUENCE OF THE ARTS ON GALILEO'S ASTRONOMICAL OBSERVATIONS

Énery Melo<sup>1</sup>, Filipe Monteiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Católica de Pernambuco/Licenciatura em Física, enery.melo@unicap.br

<sup>2</sup>Observatório Nacional do Rio de Janeiro, filipeastro@on.br

**Resumo:** *Este trabalho consiste em um estudo preliminar sobre os vínculos artísticos presentes na formação e vida de Galileu, que podem ter influenciado as suas práticas científicas. A pesquisa, de cunho bibliográfico, foi realizada na internet no período de novembro de 2020 até janeiro de 2021, com o uso de palavras-chaves “Galileu”, “Artes”, “Ciência” e “Lua”. Os resultados são apresentados na forma de um texto descritivo.*

**Palavras-chave:** Galileu; Arte; Ciência, Astronomia.

**Abstract:** *This work consists of a preliminary study on the artistic links present in Galileo's formation and life, which may have influenced his scientific practices. In this sense, we started a bibliographic search on the internet from November 2020 to January 2021 and used keywords – Science, arts, Galileo, moon - to locate the interesting works. The results are presented in the form of a descriptive text.*

**Keywords:** Galileo; Art; Science; Astronomy



## INTRODUÇÃO

Existe uma concepção ingênua de que ciências e artes estão situadas em campos totalmente antagônicos e incomensuráveis. Nas universidades, por exemplo, é comum nos depararmos com conversas do tipo: “você parece ser de humanas” ou “você é de exatas?”. Essas conversas partem de um entendimento que esses dois campos são separados e que é possível distingui-los por meio de características e estereótipos expressos na forma de se vestir e falar, por exemplo. O que pretendemos sublinhar é que apenas “parece”.

O ensino, ao longo dos últimos séculos, tem promovido uma visão simplificada do conhecimento, que repercute nas concepções de crianças e alcança os níveis mais avançados da formação educacional (OSBORNE *et al.*, 2003; MELO, 2007). Têm-se alimentado a visão de uma ciência feita por poucos, por um cientista de jaleco branco, que pensa e trabalha isolado em seu laboratório. Omite-se o fato de que as ciências é um empreendimento humano (FERREIRA; MARTINS, 2012), ou seja, resulta de práticas desenvolvidas por seres complexos em sua essência, organizados em tornos de comunidades (KUHN, 1997), que carregam suas ideologias, crenças e sofrem influência dos setores mais externos, como a política, a economia, a sociedade etc.

Esses estereótipos são alimentados por estudos muito especializados sobre a biografia de cientistas, contudo, a partir de estudos mais amplos (BRAGA, M.; GUERRA, A.; REIS, J. C., 2013; GOLDFARB, 1994) deparamo-nos sobre o contexto interdisciplinar – como o das artes - no qual cientistas estavam imersos. Por exemplo, ao estudarmos a vida de Mário Schenberg (1914-1990), que foi um importante físico recifense que trabalhou ao lado de Gleb Wataghin, Enrico Fermi, Wolfgang Pauli, entre outros, deparamo-nos com seu outro lado, o de profundo conhecimento sobre as artes plásticas. Schenberg atuou como crítico de artes e conviveu com artistas importantes, como Di Cavalcanti, Cândido Portinari, Pablo Picasso e Clarice Lispector. Em 1944, organizou a primeira exposição de Alfredo Volpi, um dos mais importantes artistas da segunda geração do modernismo (PISMEL, 2018).

Tomando esse exemplo como ponto de partida nos questionamos até que ponto a física exerceu alguma influência sobre as atividades no campo das artes de Schenberg? Ou, ao contrário, de que forma ou em que medida as artes inspiraram os trabalhos de Schenberg em sua outra disciplina? Tais perguntas são fonte de pesquisas, sobretudo na área de história das ciências. Esses investigadores buscam identificar pontos de aproximação entre essas diferentes áreas, os impactos da formação artística na prática científica e possibilidades de ensino de ciências a partir do uso das artes (CACHAPUZ, 2007; FERREIRA, 2010; MASSARANI, ALMEIDA; 2006; SILVA, 2021; ZANETIC, 2006).

Assumindo um ponto de vista mais específico, a astronomia é uma ciência que encanta especialistas e pessoas leigas. Os céus e os eventos astronômicos - eclipses, cometas, “estrelas cadentes”, fases da Lua etc. – despertam a curiosidade e admiração, que se refletem nas pesquisas, mas também, são expressas em diversas formas artísticas, como a obra “Noite Enluarada” de Van Gogh ou na música “*Clair de Lune*” de Debussy. Outro exemplo, é o trabalho de estreia do escritor e poeta brasileiro Olavo Bilac, que teve como inspiração a galáxia a qual nós vivemos, a Via Láctea, que



deu nome ao seu livro. Nessa coleção de sonetos, “Ora (dizeis) ouvir estrelas” é um dos sonetos mais conhecidos e estudados da literatura brasileira.

No campo da astronomia, Galileu Galilei (1564 – 1642) se destacou por ser o pioneiro no uso da luneta para realizar observações astronômicas. Seus registros eram muito detalhados e precisos, entre eles, destacam-se os desenhos da Lua, nos quais ele detalha crateras e as singularidades do relevo lunar, a partir de técnicas das artes, como luz e sombra. Tal fato indica que Galileu possuía uma formação artística que influenciou a descrição dos resultados de sua prática científica (MANASSERO, VÁZQUEZ-ALONSO, 2017).

Nesse contexto, este trabalho apresenta um estudo inicial sobre a história de Galileu, tendo como foco, identificar fatores que o aproximava das artes e possíveis repercussões dessas influências em sua formação científica. Deste modo, nossa metodologia baseia-se no estudo exploratório bibliográfico e descritivo (referências) em materiais localizados através do *site* de busca Google Acadêmico, no período de novembro a janeiro de 2022, a partir do uso das palavras-chaves “Galileu”, “Ciência”, “Artes” e “Lua”. O capítulo a seguir apresenta parte dos resultados na forma de um texto descritivo sobre alguns aspectos da vida e formação de Galileu que, potencialmente, repercutiram na sua atuação. Além disso, introduzimos uma reflexão sobre repercussões de uma formação interdisciplinar para as ciências, a qual esperamos aprofundar em trabalhos futuros.

## **AS ARTES NAS OBSERVAÇÕES ASTRONÔMICAS DE GALILEU GALILEI**

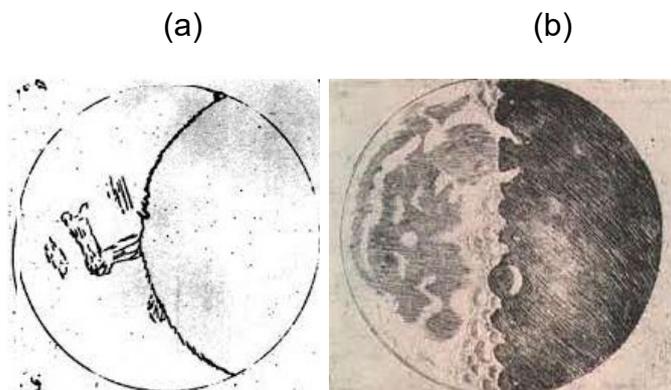
Galileu fundamentou as bases do modelo científico no século XVII, que deu origem à Ciência Moderna. Ele era bastante habilidoso e um curioso metódico e sistemático. Suas observações empíricas não tinham como objetivo simplesmente coletar dados, mas também, identificar padrões e relações matemáticas entre as grandezas estudadas. Essa sua prática deu origem a uma nova ciência com fundamentos na experimentação e na utilização da matemática para entender a realidade. A partir dos seus resultados empírico-matemáticos, Galileu se opôs às ideias aristotélicas sobre o movimento dos corpos e dos planetas, estabelecidas na época e defendidas pela igreja católica (MONTEIRO; NARDI, 2014).

Em 1609, Galileu teve acesso a informações de como construir um novo instrumento, inventada por artesãos na Holanda e que aumentava imagens usando lentes fabricadas para a produção dos primeiros óculos. O seu instrumento, a luneta galileana, alcançou a capacidade de ampliar até 30 vezes um objeto distante, o que o possibilitou realizar as primeiras observações astronômicas usando um instrumento como esse. Essas observações permitiram que Galileu identificasse manchas solares, luas em órbita de Júpiter, as crateras e montanhas da Lua, os anéis em Saturno e um novo afastamento para as estrelas (PENNEREIRO, 2010).

As suas observações colocavam em xeque a teoria aristotélica de que a Terra estava no centro do universo e que tudo girava ao seu redor – o Geocentrismo; confirmando, por sua vez, a hipótese heliocêntrica, de que o Sol estava no centro e de que a Terra girava ao seu redor, conforme defendia Nicolau Copérnico. De 1610 até 1630, Galileu reuniu os seus argumentos e defendeu-os em seu livro, o “Diálogo Sobre os Dois Principais Sistemas do Mundo”, publicado em 1632. Em sua obra, Galileu, por meio de uma linguagem acessível, dirigiu-se ao público geral e apresentou suas ideias por meio de um debate realizado entre três personagens – Simplício,

Salviati e Sagredo. Salviati representava o cientista porta-voz dos argumentos de Galileu; Simplício, representava a igreja, defendia as ideias de Aristóteles; enquanto Sagredo representava um homem culto do povo, sem posições definidas (LOPES, 2005). Esse texto serviu de inspiração para teatrólogos, como Bertolt Brecht (1898 – 1956), que adotou o modelo de debate para estruturar a obra “A Compra do Latão”, escrita entre os anos de 1939 e 1955, em que Brecht apresenta uma nova proposta de teatro. Similarmente a Galileu, sua peça se desenvolve a partir de diálogos e ações desenvolvidas durante quatro noites, em um palco de teatro. Um filósofo interessado em compreender a prática teatral lança questões a uma companhia de teatro - um dramaturgo, um ator, uma atriz e o maquinista – enquanto eles desmontam o palco (JUNQUEIRA, 2017).

Outro episódio da vida de Galileu que merece destaque é a representação da superfície da Lua. Ao voltar sua luneta para a Lua, Galileu interpretou a superfície acidentada do satélite, percebendo suas crateras e montanhas. Isso não foi uma constatação óbvia. Na mesma época, outro astrônomo, o britânico Thomas Harriot (1560-1621) também realizou observações da paisagem lunar. Contudo, os resultados apresentados por ele são bastante diferentes das de Galileu. O esboço de Harriot (Figura 1a) demarca com uma linha a região iluminada da Lua e a sombreada. As crateras são indicadas por manchas escuras no desenho, não nos sendo possível compreender os detalhes do relevo do terreno lunar. O desenho de Galileu (Figura 1b), por sua vez, permite identificarmos as crateras e montanhas, inclusive nos fazendo perceber as suas profundidades. É perceptível que Galileu tinha um amplo domínio do claro-escuro e de outras técnicas artísticas (Reis; Guerra; Braga, 2006). Mas de onde vieram esses conhecimentos?



**Figura 1:** (a) Esboço de Harriot da Lua. (b) Esboço de Galileu da Lua.

Fonte: Edgerton, 2016

O pai de Galileu, Vincenzo Galileu era um homem culto, músico e compositor reconhecido. Com ele, Galileu aprendeu música aos 8 anos. Vincenzo percebendo o grande potencial artístico de seu filho, enviou Galileu, inicialmente, para Florença em 1572, onde receberia ensinamentos sobre pintura e desenho e, em seguida, para Valdarno para realizar estudos de Grego, Latim, Lógica e Retórica. O pai de Galileu sabia que viver de arte não era fácil, por isso, em 1583, desestimulou-o de seguir carreira nesse campo e o incentivou a estudar medicina. Durante sua formação em medicina, em Pisa na Itália, Galileu descobre sua vocação para a área da física, desiste da área médica e inicia seus estudos de engenharia e matemática (GUIMARÃES, 2016). Dessa forma, esse personagem conseguiu obter tanto uma



formação sólida na área das artes, mas também, nas ciências exatas. Pergunta-se então, de que maneira e em qual medida essas duas formações em articulação contribuíram nas atividades científicas de Galileu?

A formação em artes certamente contribuiu para a elaboração do esboço da Lua realizada por Galileu. Entretanto, há quem questione se esses conhecimentos não foram ainda mais decisivos, dotando-o de uma habilidade que o possibilitou perceber mais detalhes que Harriot. “Por que os dois não viram a mesma coisa? Como é possível não terem enxergado a mesma coisa?” (REIS; GUERRA; BRAGA, 2006). Supõem-se que, durante sua formação acostumou-se à perspectiva e ao claro-escuro, assim conseguiu identificar mais nitidamente as sombras projetadas pelas montanhas e crateras na superfície da Lua. Os conhecimentos de matemática geométrica o permitiram calcular a altura das montanhas, a partir das dimensões das sombras.

Ter e usar essas formações de formas complementares não era algo visto como inusitado ou transgressor. A Ciência ainda não havia definido um “método”, em que a especialização é tida como um caminho para a “verdade”. Esse foi um caminho alardado amplamente como necessário para o desenvolvimento da ciência. Contudo, hoje sabemos que não existe apenas um método científico (MELO, 2006). Muito pelo contrário, atualmente têm-se destacado a importância de um desenvolvimento interdisciplinar dos conhecimentos. O conhecimento atual é complexo e a sua compreensão requer a inter-relação entre as diversas ciências, associadas ao contexto social, pois são derivações do espírito humano (BORGES, 1996). Santos (2004) em seu livro “Um Discurso sobre as Ciências” aponta vários problemas decorrentes da visão tradicional de ciências e defende a emergência de um novo paradigma, o do conhecimento prudente para uma vida decente. A ciência especializou o conhecimento e o dividiu em fragmentos minúsculos que não interagem. O novo paradigma vem romper os limites da disciplinarização e trazer à tona uma galeria de temas, nos quais os diversos conhecimentos progridem a partir das interfaces entre uns e outros, inclusive das ciências com as artes. É nesse contexto que o resgate do perfil científico-artístico de Galileu pode contribuir para uma reflexão sobre o cientista que desejamos para o futuro e como podemos promover a sua formação.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho exploramos aspectos das aproximações entre a física e as artes. Apresentamos ao leitor, a partir do exemplo de Galileu Galilei, que o cientista pode se beneficiar de ferramentas de uma formação artística no desenvolvimento de suas pesquisas, como foi o episódio da observação das crateras da lua, onde os conhecimentos artísticos foram decisivos para promover o avanço no conhecimento científico.

Além disso, introduzimos uma discussão emergente da área de ensino de ciências, mais especificamente, do campo da história e natureza da ciência, sobre a necessidade de uma ressignificação do ensino de ciências, a partir de um viés interdisciplinar e contextualizado, que explore a visão da ciência como resultado de um trabalho coletivo de indivíduos e influenciada por outras áreas, como a social, a econômica, a política, a artística etc.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, R. M. R. **Em debate**: científicidade e educação em ciências. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

BRAGA, M.; GUERRA, A.; REIS, J. C. *History of Science, Physics and Art: a complex approach in Brazilian syllabuses*. **Cultural Studies of Science Education**, v.8, n.1, p.725-736, set. 2013.

CACHAPUZ, A. F. Arte e Ciência: que papel no ensino de ciências? **Revista Eureka sobre Enseñanza de las Ciencias**, Cádiz, v.04, n.02, p. 287-294, jan. 2007.

EDGERTON, S. Y. Brunelleschi's mirror, Alberti's window and Galileo's 'perspective tube'. **História Ciência e Saúde-Manguinhos**. Rio de Janeiro, v. 13, p.151-179, 2016.

FERREIRA, J. M. H.; MARTINS, A. F. Avaliando a inserção da temática natureza da ciência na disciplina de história e filosofia da ciência para graduandos em licenciatura em física na UFRN. In: PEDUZZI, L. O. Q; MARTINS, A. F.; FERREIRA, J. H. (org.) **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal, RN: EDUFRN, 2012.

FERREIRA, F. R. Ciência e arte: investigações sobre identidades, diferenças e diálogos. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 36, n. 01, p. 261-280, 2010.

GOLDFARB, J. L. **Voar Também é com os Homens**: o pensamento de Mário Schenberg. São Paulo: EdUSP, 1994.

GUIMARÃES, M. S. **Classicismo na ciência e na arte: sobre as ideias estéticas de Galileu**. 52 f. 2016. Monografia (Bacharelado em Filosofia) – Universidade Federal de Ouro Preto, 2016.

JUNGUEIRA, T. J. S. A compra do latão: um diálogo sobre a arte de conhecer. **Revista Cena**, Porto Alegre, n. 23, p. 205-214, set./out. 2017.

KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1997.

LOPES, T. Luz, arte, ciência... ação!. **História, Ciências, Saúde, Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 401-18, 2005.

MANASSERO, A. V.; VÁZQUEZ-ALONSO, Á. *Ciencia y arte se encuentran: el caso del telescopio de Galileo*. **Enseñanza de las Ciencias**, vol. 35, núm. 3, pp. 195-215, 2017.

MASSARANI, L.; ALMEIDA, C. Para que um diálogo entre ciência e arte. **Revista História Ciência e Saúde, Manguinhos**, v. 13, supl., p. 233-246, out. 2006.

MELO, É. G. S. **Relações entre representações sociais sobre ciências e ensino de ciências de licenciandos em física**. 124 f. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.

MONTEIRO, M. A.; NARDI, R. As contribuições de Galileu à astronomia nas abordagens de livros didáticos de física: uma análise da perspectiva da natureza da ciência. **Revista Eletrônica de Investigación en Educación en Ciencias**, v.10, n.1, pp. 58-74, jul., 2014.

OSBORNE, J.; COLLINS, S.; RATCLIFFE, M.; MILLAR, R.; DUSCHL, R. *What 'Ideas-About-Science' Should be Taught in School Science? A Delphi Study of the Expert*



*Community. Journal of Research in Science Teaching*, v.40, n.7, p. 692-720, ago. 2003.

PENEREIRO, J. C. Algumas considerações de Galileo a respeito da teoria da semelhança física, da resistência dos materiais e das flexões. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.27, n.2, p. 288-312, ago. 2010.

PISMEL, A. P. C. **Schenberg e as Bienais**. 148 f. 2018. Tese (Doutorado) - Programa de Interunidades de Pós-Graduação em Estética e História da Arte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Ciência e arte: relações improváveis? **História, Ciências, Saúde, Manguinhos**, v. 13, (suplemento), p. 71-87, out. 2006.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

SILVA, Matheus de Castro e; SILVA, Penha Souza. Panorama da integração entre Arte e Ensino de Ciências: análises quantitativa e qualitativa. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.38, n.1, p.346-375, 2021.

ZANETIC, João. Física e arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1, jan./abr. 2006.