

A ANATOMIA DOS CÉUS

Sobre «O Mensageiro das Estrelas» de Galileu.

«(...) Só de vez em quando os seus pensamentos perdiam-se num nevoeiro de suave melancolia. Acontecia quando pensava no culto secreto ligado aos originais dos textos que tinha à sua frente, nos milagres que haviam emanado deles, emocionando milhares de seres humanos que, devido à grande distância que os separava dele, lhe pareciam seus irmãos, ao passo que as pessoas ao seu redor, às quais via com todos os pormenores, pareciam-lhe desprezíveis.(...)».

ROBERT MUSIL, «O Jovem Torless»⁽¹⁾

⁽¹⁾ MUSIL, Robert - «O Jovem Torless», tradução do alemão por João Filipe Ferreira, Livros do Brasil, Lisboa, 1987, p. 29.

I – O ANO DO MENSAGEIRO

Eis-nos em 1610, o tempo em que Galileu começa a publicar os textos que ultrapassam o pequeno-grande círculo de amigos e adversários e que o lançam numa aventura de escrita que praticamente, só terminará com a morte.⁽²⁾ A personalidade está formada, o essencial dos objectivos apresentam-se com suficiente clareza, os defeitos e virtudes prestam-se a atingir o esplendor.

Posta em dúvida a formação aristotélica dos verdes anos,⁽³⁾ já contrariada pela aposta em Arquimedes e na admiração do heliocentrismo de Copérnico, trata-se de dar um passo decisivo que derrubará, a prazo, a «Teoria dos 2 Mundos», tão pacientemente elaborada ao longo de quase dois milénios. ⁽⁴⁾Não será um tratado gigantesco que disso se encarregará, mas uma sucessão de admiráveis obras, quer do ponto de vista científico, quer literário, que abrirão as portas à ciência moderna.

É justo deixar aqui, desde já, uma ressalva no que à matéria astronómica e cosmológica diz respeito. Galileu é mais feliz e acutilante nos assuntos de «física terrestre» do que em «física celeste», mantendo por enquanto uma divisão conceptual de sabor aristotélico que só desaparecerá completamente com o triunfo de

(2) Apesar do primeiro livro de Galileu («*O Mensageiro das Estrelas*») só vir a público em 1610, quando tem 46 anos, a verdade é que o seu pensamento já se tinha expresso em textos de menor escala, que circulavam nos meios restritos dos amadores científicos. Mas, a partir de 1610, apesar da sua actividade polemista se manter, abre-se o horizonte para os seus textos mais conhecidos, o último dos quais («*Diálogos e demonstrações matemáticas sobre as duas Ciências Novas*») é publicado em 1636, aos 72 anos.

(3) Não só os professores de Galileu eram aristotélicos, como muito bem assinalou Alexandre Koyré, como os cursos que professava enquanto docente da Universidade de Pádua, expressamente continham essas perspectivas, apesar da reserva mental que Galileu guardava, a acreditar na carta a Kepler de Agosto de 1597, onde refere não trazer a público as teses de Copérnico por este ser «(...)para uma multidão infinita de outros [pois tal é o número dos loucos], objecto ridículo e desprezível. Certamente, atrevoer-me-ia a publicar de imediato as minhas reflexões se existissem mais pessoas iguais a si; como não há, suster-me-ei de tal fazer.(...)». [Cf. Arthur KOESTLER, «*The Sleepwalkers*», Arkana, London, 1989, p. 359]

(4) Não podemos esquecer as excepções a esta Teoria que, apesar de minoritárias, são muito significativas. Destaque-se, em particular, os casos de Nicolau de Cusa (1401-1464) e de Giordano Bruno (1548-1600) que, cada um à sua maneira, recusaram esta dicotomia e assumiram concepções infinitistas do Universo, fortemente influenciadas pelos atomistas e materialistas antigos.

Newton, século e meio mais tarde. ⁽⁵⁾É verdade que defende Copérnico e nisso é anti-aristotélico e anti-ptolomeico. É verdade que aceita e descobre *novidades nos céus*, por essência imutáveis e perfeitos. Mas é verdade também, um pouco surpreendentemente, que não é sensível à brilhante argumentação de Kepler, cuja obra conhecia, ⁽⁶⁾mas sem a sagacidade de a valorizar como é devido e que, porventura, o levou ao seu maior erro cosmológico, na incapacidade de ultrapassar o dogma do movimento circular e uniforme dos astros copernicianos.

De certa maneira, esse último vestígio de «aristotelismo celestial» foi sustentado por Galileu até ao fim. Neste particular, as portas da modernidade foram abertas por Kepler, um pouco contra vontade e na nostalgia das quimeras das harmonias pitagóricas, sempre presentes por entre a alucinante perfeição das suas 3 Leis. Digamos, portanto, que Galileu ficou a um passo da unificação global da Física, mas não chegou nunca a encarar o movimento planetário como um caso complexo da «queda dos corpos». ⁽⁷⁾

Posto isto, regressemos ao primeiro livro de Galileu. Um pouco em oposição à lógica dos grandes tratados para eruditos, carregados de metáforas, redundancias e circunlóquios, a obra atinge-nos na pressão fulgurante da escrita, na brevidade e precisão da argumentação, na ânsia de apresentar novidades, um estilo quase jornalístico, novo, alegre, dir-se-ia mesmo, profundamente feliz por lhe ser dado narrar tantas e tão maravilhosas coisas!

⁽⁵⁾ Apesar de «*Philosophia Naturalis Principia Mathematica*» de Newton ser publicado em 1687, a verdade é que só em meados do séc. XVIII o seu triunfo é efectivo em todo o continente Europeu, derrotando as teses cartesianas e leibnizianas. A obra de Kant é consequência deste ascendente Newtoniano, de tal forma que uma abordagem cosmológica de raiz moderna está amplamente presente na «*História Geral da Natureza e Teoria do Céu*», vinda a público em 1755.

⁽⁶⁾ Existe correspondência entre Kepler e Galileu que prova estas relações. Diga-se, de passagem, que Kepler é bem mais efusivo para com Galileu, do que o contrário. Como veremos neste estudo, quando são postas em dúvida as observações dos satélites de Júpiter, o grande apoiante de Galileu é Kepler! Pena é que Galileu não se tenha apercebido da profunda originalidade deste.

⁽⁷⁾ Tal tarefa só é levada a cabo por Newton, com a descoberta da «gravitação universal» (4ª Lei), na associação — provavelmente mais mítica que real — entre a queda da maçã e o movimento da Lua. Galileu não entende que, em última análise, o movimento dos planetas é redutível a tais princípios. O mundo dos astros mantém com ele, trajectórias circulares e velocidades uniformes, de fundo manifestamente clássico.

Sente-se, sem dúvida, o prazer duma inteligência na sua plenitude, o gosto de se *saber ser o primeiro*, um clima de euforia que não deixa de ser contagiante para o leitor contemporâneo. E também uma certa «pressa de dizer», de ser breve, de não perder tempo, talvez devido ao contentamento natural do mensageiro de boas-novas, mas também porque soubesse que outros lá poderiam chegar, se providos de meios técnicos análogos.

Esta hipótese deve ser doseada com a anterior, pois Galileu não gosta de deixar méritos próprios por mãos alheias e mantém sempre no seu perfil comportamental uma dimensão de auto-satisfação e auto-elogio que nem sempre lhe consentiriam dar-nos o melhor de si próprio e serão em parte responsáveis pelas inúmeras peripécias que acompanham a sua biografia pessoal e científica.

«*O Mensageiro das Estrelas*» é, por conseguinte, obra breve, 56 páginas e pronto! (*) Para se ler dum fôlego, quase dos domínios dum artigo extenso de revista científica contemporânea, delimitando bem os temas, dizendo o que tem a dizer, acumulando provas, fazendo desenhos e esquemas, anunciando futuros desenvolvimentos. Estamos, no pleno sentido do tema, perante um «relatório científico», apoiado na observação, na repetição de experiências, revelando a construção e uso dos meios técnicos utilizados, um texto que «diz» sem ambiguidades e reserva lugar a novidades que se adivinham ao virar da esquina.

Se ainda hoje este clima é patente para o leitor actual, imagine-se o que seria o seu impacto na altura da publicação e o alvoroço que provocou nos espíritos ávidos de inovação na alvorada deste notável séc. XVII. Resultado: os quinhentos exemplares da edição foram imediatamente vendidos, bem ao contrário do fracasso editorial em que caiu o texto de Copérnico, editado 67 anos antes. (v)

É, como já se disse, uma «obra de observação» que depende dum instrumento novo, ou quase novo, e cuja invenção é, por vezes, atribuída a Galileu. «*O Mensageiro das Estrelas*» e a luneta astronómica

(*) Utilizamos para este trabalho a edição francesa de 1992, traduzida do latim por Fernand Hallyn. [GALILEO GALILEI, «*Le Messager des Étoiles*», Seuil, Paris, 1992.] Traduzimos para português as passagens que estão presentes neste artigo, respeitando tanto quanto possível o estilo, a pontuação e a construção da frase. Para que o leitor possa aperceber-se desta tentativa, deixamos sempre em nota de «fim-de-página» a referência integral ao texto francês.

(v) Referimo-nos, é claro, a «*As Revoluções dos Orbs Celestes*», publicada em 1543, ano da morte de Copérnico.

formam um corpo único, disso não restam dúvidas. Em 1610, em matéria astronómica, estas coisas são factos novos. Tanto mais se nos lembrarmos que a famosa «revolução heliocêntrica» de Copérnico é produzida praticamente sem observações astronómicas originais e inovadoras, vivendo cientificamente do património acumulado pela tradição aristotélica, ampliada e reformulada pelos astrónomos alexandrinos e pela curiosidade árabe. ⁽¹⁰⁾É conhecida a reserva de Copérnico em passar noites a tiritar com as brumas e geadas bálticas, espreitando astros que toda a gente sabe onde estão, no desconforto gelido dum torreão desabrigado de Frauenburg!

A obra de Copérnico é uma re-equacionação mais elegante dos dados pré-existentes, de natureza geométrico-matemática, sob a inspiração de Aristarco e bem menos simples que as imagens poéticas que dela nos são dadas.⁽¹¹⁾

Investigação que comporta observações novas é a de Kepler, mas esse património deve-se mais a Tycho Brahe⁽¹²⁾ que ao autor de «*Astronomia Nova*», que estava financeiramente impedido de construir os espantosos instrumentos de observação precisa que a coroa dinamarquesa resolveu ceder ao seu singular astrónomo.

Mas mesmo estes instrumentos de Tycho Brahe, a que Kepler teve acesso, eram um prolongamento da precisão da vista humana, visando a medição de desvios nos movimentos dos astros, de ângulos e graus pacientemente anotados, noite após noite, no horizonte dos céus. Mas nem Copérnico, nem Tycho Brahe, nem Kepler, podiam «ver mais ou mais longe» que um sacerdote babilónio, um astrólogo egípcio, ateniense, alexandrino, árabe ou azteca.

⁽¹⁰⁾ De Copérnico, existem perto de uma dezena de observações com interesse, o que é manifestamente pouco, se atendermos ao alcance cultural da chamada «revolução heliocêntrica». De resto, os instrumentos de observação que tinha disponíveis eram de qualidade, muito duvidosa!

⁽¹¹⁾ Imagem poética, porque tende a comparar a complicadíssima engrenagem cósmica de Ptolomeu, com os seus ciclos, epiciclos, deferentes e parafernalia associada, com a simplicidade dum desenho que tem o Sol ao centro e seis Planetas orbitando à sua volta. Mas a verdade é que Copérnico continua dependente dum algoritmo clássico e o seu modelo exige 48 epiciclos! Portanto, adeus simplicidade...

⁽¹²⁾ Astrónomo dinamarquês (1546-1601), responsável por um modelo cosmológico alternativo ao de Copérnico, simultaneamente geocêntrico e heliocêntrico, cuja divulgação é significativa em meios culturais próximos de Galileu, designadamente em certos círculos «esclarecidos» da Companhia de Jesus. Na última parte deste artigo, há uma referência mais detalhada a este tema.

É exactamente aqui que Galileu leva vantagem. A luneta efectivamente amplificava as limitações naturais dos sentidos humanos, permitindo vislumbrar o «nunca visto», abrindo a possibilidade, por aumento de potência e resolução óptica, de tornar presente o invisível até escalas que, devido ao progresso tecnológico, é arriscado antecipar.⁽¹³⁾

A invenção da luneta não se deve a Galileu! Quando muito, a sua extraordinária habilidade técnica e os seus conhecimentos de óptica e geometria, permitem-lhe desenvolver uma ideia-base de origem italiana (1590) ou holandesa (1604), ⁽¹⁴⁾de tal forma que o instrumento que tem ao seu dispôr permite capacidades de resolução manifestamente superiores que, todavia, não tardarão a ser divulgados pelos círculos científicos da época.⁽¹⁵⁾ Talvez esteja aqui a razão da urgência da publicação, sob pena de outros, possuindo tecnologia análoga ou superior, virem a obter o mesmo tipo de resultados!

Diga-se que a tecnologia dos «vidros de aumentar» tem um longo passado que remonta aos finais do séc. XIII, com utilizações ligadas à correcção de defeitos visuais, quer utilizando lentes convexas como, mais tarde, lentes côncavas, para compensações da miopia. A combinação dos dois tipos de lentes, por sobreposição, e com um correcto distanciamento, é algo de vagamente conhecido, mas pouco explorado, antevendo-se maravilhosas potencialidades, mas que ficavam mais no domínio do sonho e da magia natural⁽¹⁶⁾ do

⁽¹³⁾ Naturalmente, alguns destes telescópios já não são «ópticos», no sentido restrito do termo, pois visam frequências para aquém e além da «luz visível» (zonas da «rádio», infravermelhos, radiação «x» e radiação «gama»). O seu alcance pode visar «distâncias de espaço-tempo que se aproximam do horizonte cosmológico do «big-bang».

⁽¹⁴⁾ Cf. Fernand HALLYN, «Introduction». Apud GALILEO GALILEI, «*Le Messager des Étoiles*», op. cit., p. 20/25.

⁽¹⁵⁾ Id., ib., p. 14/20.

⁽¹⁶⁾ «(...)Pourtant, en 1589, un an donc avant la fabrication de la lunette italienne mentionnée par Beckman comme ayant servi de modèle à l'instrument de Zacharie Jansen, avait paru une nouvelle édition de la «*Magie Naturelle*» de Giambattista Della Porta, un ouvrage à très grand succès. Parmi les adjonctions à cette édition, il y avait un chapitre (XVII, 10) intitulé: «*Sur les effets des lentilles cristallines*». La «*magie*» naturelle, contrairement à la magie noire, prétendait n'avoir rien de diabolique et ne s'intéresser, comme son nom l'indique, qu'à des phénomènes produits par la Nature même. Mais elle s'entourait volontiers de mystère et s'occupait de l'exceptionnel plutôt que du normal. Si l'artisanat correspond à un «en deçà» de la science (en tant qu'il peut se limiter à un savoir-faire sans savoir théorique), la magie naturelle constituait, au moins, pour ceux qui s'y adonnaient, un «au-delà»: elle décrivait des anomalies, des phénomènes qui étaient censés se soustraire aux lois courantes, parce qu'ils étaient «plus nobles ou plus proches du miracle», c'est-à-dire «*excédant tout étonnement et toute capacité humaine*». (...)». Id., ib., p. 15/16.

que na sistemática procura teórica e prática que visasse a observação dos astros.

É verdade também que este instrumento foi, de início, submetido a uma pressão de mistério e segredo, nomeadamente por razões de tipo estratégico e militar, para além das conjuras de silêncio explicáveis por motivos comerciais da responsabilidade dos produtores holandeses, que pretendiam um monopólio de fabricação.

Contudo, não tardou muito que tal segredo fosse desvendado, quer por ofertas régias entre casas reais europeias, quer por permuta entre militares. Segundo os historiadores, em 1609, um ano antes da publicação de «*O Mensageiro das Estrelas*», na altura em que Galileu ensinava em Pádua, a luneta está à venda em Paris, nas oficinas especializadas. Nesse mesmo ano, Galileu tem conhecimento do facto e decide lançar-se à empresa de construção de modelos mais aperfeiçoados, na sequência duma paixão mecânica que já o tinha levado à invenção dum antepassado do termómetro, o «termoscópio», e do «pulsilogium», instrumento clínico que servia para medir as pulsações cardíacas no pulso do paciente.

As tentativas sucedem-se, desde uma primeira versão que aumentava «três vezes», até ao modelo acabado no Verão de 1609, que já atinge um poder de aumento de «nove vezes».

Com a habilidade estratégica e diplomática que o caracterizam, Galileu resolve fazer uma demonstração ao Senado de Veneza, a partir do campanário de S. Marcos, que originou grande espanto e sucesso, quer para fins terrestres, como para marítimos.⁽¹⁷⁾ Segundo as palavras de Fernand Hallyn, (...) *via-se distintamente a cúpula e fachada da Igreja de S. Justino de Pádua, a trinta e cinco quilómetros, e os navios que se aproximavam do porto eram visíveis duas horas mais cedo que à vista desarmada.*(...)⁽¹⁸⁾

⁽¹⁷⁾ «(...)Galileu ia mais longe nas suas observações: o binóculo era «coisa que para todos os negócios e empresas marítimas e terrestres pode ser de um proveito inestimável, podendo-se no mar, a distâncias bastante maiores que o habitual, descobrir barcos e velas do inimigo, pois com uma diferença de duas horas ou mais podemos descobri-lo antes que ele nos descubra a nós e, distinguindo o número e a qualidade dos navios, avaliar as suas forças para nos prepararmos para a perseguição, para o combate ou para a fuga, podendo-se igualmente descobrir, em terra, dentro das praças, alojamentos e defesas do inimigo, de qualquer elevação do terreno, embora distante, ou mesmo, em campo aberto, ver e especialmente distinguir, com enorme vantagem nossa, todos os seus movimentos e preparativos».(...). Cf. António BANFI, «Galileu Galilei», tradução do Italiano por Francisco Lopes Cipriano, Portugalíia, Lisboa, 1966, p. 113.

⁽¹⁸⁾ HALLYN, Fernand – «Introduction». Apud «*Le Messager des Étoiles*», op. cit., p. 23.

Sabendo do interesse do Grão-Duque Cosme II de Médicis pelo tema e aproveitando a tecnologia sofisticada dos vidreiros de Florença, Galileu constrói uma versão ainda mais poderosa, com um poder de ampliação de «vinte vezes», com a qual, no Inverno de 1609, se dedica a uma exploração sistemática dos céus que o levará, em breve à publicação de «*O Mensageiro das Estrelas*».

Uma carta de 7 de Janeiro de 1610, provavelmente enviada a António de Médicis, irmão do Grão-Duque, dá conta dos primeiros resultados da observação da Lua. «(...) *vê-se que a Lua não tem uma superfície igual, lisa e polida, como muitas*» pessoas a julgam ser, assim como os outros corpos celestes, mas pelo contrário que ela é rugosa e desigual e que, em suma, se mostra tal que, com um raciocínio sã, não se pode concluir doutra forma senão dizendo que está cheia de eminências e cavidades, parecidas, ainda que muito maiores, com os montes e vales que estão disseminados sobre a superfície da Terra.(...)⁽¹⁹⁾

O espanto das descobertas precipita-se durante os primeiros meses de 1610, de tal forma que a autorização de publicação é dada a 1 de Março, uns dias antes da última observação de Júpiter, que data do dia seguinte, 2 de Março. Por aqui se confirma a urgência de dar a conhecer as novidades, nesta simultaneidade entre as observações e os usuais procedimentos burocráticos e inquisitoriais do «Conselho dos Dez», sob os auspícios do Senado de Veneza. Esta precipitação, bem ao estilo de Galileu, há-de repetir-se mais tarde, na altura da edição do «*Diálogo sobre os dois Grandes Sistemas do Mundo*» mas, desta feita, envolvida em peripécias que o levarão ao triste processo que o espera!

II - GRANDES E ADMIRÁVEIS ESPECTÁCULOS

A obra tem título longo, descritivo, revelando o entusiasmo e auto-satisfação de Galileu. Tem também fins estratégicos que visam directamente a família dos Médicis, junto da qual o prestígio de Galileu é crescente e que lhe permitirão uma autonomia de «inves-

⁽¹⁹⁾ «(...) *l'on voit que la Lune n'est pas d'une surface égale, lisse et polie comme beaucoup de gens le croient d'elle comme des autres corps célestes, mais au contraire qu'elle est rugueuse et inégale et qu'en somme elle se montre telle que, d'un raisonnement sain, on ne peut conclure autrement qu'en disant qu'elle est pleine d'éminences et de cavités, semblables, bien que beaucoup plus grandes, aux monts et aux vallées qui sont disséminés sur la surface de la Terre.(...)*» [Id., ib., p. 24.]

tigação livre»⁽²⁰⁾ que o afaste dos compromissos mais duros com a república veneziana. Senão, vejamos:

O MENSAGEIRO DAS ESTRELAS
QUE REVELA GRANDES E ADMIRÁVEIS ESPECTÁCULOS

*E para os quais propõe se elevem os olhos
a cada um, mas sobretudo, em verdade,
aos FILÓSOFOS e aos ASTRÓNOMOS; por
GALILEU GALILEI*

PATRÍCIO FLORENTINO

*Matemático titular da Universidade de Pádua
EFECTUADOS GRAÇAS A UMA LUNETAS*

*Por ele recentemente concebida,
estas observações dizem respeito à
FACE DA LUNAS, a INUMERÁVEIS ESTRELAS FIXAS,
à VIA LÁCTEA, às ESTRELAS NEBULOSAS,
mas antes de mais sobre
QUATRO PLANETAS*

*voando à volta da Estrela de JUPITER a intervalos
e períodos irregulares, dum celeridade maravilhosa;
estes planetas, até hoje de nenhum homem conhecidos,
ASTROS MEDICEUS*

FOI O NOME QUE DECIDIU DAR-LHES. ⁽²¹⁾

⁽²⁰⁾ Isto é, um patrocínio directo dos Médicis, que o libertasse das tarefas docentes necessárias para assumir os encargos da situação pessoal e familiar. Desde a demonstração da luneta em Veneza, tinha obtido uma cátedra em Pádua com o vencimento de mil florins. Apesar de tudo, não faltava quem dissesse que Galileu tinha feito um excelente negócio! «(...)Galileu oferecia à República o binóculo e, como prémio, o procurador António Priuli propunha e o Senado consentiu confirmar, a título vitalício, Galileu, na cátedra paduana, com o vencimento de mil florins. A deliberação, devida à admiração e ao espanto, habilmente explorados pelo próprio Galileu e pelos seus amigos venezianos, não passaria sem recriminações. Na Universidade achava-se inconveniente uma tal remuneração, para uma cátedra de ordem secundária e méritos extra-científicos. Entre os profanos corriam boatos de plágio e notava-se que os binóculos estavam a afluir de além-Alpes e se vendiam nos mercados a baixo custo. Os boatos espalhavam-se rapidamente de Veneza a Florença, e Bartoli (agente toscano em Veneza que já disso informara o ministro Vinta, escrevia em Março do ano seguinte: «Não posso deixar de dizer que muitos destes senhores pensam agora que ele os burlou, quando lhes deu em segredo aquele binóculo que era muito vulgar e que nas praças se chegou a vender a quatro ou cinco liras, da mesma qualidade, segundo consta, e muitos depois se riem deles, chamando-lhes bugigangas, ao passo que o nosso homem tirou bom partido da situação.»(...)). Cf. António BANFI, «Galileu Galilei», op. cit., p.113/114.

⁽²¹⁾ Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., pp. 11 (frontispício da versão latina) e 108 (frontispício da tradução francesa). Nas duas últimas linhas da capa, pode ainda ler-se, como é usual: «(...) EM VENEZA, Tommaso Baglioni, 1610/com permissão e privilégio das Autoridades.(...)»

Como frontispício de livro, não está mal! E como operação de «marketing», melhor ainda... Tão extensa designação foi vulgarizada sob duas referências essenciais: «*Medicea Sidera*»⁽²²⁾ («*Astros Mediceus*») e «*Sidereus Nuncius*» («*O Mensageiro das Estrelas*»). As duas versões de título salientam dimensões dos aspectos mais importantes da obra. A primeira, recobre uma operação de «charme» junto do Grão-Duque da Toscana, Cosme II de Médicis, a quem a obra é dedicada num prefácio de tom laudatório e grandiloquente; a segunda, dá a Galileu um papel mediador de «mensageiro de novidades» sobre o mundo dos astros, acentuando a descoberta mais espantosa que o livro contém, ao relatar à comunidade científica, pela primeira vez, a existência dos quatro satélites de Júpiter.

Argumentando em linguagem encomiástica, Galileu refere no «Prefácio» que os nomes das Estrelas e Planetas se reportam a heróis e deuses, que assim encontram no reino da Natureza «objectos» dignos da sua eternidade. Infelizmente, o número de astros têm-se mantido constante, nada havendo de equiparável para elogiar a bondade e magnificência dos Médicis...

«(...) Emigrando para o céu, nos orbes assim marcados para a eternidade das mais brilhantes Estrelas, impôs como sinete o nome daqueles que, pelos seus feitos extraordinários e quase divinos, pareceram dignos de usufruir, em conjunto com os Astros, duma vida eterna. Eis a razão pela qual a glória de Júpiter, de Marte, de Mercúrio, de Hércules e dos outros heróis que dão os seus nomes às Estrelas, não será jamais obscurecida até que se extinga o próprio esplendor dos Astros.(...) Nesta assembleia, em vão a piedade de Augusto tentou fazer admitir Júlio César; com efeito, uma Estrela nasceu na sua época, daquelas que os gregos designam «cabeleiras»⁽²³⁾; o príncipe teria querido baptizá-la «Astro Juliano», mas ela desvaneceu-se bem depressa, frustrando a esperança duma tal ambição. Pois bem, pelo contrário, são de longe mais verdadeiras e mais felizes, Príncipe Sereníssimo, os sucessos que podemos augurar para a tua Alteza, pois mal as imortais belezas do teu espírito começam a fulgurar sobre a Terra, eis que nos Céus se oferecem à vista astros

⁽²²⁾ É exactamente este o título latino sobre que se baseia a tradução francesa de Fernand Hallyn aqui usada.

⁽²³⁾ Refere-se, naturalmente, aos cometas!

brilhantes⁽²⁴⁾ que, tais como vozes, poderão dizer e celebrar para sempre as tuas virtudes altamente eminentes. Eis pois quatro Astros reservados para o teu glorioso nome; não saíram do rebanho nem do número menos insigne daqueles que não «erram», mas da ordem ilustre dos vagueantes⁽²⁵⁾; estes Astros, vê tu, descrevem entre eles movimentos desiguais à volta da Estrela Júpiter, a mais nobre de todas, como se fossem a sua autêntica progenitura, realizando as suas trajectórias e seus círculos a uma velocidade maravilhosa, (...)».⁽²⁶⁾

(24) A correlação de fenómenos terrestres com celestes é uma tradição antiga, com grande uso nas «cartas astrológicas», muito em moda nesta altura. Não podemos esquecer que Kepler, o famoso matemático e astrónomo, obteve boa parte do seu prestígio inicial com a elaboração de horóscopos. Quando, em 1594, arranjou um lugar de professor de Astronomia e Matemática na Universidade de Gratz, um dos seus deveres era publicar uma previsão astrológica para o ano em curso, o que lhe aumentava o triste salário em vinte florins. A primeira previsão correu muitíssimo bem, ao antever um Inverno de terríveis frios e uma incursão dos Turcos. É o que se confirma nesta carta dirigida ao seu antigo professor e actual apoiante e admirador, Michael Maestlin: «(...)Por falar nisso, até agora, as previsões do calendário tem provado ser correctas. Há uma vaga de frio na nossa terra, como nunca se ouviu falar. Nas quintas alpinas, as pessoas morrem de frio. É relatado com credibilidade que, quando chegam a casa e assoam os narizes, os narizes caem... Quanto aos Turcos, a 1 de Janeiro devastaram todo o país, de Viena a Neustadt, chegando fogo a tudo, levando homens e saqueando.(...)». Cf. Arthur KOESTLER, «The Sleepwalkers», op. cit., p. 244.

(25) É interessante esta forma literária de Galileu se referir aos satélites de Júpiter, transmitindo-lhes uma carga afectiva superior àquela que incide sobre as Estrelas. Naturalmente, tendo em atenção a função elogiosa de todo o Prefácio, tal linguagem deve ser entendida neste contexto.

(26) (...)Émigrant donc au ciel, sur les orbes ainsi marqués pour l'éternité des plus brillantes Étoiles, elle imposa comme un sceau le nom de ceux qui, pour leurs exploits extraordinaires et presque divins, semblèrent dignes de jouir, ensemble avec les Astres, d'une vie éternelle. Voilà pourquoi la gloire de Jupiter, de Mars, de Mercure, d'Hercule, et des autres héros qui donnent leurs noms aux Étoiles, ne sera point obscurcie avant que ne s'éteigne la splendeur des Astres eux-mêmes.(...)Dans leur assemblée, vainement la piété d'Auguste tenta de faire admettre Jules César; en effet, une Étoile naquit en son époque, de celles que les Grecs nomment «Comètes» et les nôtres «Chevelues»; le prince aurait voulu la baptiser «Astre Julien», mais elle s'évanouit bien vite, déjouant l'espoir d'une telle ambition. Eh bien, au contraire, ils sont de loin plus vrais et plus heureux, Prince Sérénissime, les succès que nous pouvons augurer pour ton Altesse, car à peine sur la Terre les immortelles beautés de ton esprit commencent-elles à fulgurer, que dans les Cieux s'offrent à la vue des Astres brillants qui, telles des langues, pourront dire et célébrer en tout temps tes vertus hautement éminentes. Voici donc quatre astres à ton glorieux nom réservés; ils ne sont point issus du troupeau ni du nombre moins insigne de ceux qui n'errant pas, mais de l'ordre illustre des vagants; ces Astres, vois-tu, décrivant entre eux d'inégaux mouvements, autour de l'Étoile de Jupiter, la plus noble de toutes, comme s'ils en étaient la progéniture authentique, accomplissent leurs courses et leurs cercles à une vitesse merveilleuse, (...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 110.

Feito este exórdio, Galileu lembra as lições de Matemática dadas em Florença, durante o Verão⁽²⁷⁾, ao actual Grão-Duque Cosme II e, reivindicando o «direito de baptismo» que cabe àquele que descobre novos objectos celestes, decide utilizá-lo para o engrandecimento da família real Toscana. «(...) *Quis Deus, Muito Bom e Muito Grande, que eu não fosse julgado indigno pelos teus Sereníssimos Pais de consagrar o meu zelo a ensinar à tua Alteza a ciência Matemática, o que certamente fiz nos últimos quatro anos que acabam de passar, na estação do ano onde é costume repousar dos estudos mais severos.(...) Pois se assim é, pois se é sob o teu Auspício, Cosme Sereníssimo, que explorei essas Estrelas desconhecidas de todos os Astrónomos precedentes, é de pleno direito que decidi imprimir-lhes a marca do muito Augusto nome da tua Raça. Porque, se fui o primeiro a descobri-las, quem terá o direito de me criticar se lhes imponho um nome e as chamo ESTRELAS MEDICEIAS, na esperança que tanta glória recaia sobre estes Astros, como aquela que as outras trouxeram aos outros Heróis.(...) Recebe pois, Príncipe Muito Clemente, esta glória gentílica que te reservaram os Astros, e as divinas mercês, que te chegam menos das Estrelas que do artesão e Moderador das Estrelas, Deus, e delas possas usufruir o maior tempo possível. (...)*».⁽²⁸⁾

⁽²⁷⁾ (...)Galileu, que em 1605, obtivera autorização para dedicar a Cosimo o tratado sobre o compasso, nas férias da Primavera foi recebido na corte e ali tratado com muita deferência, especialmente por parte do príncipe, natureza franca, simples e aberta, que em Janeiro escrevia: «Meu caro senhor Galileu, sou inteiramente um dos vossos». De facto, todos os anos, pelas férias, Galileu visitava a corte, em Florença ou no campo. Em Janeiro de 1608, por ordem da grã-duquesa, Vinta escrevia a Galileu «que sendo ele o primeiro e o mais prezado matemático da cristandade, o grão-duque e nós desejamos que este Verão venha até aqui, embora isso lhe possa causar incómodo, para exercitar o senhor Príncipe nosso filho nas ditas matemáticas, com que tanto se deleita... e faremos tudo para que não se arrependa de ter vindo». As relações eram cada vez mais íntimas(...). Cf. António BANFI, «Galileu Galilei», op. cit., p. 131.

⁽²⁸⁾ (...) Il a plut à Dieu, Très Bon et Très Grand, que je ne fusse pas jugé indigne par les Sérénissimes Parents de consacrer mon zèle à enseigner à Ton Altesse la science Mathématique; ce qu'assurément j'ai accompli les quatre dernières années qui viennent de s'écouler, en cette saison où l'on a coutume de se reposer des études trop sévères. Puisqu'il en est ainsi, puisque c'est sous ton Auspice, CÔME Sérénissime, que j'ai exploré ces Étoiles inconnues de tous les Astronomes précédents c'est de plein droit que j'ai décidé de leur imprimer le sceau du très Auguste nom de ta Race. Car, si je fus le premier à les découvrir, qui aurait le droit de me blâmer si je leur impose aussi un nom et les appelle ÉTOILES MÉDICÉENNES, dans l'espoir qu'autant de gloire, de cette appellation, advienne à ces Astres que les autres en apportèrent aux autres Héros. (...) Reçois donc, Prince Très Clément, cette gloire gentílice que t'ont réservé les Astres, et ces divins bienfaits, qui te viennent moins des Étoiles que de l'Artisan et du Modérateur des Étoiles, Dieu, puisses-tu en jouir le plus longtemps possible. (...). GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles». op. cit., p. 111/112.

O prefácio termina com a delicadeza e formalidade usuais, utilizando um processo de datação arcaico, ainda vigente nestes rituais de cerimónia. «(...)Pádua, 4º dia antes dos Idos de Março, 1610/De tua Alteza/o muito dedicado Servidor/Galileu Galilei.(...)».⁽²⁹⁾

Uma observação final, que creio ser notada pelo leitor atento destas passagens. Diz respeito ao tratamento por «tu», dirigido ao Grão-Duque Cosme II, bem contrário aos nossos hábitos linguísticos na abordagem da realeza, onde o normal seria a utilização da «2.ª pessoa do plural». Segundo Fernand Hallyn, tal formulação é típica do estilo humanista partilhado por Galileu, por contraponto ao relacionamento distante e cerimonioso do período medieval. Claro que é um pormenor secundário, uma vez que, tirando essa aparência de familiaridade e igualdade que tal escrita sugere, a verdade é que o prefácio contém explícita e implicitamente uma relação de desigualdade e submissão, que não escapa à consciência moderna!⁽³⁰⁾

III – A URGÊNCIA DE FALAR

Os primeiros seis parágrafos da obra fazem uma espécie de resumo das principais descobertas que serão posteriormente desenvolvidas ao longo do livro, sempre chamando a atenção para a importância do instrumento de observação que possibilitou tal feito. Os temas são quatro: observação da Lua, Estrelas Fixas, Galáxia e Nebulosas e os 4 satélites de Júpiter.

Tudo isto é precedido do único título extenso do livro, para além daquele que consta da capa, que diz:

A MENSAGEM
ASTRONÓMICA
que contém e esclarece

⁽²⁹⁾ (...) *Padoue, le 4º jour avant les Ides de Mars, 1610./De ton Altesse/le très dévoué Serviteur/Galileo Galilei(...)*. Cf. GALILEO GALILEI, «*Le Messager des Étoiles*», op. cit, p. 112.

⁽³⁰⁾ (...) *Le tutoiement des grands est un trait de style des humanistes, revendiqué comme un retour aux Anciens et opposé avec fierté au vouvoiement des clercs médiévaux(...)*. Cf. GALILEO GALILEI, «*Le Messager des Étoiles*», op. cit, p. 111 [Nota nº 7]

OBSERVAÇÕES RECENTEMENTE EFECTUADAS
graças a uma Nova Luneta e dizendo respeito à face da Lua,
à Via Láctea e às Nebulosas,
inumeráveis Estrelas fixas, assim como sobre
quatro Planetas baptizados
jamais apercebidos até hoje.⁽³¹⁾

A partir de agora, neste início do livro, a linguagem utilizada abandona o tom barroco do prefácio e encaminha-se para um clima manifestamente mais objectivo e consentâneo com um relatório científico. Mesmo assim, é manifesta a auto-satisfação, perfeitamente compreensível quanto às novidades que descreve, na certeza de estar a abrir um novo mundo, no exacto local onde tudo levava a crer que estaríamos perante um heterónimo do imutável e eterno!

A alegria reflecte-se no uso de vocábulos afectivamente «carregados», como «grande», «magnífico», «agradável», «belo», «encantador», «maravilha», entre outros.⁽³²⁾ «(...) *Sim, verdadeiramente grande é a tarefa de aumentar a numerosa multidão de Estrelas fixas, que por faculdade natural puderam ser apercebidas até hoje, e de expôr abertamente aos olhos astros inumeráveis, jamais antes apercebidos e que ultrapassam mais de dez vezes em número aqueles que são de há muito conhecidos.(...)*».⁽³³⁾

Anote-se a preocupação quantitativa⁽³⁴⁾ e sempre presente em Galileu, ao tentar dar a escala de grandeza dos acontecimentos, contrapondo à expressão «inumerável», um número tanto quanto possível exacto, por comparação com as anteriores observações e conhecimentos. «(...) *É magnífico, e muito agradável à vista, poder*

⁽³¹⁾ «(...) LE MESSAGE/ASTRONOMIQUE/qui contient et éclaire/DES OBSERVATIONS RÉCEMMENT EFFECTUÉS/grâce à une Nouvelle Lunette et portant sur la face de la Lune, la Voie Lactée et les Nébuleuses,/d'innombrables Étoiles fixes, ainsi que sur/quatre Planètes baptisées/ÉTOILES MÉDICÉENNES/jamais aperçues jusqu'à ce jour.(...)». Cf. GALILEU GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit, p. 115.

⁽³²⁾ Estes adjectivos não estão presentes na totalidade na passagem citada, mas repetem-se persistentemente ao longo do texto. Por isso, solicitamos ao leitor que neles repare, à medida em que fôr acompanhado as citações de Galileu.

⁽³³⁾ «(...) *Oui, vraiment grande est la tache d'augmenter la nombreuse foule des Étoiles fixes, qui par faculté naturelle à ce jour on pu être aperçues, et d'en exposer ouvertement aux regards d'autres innombrables, jamais aperçues auparavant et qui surpassent plus de dix fois en nombre celles qui sont depuis longtemps connues.(...)*». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 115.

observar o corpo lunar, que está afastado de nós quase sessenta diâmetros terrestres, como se não fosse distante senão de duas dessas medidas; a tal ponto que o diâmetro desta mesma Lua aparece quase trinta vezes maior, a superfície novecentas vezes maior, o volume vinte e sete mil vezes maior que quando se olha simplesmente a olho nú. Retirando daí a certeza da experiência sensível, qualquer um poderá compreender que a Lua não está de todo revestida por uma superfície lisa e perfeitamente polida, mas antes duma superfície acidentada e desigual, e que ela é, como a própria face da Terra, coberta por toda a parte com enormes protuberâncias, crateras profundas, e rugosidades.(...)»⁽³⁴⁾

Eis, em poucas linhas, pela via da observação, completamente posta em cheque a concepção aristotélica da diferenciação essencial entre a imperfeição terrestre e a imutabilidade geométrica das perfeições planetárias. Lua e Terra são seres convulsivos e irregulares...

Segue-se de imediato a referência ao tema das Galáxias e Nebulosas, bem como ao facto central dos satélites de Júpiter, sempre dirigindo o discurso aos Astrónomos e Filósofos. «(...) Por outro lado, ter eliminado as controvérsias que diziam respeito à Galáxia ou Via Láctea, ter revelado a sua natureza aos sentidos como à inteligência, eis o que parece não dever ser considerado como um acto de pouco peso; e mais ainda, será agradável e muito belo apontar com o dedo a substância das Estrelas que até agora todos os Astrónomos chamaram Nebulosas, e mostrar que ela é muito diferente daquilo que se acreditava até ao presente.

Mas em verdade, o que de longe ultrapassa todo o tema de encantamento, e que, em primeiro lugar, nos compeliu a informar todos os Astrónomos e Filósofos, é o facto, evidentemente, de ter descoberto quatro

⁽³⁴⁾ Tempere-se esta preocupação efectivamente existente, com a lógica do «mais ou menos» que enquadra o seu pensamento. [Cf. Alexandre KOYRÉ, «Études d'Histoire de la Pensée Philosophique», Gallimard, Paris, 1971, pp. 342/362. Ensaio intitulado «Du Monde de l'à-peu-près» à l'Univers de la précision»]

⁽³⁵⁾ «(...)Il est magnifique, et très agréable au regard, de pouvoir observer le corps lunaire, qui est éloigné de nous de presque soixante diamètres terrestres, comme s'il n'était distant que de deux de ces mesures; à tel point que le diamètre de cette même Lune apparaît presque trente fois, sa superficie neuf cent fois, son volume presque vingt-sept mille fois plus grands que lorsqu'on regarde simplement à l'oeil nu. Retirant de là la certitude de l'expérience sensible, n'importe qui pourra comprendre que la Lune n'est nullement revêtue d'une surface lisse et parfaitement polie, mais bien d'une surface accidentée et inégale, et qu'elle est, comme la face de la Terre elle-même, couverte de tous côtés d'énormes protubérences, de creux profonds, et de sinuosités.(...)» Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 116.

Estrelas errantes, que não foram conhecidas nem observadas por nenhum dos nossos predecessores; é à volta duma Estrela notável dentre aquelas que são conhecidas, que da mesma forma que Vénus e Mercúrio em torno do Sol, elas cumprem as suas relações e tanto a precedem, como a seguem, sem jamais se afastarem dela para lá de certos limites. Todos estes fenómenos, uma Lumeta que concebi sob a iluminação da graça divina, permitiu-me, há poucos dias, descobri-los e observá-los. (...).».⁽³⁶⁾

É conveniente notar que nesta passagem⁽³⁷⁾ Galileu utiliza o vocabulo «Estrelas» em duas acepções completamente distintas, cuja tradição remonta à cosmologia grega. A primeira designação, «Estrela errante», deve entender-se como sinónimo de «Planeta» e desta forma pode falar nas revoluções de «quatro Estrelas errantes»; a segunda designação, «Estrela Fixa» ou simplesmente, «Fixa», deve associar-se ao sentido contemporâneo de «Estrela», entendido como astro relativamente imóvel!

IV – UM ESTRANHO TUBO DE CHUMBO

Galileu, de acordo com uma boa metodologia, pretende informar o leitor sobre os instrumentos e técnicas de observação que o levaram à obtenção dos resultados. Esta atitude manifestamente de acordo com o espírito científico moderno, visa não a utilização de argu-

⁽³⁶⁾ «(...) En outre, avoir éliminé les controverses qui portaient sur la Galaxie ou la Voie Lactée, avoir révélé leur nature au sens comme à l'intelligence, voilà qui ne semble pas devoir être considéré comme un acte de peu de poids; et de plus, il sera agréable et très beau d'indiquer du doigt la substance des Étoiles que jusqu'ici n'importe quel Astronome appelait Nébuleuse et de montrer qu'elle est de beaucoup différente de ce que l'on a cru jusqu'à présent.

Mais en vérité, ce qui de loin dépasse tout sujet d'émerveillement, et qui, en premier lieu, nous a poussé à informer tous les Astronomes et les Philosophes, est le fait, évidemment, d'avoir découvert quatre Étoiles errantes, qui n'étaient connues ni observées de nul d'entre nos prédécesseurs; c'est autour d'une Étoile remarquable parmi celles qui sont connues, qu'à l'instar de Vénus et de Mercure autour du Soleil elles accomplissent leurs révolutions et tantôt elles la précèdent, tantôt elles la suivent, sans jamais s'éloigner d'elle au-delà de certaines limites. Tous ces phénomènes, une lunette que j'ai conçue sous l'illumination de la grace divine m'a permis, il y a peu de jours, de les découvrir et de les observer. (...). Cf. GALILEO GALILEI, «De Messager des Étoiles», op. cit., p. 116.

⁽³⁷⁾ Não só nesta passagem, Galileu utiliza tal classificação (Estrelas Fixas-Estrelas Errantes). Ela é extensiva a uma elevadíssima percentagem desta obra, sendo excepcionais as referências ao vocábulo «Planeta» e/ou «Satélite» como substituto de «Estrela errante». Solicitamos ao leitor que repare em tal facto, à medida em que fôr acompanhando o desenvolvimento do texto.

mentos de autoridade, mas a partilha de informações e meios tecnológicos com a comunidade dos investigadores que podem e devem reconstituir a observação, de forma a confirmarem os resultados. ⁽³⁸⁾De certa maneira, abre-se aqui a ideia de «consenso da comunidade científica», como critério de aceitabilidade e veracidade das teorias e factos sobre o mundo natural.

Confirma, como já referimos, ter tido notícia da «luneta» há menos de um ano, por referências oriundas dos Países Baixos e de Paris, o que o levou a dedicar-se à investigação necessária para a construção dum aparelho similar, através dum estudo apoiado na Teoria da refração da luz. «(...) *Há volta de dez meses, chegou aos nossos ouvidos que um habitante das Províncias dos Países Baixos tinha fabricado uma Luneta graças à qual os objectos visíveis, mesmo situados longe da vista do observador, podiam ser nitidamente discernidos, como se estivessem próximos; deste facto certamente maravilhoso relatavam-se alguns testemunhos, aos quais uns davam fé, mas que outros negavam. Esta notícia foi-me confirmada poucos dias depois, por uma carta enviada de Paris pelo fidalgo francês Jacques Badovere; isto teve como consequência que eu me dedicasse inteiramente à pesquisa dos princípios assim como à concepção dos meios pelos quais poderia chegar à invenção dum Instrumento semelhante; esta invenção, pouco depois, realizei-a, apoiando-me sobre a teoria a refração.(...)*».⁽³⁹⁾

⁽³⁸⁾ Diga-se, em abono da verdade, que Galileu não é muito magnânimo, nem na partilha dos dados disponíveis, nem dos meios tecnológicos. Kepler pediu-lhe uma luneta emprestada, para confirmar as observações relatadas no «*Mensageiro das Estrelas*» e o facto é que, se estivesse à espera de Galileu, ainda hoje a luneta não teria chegado!

Isto para não falarmos da concepção «reservada» que tem quanto às descobertas em vias de serem realizadas, se atendermos a que se deu ao trabalho de enviar anagramas ininteligíveis ao Embaixador da Toscana. Por exemplo, a expressão «*smaismrmilmpoataleumibunenugttavrias*» tinha como solução «*Altissimum planetam tergeminum observavi*» («*Observei o planeta mais alto em forma tripla*»). [Cf. Arthur KOESTLER, «*The Sleepwalkers*», op. cit., p. 117/119].

⁽³⁹⁾ «(...) *Il y a environ dix mois, le bruit parvint à nos oreilles qu'un habitant des Provinces des Pays-Bas avait fabriqué une Lunette grâce à laquelle des objets visibles, même situés loin de l'œil de l'observateur, pouvaient être nettement discernés, comme s'ils étaient proches; de cet effet assurément merveilleux on rapportait quelques témoignages, auxquels les uns ajoutaient foi, mais que les autres niaient. Cette nouvelle me fut confirmé peu de jours après par le gentilhomme français Jacques Badovere; cela eut finalement pour conséquence que je m'appliquai entièrement à la recherche des principes ainsi qu'à la conception des moyens par lesquels je pourrais parvenir à l'invention d'un instrument semblable; cette invention, peu après, en m'appuyant sur la théorie de la réfraction, de l'ai réalisé.(...)*» Cf. GALILEO GALILEI, «*Le Messager des Étoiles*», op. cit., p.117.

Seguidamente, descreve esquematicamente a construção da Luneta⁽⁴⁰⁾, as diferentes versões que foram produzidas, o tipo de lentes utilizadas e o seu poder de aumento, bem como as correcções necessárias para medir com rigor os tamanhos e intervalos entre as Estrelas fixas. Ficamos a saber que era constituída por um tubo de chumbo, na extremidade do qual foram adaptadas duas lentes de vidro, planas dum lado e, respectivamente, convexas e côncavas do outro. A vista era encostada à lente côncava, daí resultando uma ampliação de «três vezes», quanto à distância dos objectos, e «nove vezes», quanto ao seu volume, por comparação com observações análogas feitas à vista desarmada.

Verdade seja dita que tal descrição é muitíssimo sumária, pois não nos são dados quaisquer pormenores sobre polimento, construção e afinação das lentes, bem como das respectivas distâncias focais e técnicas de utilização! Galileu levanta exclusivamente uma ponta do véu, sem dar aos Astrónomos e Filósofos a quem tão benignamente se dirige a possibilidade de construir um equipamento igual, por mera aplicação das instruções patentes no seu livro...

«(...) Em primeiro lugar fabriquei um tubo de chumbo nas extremidades do qual adaptei duas lentes de vidro, ambas planas dum lado, mas uma esféricamente convexa e a outra côncava do lado oposto; em seguida, aproximando a minha vista da lente côncava, vi os objectos suficientemente grandes e próximos; de facto, pareciam três vezes mais próximos e nove vezes maiores do que se fossem somente observados a olho nú. Depois, construí um outro Instrumento, mais preciso, que representava os objectos mais de sessenta vezes aumentados. Por fim, não olhando nem ao trabalho, nem a despesas, cheguei a construir um Instrumento duma qualidade tão grande que as coisas vistas através dele pareciam quase mil vezes maiores, e mais de trinta vezes mais próximas do que se fossem olhadas pelos únicos meios naturais.(...)».⁽⁴¹⁾

⁽⁴⁰⁾ Esquematicamente, é o termo a aplicar! Um único desenho e dois parágrafos dedicados ao tema. Quem desejar um equipamento igual a partir de tais instrumentos, bem pode tirar daí a ideia! Um pouco como se a «receita» para produzir um automóvel fosse dizer: quatro rodas, mais um motor e um volante para controlar a direcção... [Id., ib., p. 117/199]

⁽⁴¹⁾ (...) *Je me suis d'abord fabriqué un tube de plomb aux extrémités duquel j'ai adapté deux lentilles de verre, toutes deux planes d'un côté, mais l'une sphériquement convexe et l'autre concave du côté opposé; ensuite, en approchant mon oeil de la lentille concave, j'ai vu les objets assez grands et rapprochés; de fait, ils apparaissaient trois fois plus proches et neuf fois plus grands que s'ils étaient seulement regardés à l'oeil nu. Par la suite, je me suis construis un autre Instrument, plus précis, qui représentait les objets plus de soixante fois plus grands. Enfin, ne regardant ni au labeur ni aux frais, j'en suis arrivé à me construire un Instrument d'une qualité si grande que lhes choses vues à travers lui apparaissent presque mille fois plus grandes, et plus de trente fois plus proches, que si elles étaient regardées par les seuls moyens naturels.(...)*. Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Ktoiles», op. cit., p. 117.

Informa-nos então sobre o processo de confirmar o poder de resolução da luneta, isto é, de como saber com certeza qual a capacidade de ampliação. Para o caso da observação dos astros, é necessário que seja capaz de ter um poder de «vinte vezes», o que levanta o problema de encontrar um teste empírico que assegure tal capacidade. Sugere um método simples que consiste em construir dois círculos ou dois quadrados de papel, em que um seja quatrocentas vezes maior que o outro, bastando para isso que o lado do 2.º quadrado ou o diâmetro do 2.º círculo seja vinte vezes maior que o lado do 1.º quadrado ou o diâmetro do 1.º círculo.

Encostam-se os dois quadrados ou círculos a um muro situado a uma distância razoável e, enquanto um dos olhos utiliza a luneta para observar o objecto mais pequeno, o outro observa o objecto maior. Quando a imagem através da luneta fôr igual à da vista desarmada, isto é, os objectos parecerem iguais, é porque a luneta efectivamente tem a resolução de «vinte vezes». É um teste simples, eficiente, e elegante, como o são quase sempre as boas ideias!

«(...)Em primeiro lugar, com efeito, é necessário que fabriquem uma Luneta de grande precisão, que possa representar os objectos brilhantes, distintos, e sem qualquer escurecimento; é necessário que esta mesma Luneta aumente pelo menos quatrocentas vezes, porque então mostrará os objectos vinte vezes mais próximos; com efeito, se o Instrumento assim não for, tentar-se-á em vão a observação sobre todos os fenómenos que apercebemos nos céus e que serão enumerados mais adiante. Para se assegurar sem grande esforço do poder de ampliação do Instrumento, traçar-se-ão dois círculos ou dois quadrados de papel em que um seja quatrocentas vezes maior que o outro, o que será o caso quando o diâmetro do maior tiver vinte vezes o comprimento do diâmetro do outro. Em seguida, olhar-se-ão simultaneamente de longe as duas superfícies fixadas na mesma parede, observando a mais pequena com uma vista aplicada à Luneta e a maior com o olho que ficou livre (isto pode fazer-se facilmente, ao mesmo tempo, com os dois olhos abertos): então, com efeito, as duas figuras aparecerão com a mesma grandeza, se o o Instrumento ampliar os objectos segundo a proporção desejada.(...)»⁽⁴²⁾

⁽⁴²⁾ «(...)D'abord en effet, il est nécessaire qu'ils se fabriquent une Lunette de très grande précision, qui puisse représenter les objets brillants, distincts, et sans aucun obscurcissement; il faut que cette même Lunette agrandisse au moins quatre cents fois, car alors elle montrera les objets vingt fois plus proches; en effet, si l'instrument n'est pas tel, on tentera en vain de porter le regard sur tous ces phénomènes que nous avons aperçus dans les cieux et qui seront énumérés plus loin. Et pour s'assurer sans grande peine du pouvoir d'agrandissement de l'instrument, on tracera deux cercles ou deux carrés de papier dont l'un soit quatre cents fois plus grand que l'autre, ce qui sera le cas lorsque le diamètre du plus grand aura vingt fois la longueur du diamètre de l'autre. Ensuite, on regardera simultanément de loin les deux surfaces fixés au même mur, en observant le plus petit d'un oeil appliqué à la Lunette et le plus grand de l'autre oeil resté libre (cela peut se faire facilement, en même temps, les deux yeux ouverts); alors, en effet, les deux figures apparaîtront de même grandeur, si l'instrument agrandit les objets selon la proportion désirée.(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le messenger des Etoiles», op. cit., p. 118.

Finalmente, chama a atenção para o facto da refração dos raios luminosos oriundos dos objectos muito distantes originarem distorções quanto ao seu tamanho real, que deve, por isso, ser compensado através duma tabela que corrija esse desvio. Galileu tem consciência de não ter revelado a totalidade dos dados relativamente à cabal construção e utilização da Luneta, anunciando para uma outra ocasião uma explicação mais detalhada. Por enquanto aceitamos que não se revelem todos os trunfos. «(...)Que seja suficiente, por agora, ter abordado ligeiramente estas questões, e delas ter saboreado como quem aflora os lábios; pois publicaremos numa outra ocasião a teoria completa deste Instrumento.(...)».⁽⁴³⁾

V – O ESPANTO DA LUA

A primeira série de observações diz respeito à Lua, uma vez que é o astro mais próximo da Terra e aquele que permite discernir detalhes cuja precisão é única com a utilização da Luneta. As novidades que relata são de excepcional relevância, não só pelas extensas considerações feitas a tal propósito, que ocupam aproximadamente 30% de todo o livro, ⁽⁴⁴⁾mas sobretudo porque até então a Lua era considerada como fronteira dum mundo de «nobreza astral», tida como esfera perfeita, de superfície completamente lisa e totalmente regular, compartilhando com os restantes planetas e estrelas um estatuto que impedia quaisquer ligações com as imperfeições, movimentos e mudanças típicas da Terra.

De tudo isto nos dá conta nas primeiras linhas que tratam da questão lunar, logo após referir que, para além das conhecidas «manchas» que a sua superfície apresenta e que eram conhecidas desde sempre, existem muitas outras, por ninguém antes observadas, que se encontram disseminadas na parte mais luminosa do astro. «(...)É da face da Lua que está voltada para o nosso olhar que falaremos em

⁽⁴³⁾ «(...)Qu' il suffise cependant, pour le moment, d' avoir légèrement effleuré ces questions, et à y avoir goûté comme du bout des lèvres; car nous publierons à une autre occasion la théorie complète de cet Instrument.(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 119.

⁽⁴⁴⁾ Por ordem de grandeza das páginas dedicadas aos diferentes assuntos, temos que: A)-Análise de Júpiter (21 pp., aproximadamente 39%); B)-Análise da Lua (17 pp., aproximadamente 31%); C)-Análise da Galáxia. Estrelas e Nebulosas (7 pp., aproximadamente 11%); D)-Análise da Luneta (5 pp., aproximadamente 9%); E)-Prefácio (5 pp., aproximadamente 8%); F)-Conclusão (2 pp., aproximadamente 2%).

primeiro lugar. Para facilitar a compreensão, distinguirei algumas partes, uma mais clara e outra mais obscura. A mais clara parece rodear e infiltrar todo o hemisférico, enquanto que a mais obscura, como uma espécie de nuvem, sombreia a própria face e impregna-a de manchas. Estas manchas, são visíveis para todos, e todos os tempos as aperceberam; é por isso que as chamaremos de grandes ou antigas manchas, por oposição a outras, de menor grandeza, mas de tal forma numerosas que polvilham toda a superfície lunar, e sobretudo a parte mais brilhante. Estas, em verdade, não foram observadas por ninguém antes de nós. Do seu exame abundantes vezes reiterado, deduzimos que podíamos discernir com certeza que a superfície da Lua não é perfeitamente polida, uniforme e muito exactamente esférica, como foi sustentado por um exército de filósofos, quer sobre ela quer sobre os outros corpos celestes, mas pelo contrário desigual, acidentada, constituída por cavidades e protuberâncias, não diferentemente da própria face da Terra, que é marcada, dum lado e doutro, pelos picos das montanhas e as profundezas dos vales.(...).(45)

Num fôlego o essencial está dito em linguagem acessível, objectiva, sem retórica, argumentos de autoridade, citações de clássicos. Ver para crer é o lema do «Mensageiro das Estrelas». E como quem não deve, não teme, Galileu inclui na obra uma série de desenhos cuidadosamente elaborados que revelam ao leitor os

(45) «(..)C'est de la face de la Lune qui est tournée vers notre regard que nous parlerons en premier. Pour faciliter la compréhension, j'y distinguerais deux parties, l'une plus claire et l'autre plus obscure. La plus claire semble entourer et infiltrer tout l'hémisphère, tandis que la plus obscure, comme quelque nuage, teinte la face même et l'impregne de taches. Ces taches, un peu obscures et assez vastes, sont visibles à tout le monde, et toute époque les a aperçues; c'est pourquoi nous les appellerons les grandes ou anciennes taches, à la différence d'autres, de moindre grandeur, mais tellement nombreuses qu'elles parsèment toute la surface lunaire, et surtout la partie plus brillante. Celles-ci, en vérité, n'ont été observées par personne avant nous. De leur examen maintes fois réitéré, nous avons déduit que nous pouvons discerner avec certitude que la surface de la Lune n'est pas parfaitement polie, unif +orme et très exactement sphérique, comme une armée de philosophes l'ont cru, d'elle et des autres corps célestes, mais au contraire inégale, accidentée, constituée de cavités et de protuberances, pas autrement que la face de la Terre elle-même, qui est marquée, de part et d'autre, par les crêtes des montagnes et les profondeurs des vallées.(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 1 191/120.

(46) Encontram-se, respectivamente, nas pp. 121 (Lua a Quarto-Crescente), pp. 124 (Lua em pleno Quarto Crescente e em Quarto-Minguante) e pp. 126 (Lua em Quarto-Minguante e Quarto-Crescente). A preocupação fundamental de Galileu nestes desenhos é salientar as irregularidades da superfície lunar, bem como a variação das manchas luminosas e sombrias por influência da luz solar. Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 121/126.

por menores mais inovadores das observações feitas. São cinco as representações da Lua que acompanham esta fase da investigação, ⁽⁴⁶⁾explicitando visualmente a ruptura com as antigas concepções.

Daqui para diante, a argumentação visa demonstrar em detalhe as teses centrais desde logo inequivocamente expostas, começando Galileu por tornar claros dois factos. O primeiro diz respeito à irregularidade da linha que separa a parte luminosa da parte sombria da Lua; o segundo pretende eliminar a distinção absoluta entre a zona clara e a zona escura, nelas estabelecendo cambiantes que sugerem uma interpenetração que carece de ser explicada.

Qual o interesse de insistir sobre a irregularidade da linha que separa a «parte clara» da «parte obscura»? Obviamente que, se assim fôr, a superfície lunar não é uma esfera absolutamente regular, como era suposto, pois nesse caso essa fronteira luz-sombra teria de ser perfeitamente oval. Se a experiência desmentir essa convicção, simultaneamente bloqueia a tese da esfericidade perfeita dos astros! «(...) *No quarto ou quinto dia após a conjunção*⁽⁴⁷⁾, quando a Lua se nos oferece com os seus cornos brilhantes, o limite que separa a sua parte obscura da sua parte luminosa já não se estende uniformemente segundo uma linha oval⁽⁴⁸⁾, como aconteceria num sólido perfeitamente esférico; mas corresponde a uma linha desigual, acidentada e sinuosa, como é visível na figura do lado. (...)»⁽⁴⁹⁾

Quanto ao pôr em questão a distinção absoluta entre as duas zonas, a obscura e a clara, revelando a existência de micro-regiões luminosas na parte escura e de análogos locais obscuros na zona luminosa, Galileu pretende relacioná-los com a posição relativa da Lua face ao Sol dentro do modelo coperniciano e fazer uma analogia com fenómenos idênticos na Terra quando, ao naseer do Sol, há uma sucessão de cambiantes luz-sombra, se observarmos tal fenómeno numa região em que existam montanhas e vales profundos.

Isto é, Terra e Lua têm natureza semelhante, e os factos nelas ocorridos implicam «causas» análogas, como convém à consciência

⁽⁴⁷⁾ Entenda-se esta expressão como sinónimo de Lua-Nova.

⁽⁴⁸⁾ Este por menor é particularmente visível em todas as representações da Lua já assinaladas.

⁽⁴⁹⁾ (...) *Le quatrième ou le cinquième jour après la conjonction, lorsque la Lune s'offre à nous avec des cornes éclatantes, la limite qui sépare sa partie obscure de sa partie lumineuse ne s'étend déjà plus uniformément selon une ligne ovale, comme il arriverait dans un solide parfaitement sphérique; mais elle correspond à une ligne inégale, accidentée et tout à fait sinuouse, comme la figure ci-contre le représente. (...)*. Cf. GALILEO GALILEI, «*Le Messager des Étoiles*», op. cit., p. 120.

universalizante da física moderna. «(...) Com efeito, várias excrecências brilhantes, por assim dizer, estendem-se para a parte obscura, para além da fronteira entre a luz e as trevas e, em contraposição, partículas tenebrosas infiltram-se por entre a luz. Mais ainda, uma grande abundância de pequenas manchas sombrias, inteiramente separadas da parte obscura, espalham-se por quase toda a extensão já inundada por todos os lados pela luz do Sol, com exceção daquela parte que tem as grandes e antigas manchas. Notamos, por outro lado, que as ditas pequenas manchas têm todas e sempre isto exclusivamente em comum, a sua parte mais escura virada para o Sol, mas são coroadas, do lado oposto ao Sol, com extremidades mais claras, como arestas duma espantosa brancura. Ora, temos uma paisagem inteiramente semelhante sobre a terra, no momento do nascer do Sol, quando lançamos o nosso olhar sobre os vales que ainda não estão banhados pela luz, e sobre as montanhas que os rodeiam do lado oposto ao Sol e que, daí a um instante, resplandecerão com um fulgurante brilho; é, assim como as sombras das cavidades terrestres diminuem à medida que o Sol sobe, da mesma forma estas manchas lunares perdem também as suas trevas à medida que a parte luminosa aumenta.(...)».⁽⁵⁰⁾

Daqui para a frente, Galileu maravilha-se com outros pormenores que, sem trazerem nada de essencialmente novo a estas espantosas afirmações iniciais, de qualquer forma confirmam os princípios estabelecidos. A Lua tem montanhas, vales, golfos, crateras e a sua imagem varia em as horas do dia e com o ciclo das órbitas copernicanas.

«(...) Não deixarei em silêncio um facto digno de atenção, que observei quando a Lua se encaminha para a primeira quadratura e de que o nosso desenho da página precedente oferece igualmente uma imagem. Um enorme

⁽⁵⁰⁾ (...) En effet, plusieurs excroissances brillantes, pour ainsi dire, s'étendent dans la partie obscure, au-delà de la frontière entre la lumière et les ténèbres, à l'opposé, des particules ténébreuses s'avancent parmi la lumière. Bien plus, une grande abondance de petites tâches noirâtres, entièrement séparées de la partie obscure, parsèment presque toute l'étendue déjà inondée de tous côtés par la lumière du Soleil, sauf, du moins, cette partie qui comporte les grandes et anciennes taches. Nous avons remarqué, d'autre part, que les dites petites taches ont toutes et toujours seulement ceci en commun, qu'elles ont leur partie noirâtre tournée vers le Soleil, mais sont couronnées, du côté opposé au Soleil, d'extrémités plus claires, comme des crêtes d'une éclatante blancheur. Or, nous avons une vue entièrement semblable sur la Terre, au moment du lever du Soleil, lorsque nous portons notre regard sur les vallées, qui ne sont pas encore baignées de lumière, et sur les montagnes qui les entourent du côté opposé au Soleil et qui, dans un instant, resplendiront d'un fulgurant éclat; et, tout comme les ombres des cavités terrestres diminuent à mesure que le Soleil monte, de même ces taches lunaires perdent aussi de leurs ténèbres à mesure que la partie lumineuse s'accroît.(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 120/121.

golfo tenebroso, com efeito, situado próximo do corno inferior, insinua-se na parte luminosa. ⁽⁵¹⁾Este golfo sombrio, observei-o durante muito tempo e vi-o inteiramente mergulhado na obscuridade. Finalmente, após à volta de duas horas, um pouco abaixo do meio da cavidade, uma espécie de pico luminoso começou a surgir. (...) Há também um facto que não deixarei no esquecimento e que notei não sem grande encantamento: quase no meio da Lua, um local é ocupado por uma cavidade maior que todas as outras e duma forma perfeitamente redonda. Aprovei-a próximo das duas quadraturas e representei-a tão fielmente quanto possível no segundo dos desenhos da página seguinte. Oferece, quanto ao obscurecimento e iluminação, o mesmo aspecto que teria na Terra uma região parecida com a Boémia, se estivesse fechada por todos os lados com altas montanhas, dispostas sobre a circunferência dum círculo perfeito. Sobre a Lua, com efeito, a cavidade está fortificada com picos tão elevados que o bordo exterior da parte tenebrosa da Lua aparece banhado com a luz do Sol, antes que a fronteira entre luz e sombra atinja o meio do diâmetro da própria figura. (...)».⁽⁵²⁾

Chegado a este ponto, perante a acumulação de factos de observação, Galileu resolve levantar uma dificuldade teórica eventualmente presente no espírito dos seus opositores para, ao resolvê-la, antecipar por seu próprio mérito argumentativo uma vitória que sabe não lhe escapar.

Consiste no seguinte: se a Lua tem tão grandes vales e montanhas, se não é rigorosamente esférica e lisa, por que motivo a circunferência luminosa que a delimita e que atinge o seu esplendor na altura da Lua-Cheia não é apercebida como irregular e sinuosa?

⁽⁵²⁾ «(...)je ne passerai pas sous silence un fait digne d'attention que j'ai observé quand la Lune se hâte vers la première quadrature et dont le même dessin puge précédente offre également image. Un énorme golfe ténébreux, en effet, situé vers la corne inférieure, s'insinue dans la partie lumineuse. Ce golfe ombreux, je l'avais assez longtemps observé et je l'avais vu tout entier plongé dans l'obscurité. Finalement, après deux heures environ, un peu en dessous du milieu de la cavité, une sorte de sommet lumineux commença à surgir. (...)il est un fait aussi que je ne laisserai pas dans l'oubli et que j'ai noté non sans quelque émerveillement: presque au milieu de la Lune, une place est occupée par une cavité plus grande que toutes les autres et d'une forme parfaitement ronde. Je l'ai aperçue à peu près vers les deux quadratures et je l'ai représentée aussi fidèlement que possible dans la seconde des figures de la page suivante. Elle offre, quant à l'obscurissement et l'illumination, le même aspect que le ferait sur la Terre une région semblable à la Bohême, si elle était fermée de tous côtés par de très hautes montagnes, disposées sur la circonférence d'un cercle parfait. Sur la Lune, en effet, la cavité est fortifiée de crêtes si élevées que le bord extrême de la partie ténébreuse de la Lune apparaît baigné de la lumière du Soleil, avant que la frontière entre lumière et ombre ne parvienne jusqu'au milieu du diamètre de la figure elle-même. (...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p.122/125.

«(...)Se, com efeito, esta parte da superfície lunar que reflecte os raios solares duma maneira mais esplendorosa está cheia de irregularidades, quer dizer de protuberâncias e fundos inumeráveis, por que motivo, quando a Lua cresce, a extremidade da circunferência virada para Ocidente e, quando ela diminui, a outra semi-circunferência, a oriental e, quando há lua-cheia, toda a periferia, por que razão não as apercebemos como desiguais, acidentadas e sinuosas, mas perfeitamente redondas, traçadas a compasso, e em nada devastadas por protuberâncias e cavidades?(...)».⁽⁵³⁾

Galileu propõe de imediato uma dupla explicação. Por um lado, argumenta em termos analógicos⁽⁵⁴⁾ sobre fenómenos semelhantes na Lua e na Terra; por outro, sugerindo uma curiosa teoria física sobre certas propriedades da Lua.

No primeiro caso, a justificação fundamental apoia-se na distância enorme entre o observador e o objecto observado. Se na Terra, um observador situado numa zona montanhosa, contempla ao longe uma outra cordilheira, não avista os vales que entre as montanhas longínquas se sucedem, dando-lhe a ideia que os picos dessas serras afastadas parecem dispôr-se de acordo com uma superfície plana. Fenómeno análogo acontece se observarmos à distância um mar tempestuoso em que as cristas das ondas mais violentas, vistas de longe, parecem organizar-se segundo um plano horizontal, ainda que, entre elas, existam muitas outras ondas de menores dimensões e os respectivos desníveis, de tão grandes que são, poderem ocultar da vista navios de grande porte.

Ora, com a Lua, passa-se um fenómeno análogo e de efeito ainda mais potenciado, devido à enorme distância que nos separa desse astro. Como a nossa vista está aproximadamente no mesmo plano das montanhas mais elevadas da Lua, nada de espantar que a circun-

⁽⁵³⁾ «(...)Si, en effet, cette partie de la surface lunaire qui renvoie les rayons solaires d'une manière plus resplendissante est remplie d'anfractuosités, c'est-à-dire de protubérences et de creux sans nombre, pourquoi, quand la Lune croît, l'extrémité de la circonférence qui regarde vers l'Occident et, quand elle décroît, l'autre semi-circonférence, l'orientale, et, quand il y a pleine Lune, toute la périphérie, pourquoi les apercevons-nous non pas inégales, accidentées et sinueuses, mais parfaitement rondes, tracées au compas, et nullement ravagées par des protubérences et des cavités?(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 128.

⁽⁵⁴⁾ É interessante salientar o papel da «analogia» como metodologia subjacente ao «Mensageiro das Estrelas», pois a experimentação é muito limitada no campo astronómico, reduzindo-se os factos objectivos quase totalmente ao estádio de «observação». Tal procedimento está presente 150 anos mais tarde, no primeiro texto cosmológico de Kant («História Geral da Natureza e Teoria do Céu», 1755).

ferência luminosa que as delimita nos apareça como uma linha perfeitamente regular! «(...)Com efeito, os intervalos entre os montes dispostos sobre o mesmo círculo, ou na mesma cordilheira, são ocultados pela interposição doutras eminências colocadas noutras zonas, sobretudo se a vista do observador estiver situada no mesmo plano que os cumes das ditas eminências. Da mesma forma, sobre a Terra, os picos de montanhas numerosas e compactas aparecem dispostos numa superfície plana se o observador estiver afastado e colocado a uma altitude igual. Da mesma forma, quando o mar está agitado, as cristas mais elevadas das ondas parecem estender-se sobre o mesmo plano, ainda que, entre as vagas, se acumulem em grande número abismos e cavidades tão profundas que os navios mais altos vêem não somente as suas quilhas, mas também as popas e velas aí desaparecerem. Portanto, uma vez que existe sobre a própria Lua, e à volta do seu perímetro, uma combinação complexa de eminências e cavidades, e uma vez que a vista, olhando duma grande distância, está colocada aproximadamente sobre o mesmo plano que os seus cimos, ninguém deve espantar-se que estes se ofereçam, ao raio visual que os rasa, segundo uma linha igual e nada tortuosa.(...).(55)

O segundo argumento é particularmente curioso pois supõe que à volta da Lua existiria um «orbe vaporoso», (56)feito duma substância mais densa que o éter e que actuaria como uma espécie de filtro cuja natureza seria simultaneamente «amplificadora» das largas escalas e «atenuadora» dos pequenos pormenores.

(55) «(...)En effet, les intervalles entre les monts disposés sur le même cercle, ou dans la même chaîne, sont occultés par l'interposition d'autres éminences placées dans d'autres rangées, surtout si l'oeil de l'observateur est situé sur la même droite que les sommets desdites éminences. De même, sur la Terre, les crêtes de montagnes nombreuses et serrées apparaissent disposées en une superficie plane si l'observateur est éloigné et placé à une altitude égale. De même, lorsque la mer est agitée, les crêtes les plus élevées des ondes semblent s'étendre sur le même plan, bien que, entre les flots, se presentent en grand nombre abîmes et creux si profonds que les navires les plus hauts voient non seulement leur carènes, mais même leur poupes, leurs mâts et leurs voiles y disparaître. Donc, puisqu'il y a sur la Lune elle-même, et autour de son périmètre, une combinaison complexe d'éminences et de cavités, et puisque l'oeil, regardant d'une grande distance, est placé à peu près sur le même plan que leurs sommets, personne ne doit s'étonner que ceux-ci s'offrent, au rayon visuel qui les rase, selon une ligne égale et nullement tortueuse.(...)). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 129.

(56) Os «orbes vaporosos» são um recurso de Galileu muito usado em teoria astronómica, inventos com propriedades que justifiquem uma explicação «ad hoc» para resolver uma dada dificuldade. Em regra, são entendidos como «camadas mediadoras» entre o éter clássico e a superfície dos astros.

Galileu devaneia sobre um modelo físico de acordo com a Teoria do Éter de fundo clássico, acentuando uma argumentação mais qualitativa que quantitativa, bem característica da fase de fronteira em que se encontra actualmente o seu pensamento.

Tal «orbe vaporoso» seria não só parcialmente transparente, para absorver e reflectir os raios solares, mas actuaria também de modo análogo a uma lente que daria à Lua um aspecto maior que aquele que efectivamente tem, impedindo que se observem as montanhas situadas na periferia da circunferência lunar. Digamos que é uma ferramenta à escala dos desejos, que não deixa de lançar aos olhos dos seus espantados leitores alguns dos «vapores» remanescentes desta singular engenharia lunar...

«(...)existiria à volta do corpo lunar, como à volta da Terra, uma espécie de orbe duma substância mais densa que o resto do éter, capaz de receber e reflectir a irradiação solar, ainda que não esteja provido duma opacidade tal que possa impedir (sobretudo quando não está iluminado) a passagem à vista. Iluminado pelos raios solares, este orbe restitui e reproduz a imagem do corpo lunar sob o aspecto duma esfera maior; poderia mesmo limitar a nossa acuidade visual, impedindo-a de atingir o corpo sólido da Lua, se fosse duma espessura mais profunda; ora, ele é efectivamente mais profundo à volta da periferia da Lua, mais profundo, digo eu, não de maneira absoluta, mas relativamente, por relação aos nossos raios visuais, que o cortam obliquamente. Pode, por consequência, sobretudo quando está luminoso, obstruir a nossa percepção e esconder a periferia da Lua exposta ao Sol.(...)».⁽⁵⁷⁾

Ao aproximar-se do final das páginas que dedica à Lua, Galileu ainda relata dois factos particularmente interessantes. O primeiro diz respeito a uma derradeira observação sobre as montanhas da Lua, cuja existência acabou de revelar, e que entende serem irregularidades geológicas duma escala bem superior à da Terra, assim se

⁽⁵⁷⁾ *«(...)il existerait autours du corps lunaire, comme autour de la Terre, une espèce d'orbe d'une substance plus dense que le reste de l'éther, capable de recevoir et de réfléchir l'irradiation solaire, bien qu'il ne soit pas pourvu d'une opacité telle qu'il puisse interdire (surtout quand il n'est pas illuminé) le passage à la vue. Illuminé par les rayons solaires, cet orbe restitue et reproduit l'image du corps lunaire sous l'aspect d'une sphère plus grande; il pourrait même limiter notre acuité visuelle, l'empêchant d'atteindre le corps solide de la Lune, s'il était d'une épaisseur plus profonde; or, il est effectivement plus profond autour de la périphérie de la Lune, plus profond, dis-je, non de manière absolue, mais relativement, par rapport à nos rayons visuels, qui le coupent obliquement. Il peut, par conséquent, surtout lorsqu'il est lumineux, obstruer notre perception et cacher la périphérie de la Lune exposée au Soleil.(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 129/130.*

reforçando o parentesco entre os dois planetas. Tal tarefa é conseguida com uma argumentação de natureza geométrica, muito do agrado da sua formação platónica, entrando em linha de conta com o diâmetro da Terra, da Lua, e o Teorema de Pitágoras. Daí resulta um cálculo que contabiliza em mais de quatro milhas italianas a altura das montanhas lunares, ⁽⁵⁸⁾isto é, aproximadamente 6.000 metros. Segundo ele, nada existe na Terra que possa ser comparável a tal magnificência de escala!

«(...)Segue-se que, sobre a Lua, a altura AD, que designa um cume qualquer erguendo-se até à altura do raio solar GCD e afastado do ponto C pela distancia CD, elevase a mais de 4 milhas italianas. Mas sobre a Terra não existem montes que atinjam a altura perpendicularde sequer uma milha. Resulta, pois, manifestamente, que as eminências lunares são mais altas que as da Terra.(...)».⁽⁵⁹⁾

O outro facto que espanta Galileu, vem ao encontro do reforço do parentesco entre Lua e Terra e a respectiva observação tornou-se mais fácil com o uso da luneta, apesar de anteriormente à sua utilização, nos confessar o autor já o ter revelado a um círculo restrito de discípulos.

Que se passa, então? Na altura imediatamente anterior ou seguinte à Lua-Nova, nos dias em que nos encontramos nos limites do «quarto-minguante» ou «quarto-crescente», é possível observar uma espécie de halo luminoso que circunscreve a parte obscura da Lua, de tal maneira que se distingue uma zona de transição entre a superfície do astro e a região mais obscura do éter exterior.

«(...)Desejo aqui fornecer uma explicação para um outro fenómeno lunar digno de espanto. O qual, é verdade, foi observado por nós não recentemente, mas há vários anos, e mostramo-lo a alguns intimos e

⁽⁵⁸⁾ Segundo Fernand Ellyn «(...)As estimativas da altitude das montanhas terrestres eram muito variadas na época. Segundo Willibrod Snell (1617), por exemplo, a altitude máxima em Tenerife atingiria 8.230 metros; relativamente às outras estimativas, a de Galileu tornava-se excepcional pela sua pequenez(...)». [Fernand HALLYN, nota n.º 30. Apud GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 132]

⁽⁵⁹⁾ «(...)Il s'ensuit que sur la Lune, la hauteur AD, qui désigne un sommet quelconque se dressant jusqu'à l'hauteur du rayon solaire GCD et éloigné du point C par la distance CD, s'élève à plus de 4 milles italiens. Mais sur la Terre il n'y a pas de monts qui atteignent la hauteur perpendiculaire de ne fût-ce qu'un mille. Il reste donc manifestement que les éminences lunaires sont plus hautes que celles de la Terre.(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 132.

discípulos, explicando-o e esclarecendo a causa.⁽⁶⁰⁾(...)Enquanto que a Lua, tanto antes como depois da conjunção, se encontra tão longe do Sol, não somente o seu globo se oferece à nossa vista do lado em que está ornamentado por cornos brilhantes, mas, para além do mais, uma periferia ténue, ligeiramente luminosa parece desenhar o limite da parte tenebrosa, isto é, desviada do Sol, e separá-la do campo mais obscuro do próprio éter.(...)».⁽⁶¹⁾

Se melhor observado, este fenómeno estende-se não só aos limites da circunferência da parte obscura, mas à própria superfície contida para aquém dessa fronteira. Isto é, Galileu afirma que mesmo a parte escura da superfície da Lua, reflecte uma certa quantidade de luz que não pode ser originária do Sol, bastando para tal escolher um ponto para a observação, de tal forma que um obstáculo natural oculte a parte luminosa típica do «quarto-crescente» ou «quarto-minguante».

«(...)Na verdade, se considerarmos a coisa com mais atenção, veremos não somente o bordo extremo da parte tenebrosa luzir com uma claridade incerta, mas também a face inteira da Lua — quero dizer, aquela que ainda não recebe o brilho do Sol — clarear-se de forma não negligenciável. (...)Mas se escolhessemos uma posição tal que um telhado, ou uma chaminé, ou qualquer outro obstáculo entre a vista e a Lua (mas colocado longe da vista) oculte os próprios cornos luminosos, e se a parte restante do globo lunar se mantiver exposta à nossa vista, então descobrir-se-á que também esta zona da Lua resplandece com uma luz considerável, ainda que esteja pri-

⁽⁶⁰⁾ É frequente Galileu referir-se a factos e observações passadas, no momento que considera mais oportuno. Lembra-se a correspondência trocada com o Embaixador da Toscana onde, através de anagramas, deixava marcada a prioridade de certas descobertas, como as Luas de Saturno ou as fases de Vénus. Não tendo ainda a completa certeza sobre o alcance e fiabilidade das observações, reservava prioridade com este singular método, para o caso de algum rival vir a público reivindicar a novidade

⁽⁶¹⁾ *«(...)Je désire en ce lieu fournir une explication à un autre phénomène lunaire digne d'émerveillement. Celui-ci, il est vrai, a été observé par nous non pas récemment, mais il y a plusieurs années, et nous l'avons montré à quelques amis intimes et à nos disciples, nous le leur avons expliqué et en avons éclairé la cause.(...)Tandis que la Lune, aussi bien avant qu'après la conjonction, se retrouve non loin du Soleil, non seulement son globe s'offre à notre vue du côté où il est orné de cornes brillantes, mais, de surcroît, une périphérie ténue, légèrement luisante, semble dessiner la limite de la partie ténébreuse, c'est-à-dire détournée du Soleil, et la séparer du champ plus obscur de l'éther lui-même.(...)».* Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op cit., p. 132/133.

vada da luz do Sol, e isso sobretudo se já, na falta do Sol, o horror nocturno aumentou.(...).(62)

Assinalado o fenómeno, Galileu parte para a explicação das suas causas, não sem antes assinalar brevemente outras teses que visavam interpretar tais dados, declarando de imediato que as refutará sem apelo nem agravo e, ainda por cima, sem grande esforço! Tais teses agrupavam-se segundo duas vertentes: a primeira, entendia que existia um «esplendor próprio da Lua» e a segunda considerava que tal luminosidade era secundária e derivava da reflexão pela Lua da luz proveniente doutros astros, que tanto podiam ser Vénus, como o Sol, ou como o somatório condensado da luz de todas as Estrelas.

«(...)Este maravilhoso brilho suscitou nos filósofos uma grande admiração; para atribuir uma causa a este fenómeno, uns e outros avançaram diferentes explicações. Com efeito, alguns pretenderam que se tratava dum esplendor próprio e natural da Lua; outros, que lhe era comunicado por Vénus, ou que lhe vinha de todas as Estrelas; outros ainda atribuíram-no ao Sol, que penetraria com os seus raios a profundidade do Corpo sólido da Lua.(...).(63)

Refutadas as posições contrárias, seguindo uma estratégia que consiste em aceitar as teses opostas e confrontá-las com a observação, de forma a fazê-las ir ao encontro de paradoxos, espécie de método de «redução ao absurdo», Galileu está em condições de fazer entrar em cena a sua Teoria.

Em que consiste ela? Num sistema de permuta analógica e compensatória de factos aparentados. Assim como a Lua, por

(62) «(...)En vérité, si nous considérons la chose avec plus d'attention, nous verrons non seulement le bord extrême de la partie ténébreuse luire d'une clarté incertaine, mais aussi la face entière de la Lune — je veux dire celle qui ne perçoit pas encore de l'éclat du Soleil — blanchir de façon non négligeable. (...)Mais si l'on se choisissait une position telle qu'un toit, ou une cheminée, ou bien quelque autre obstacle entre l'oeil et la Lune (mais placé loin de l'oeil) occulte les cornes luisantes elles-mêmes, et si la partie restante du globe lunaire restait exposé a notre vue, alors on découvrirait que cette zone de la Lune aussi resplendit d'une lumière considérable, bien qu'elle soit privée de la lumière du Soleil, et cela surtout si déjà, en l'absence du Soleil, l'horreur nocturne s'accroît.(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messagerdes Etoiles», op. cit., p. 133.

(63) «(...)Cet éclat merveilleux a suscité chez les philosophes une grande admiration, pour assigner une cause à ce phénomène, les uns et les autres ont avancé différentes explications. En effet, certains prétendirent qu'il s'agissait d'une splendeur propre et naturelle à la Lune même; d'autres, qu'elle lui était communiquée par Vénus, ou qu'elle lui venait de toutes les Etoiles; d'autres encore l'attribuèrent au Soleil, qui pénétrerait de ses rayons la profondeur du corps solide de la Lune.(...)). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», Op. cit., p. 134.

reflexão da luz solar, ilumina a Terra com o luar, assim também a Terra devolve à Lua um facto equivalente de sentido contrário, emitindo para a Lua uma luz reflectida na sua superfície, luz essa que é, obviamente, proveniente do Sol. «(...)Uma vez que, uma luz secundária deste género não é nem intrínseca e própria da Lua, nem originária das Estrelas ou do Sol, e dado que, na imensidade do Mundo não resta nenhum outro corpo a não ser a Terra, pergunto eu, que deveremos pensar? Que é preciso dizer? Não é verdade que é devido à Terra que o próprio corpo da Lua ou qualquer outro corpo opaco e tenebroso são inundados de luz? Porquê espantarmo-nos? Numa permuta justa e amigável, a Terra dá precisamente à Lua uma iluminação igual à que ela própria recebe da Lua, durante quase todo o tempo, no mais profundo das trevas nocturnas.(...)».⁽⁶⁴⁾

Galileu tem consciência que estas teses têm subjacente um modelo cosmológico não geocêntrico e anuncia que melhor as desenvolverá em obra posterior, claramente orientada contra aqueles que sustentam não só a imobilidade da Terra, como a sua posição degradante e inferiorizada relativamente aos astros perfeitos.

Este comportamento é típico do seu génio polemista, ao sugerir aos adversários a quem acaba de demonstrar argumentos de peso, que já estão no prelo mais umas dúzias de razões que arrasarão sem dó nem piedade qualquer arremedo de contra-argumentação oriunda da parte contrária... «(...)Estas breves palavras sobre tal matéria devem bastar neste local, uma vez que trataremos disso de forma mais ampla no nosso «Sistema do Mundo», onde, em múltiplos raciocínios e experiências, a reflexão da luz solar a partir da Terra será muito eficazmente mostrada, para aqueles que pretendem excluí-la do coro das Estrelas, principalmente porque seria desprovida de movimento e de luz. Ora, que a Terra seja errante, e que ultrapasse a Lua em esplendor, longe de ser a latrina dos lixos

⁽⁶⁴⁾ «(...)Puisque, donc, une lumière secondaire de ce genre n'est ni intrinsèque et propre à la Lune, ni empruntée aux Étoiles ou au Soleil, et puisque, dans l'immensité du Monde, il ne reste plus aucun autre corps que la seule Terre, eh quoi, je le demande, que faut-il en penser? Que faut-il en dire? N'est-il pas vrai que c'est par la Terre que le corps même de la Lune ou quelque autre corps opaque et ténébreux soit inondés de lumière? Quoi d'étonnant? Dans un échange équitable et amical, la Terre rend précisément à la Lune une illumination égale à celle qu'elle reçoit elle-même de la Lune, presque tout le temps, au plus profond des ténèbres nocturnes.(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 135.

e excrementos do mundo, nós demonstrá-lo-emos e confirmá-lo-emos também por meio de inumeráveis razões naturais.(...)».⁽⁶⁵⁾

VI – ESTRELAS AOS MILHARES

Concluídas as considerações sobre a Lua, é altura de Galileu se debruçar sobre um outro assunto, duma grandeza e escala manifestamente maior, perante o qual a Astronomia e Cosmologia clássica tinha tomado posições bem determinadas, com uma ou outra excepção. Trata-se do tema das Estrelas e da natureza das Nebulosas e da via Láctea.

As teses fundamentais sobre estes assuntos estabilizaram-se nos modelos cosmológicos de raiz aristotélico-ptolomeica e entendiam serem estes astros desprovidos de movimento real fixados que estavam ao último dos orbes cósmicos, usualmente designado como «esfera das fixas». O seu movimento diário de Oriente para Ocidente era tido como aparente, pois resultava da rotação da esfera onde se encontravam imóveis as Estrelas. O seu número seria constante, a sua natureza perfeita, a substância que os formava era incorruptível, em contraposição às mutações e cambiantes das substâncias terrestres, Ar, Água, Terra e Fogo. A esfera das fixas marcava, para todos os efeitos, o «fim» do espaço físico, o limite para além do qual só o sagrado e o divino se estendiam incommensuravelmente.

A primeira observação de Galileu revela a consciência da escala de distâncias com que se confronta ao observar estes astros, pois diz-nos que a Luneta não permite um poder análogo ao de ampliação da Lua, quando é apontada para as Estrelas Fixas ou «errantes». É tal o desfazamento, que nos sugere de imediato uma explicação que atenuie este facto.

⁽⁶⁵⁾ «(...)Ces quelques mots sur cette matière doivent suffire en cet endroit, car nous en traiterons de manière plus ample dans notre «Système du Monde», où, en de multiples raisonnements et expériences, la réflexion de la lumière solaire depuis la Terre sera très efficacement montrée, à l'intention de ceux qui prétendent exclure celle-ci du chœur des Étoiles, principalement parce qu'elle serait dépourvue de mouvement et de lumière. Or, que la Terre soit errante, et qu'elle surpasse la Lune en splendeur, loin d'être la sentine des ordures et des souillures du monde, nous le démonstrerons et nous le confirmerons aussi par d'innombrables raisons naturelles.(...)».
Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 137.

A visão que naturalmente temos das Estrelas é distorcida pelo brilho que emitem, sendo esse halo cintilante o responsável parcial pela ilusão visual da sua grandeza, halo esse que é francamente reduzido quando se utiliza a Luneta. «(...)exporemos brevemente o que até agora examinamos a respeito das Estrelas Fixas. E antes de mais, é digno de atenção o facto que as Estrelas, tanto as Fixas como as Errantes, quando são vistas por meio duma Luneta, não parecem de todo aumentar em grandeza na mesma proporção em que os outros objectos, e também a própria Lua, são ampliados. Na verdade, no caso das Estrelas, esta ampliação parece bem menor, a tal ponto, pensamos nós, que uma Luneta capaz, por exemplo, de aumentar cem vezes os outros objectos, não ampliaria as Estrelas senão quatro ou cinco vezes. A razão é que os Astros, quando se observam com a vista natural, não se nos oferecem segundo a sua grandeza simples e, por assim dizer, nua, mas irradiados com um clarão brilhante e rodeados duma cintilação em forma de crina, sobretudo quando a noite é já profunda.(...).».⁽⁶⁶⁾

Galileu acrescenta ainda que tal redução de proporções se pode explicar também devido ao facto das lentes da luneta actuarem como um filtro que reduz a reverberação luminosa das Estrelas, assim compactando a sua dimensão a escalas mais realistas.

Após este apontamento inicial, revela uma importante distinção entre Planetas («errantes») e Estrelas Fixas, no que à sua forma se refere. Enquanto que os Planetas aparecem sempre como esféricos, como se fossem luas rodeadas de luz, as Estrelas não conseguem nunca ser vistas como delimitadas por uma linha circular, pois o seu brilho intrínseco impede que nos possamos aperceber com exactidão sobre qual será a sua forma. «(...)Digna de atenção também me parece a diferença de aspecto entre os Planetas e as Estrelas Fixas. Os Planetas, com efeito, apresentam os seus globos exactamente redondos

⁽⁶⁶⁾ «(...)nous exposerons brièvement ce que nous avons examiné jusqu'à maintenant au sujet des Étoiles fixes. Et tout d'abord, est digne d'attention ce fait que les Étoiles, tant les Fixes que les Errantes, lorsqu'elles sont vues au moyen d'une Lunette, ne semblent nullement augmenter en grandeur dans la même proportion ou les autres objects, et aussi la Lune elle-même, sont agrandis. En vérité, dans le cas des Étoiles, cet agrandissement paraît bien moindre, à tel point, croirait-on, qu'une Lunette, capable, par exemple, d'agrandir cent fois les autres objects, n'agrandirait les Étoiles que quatre ou cinq fois. La raison en est que les Astres, lorsqu'on les regarde du regard naturel, ne s'offrent pas à nous selon leur grandeur simple et, pour ainsi dire, nue, mais irradiés d'un éclat brillant et entourés d'une scintillante crinière, surtout lorsque la nuit est déjà profonde.(...).» Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 137.

e circulares e, semelhantes a pequenas luas inundadas de luz por todos os lados, aparecem como orbiculares; todavia, jamais se apercebem as Estrelas Fixas delimitadas por uma periferia circular, mas tomando a forma de luas que dardejaram raios por toda a parte à sua volta e cintilam intensamente; (...).⁽⁶⁷⁾

É então que, apesar destas limitações, a linguagem cresce em entusiasmo e espanto ao dar a conhecer uma multidão de Estrelas até então invisíveis e que desmultiplicam o Universo conhecido para além de tudo o que se podia imaginar. Não se trata de mais duas ou três estrelas, mas de centenas, milhares, que parecem nascer por toda a parte, rompendo para sempre a pequenez e conforto dum Mundo que se encaminha para dimensões transfinitas.⁽⁶⁸⁾

Diz-nos que, às seis escalas de grandeza acessíveis à vista desarmada, se podem acrescentar mais outras seis com o uso da Luneta, de tal forma que a sétima escala, a que Galileu chama a «primeira das invisíveis», aparece como mais clara e mais brilhante que uma Estrela de «grandeza dois», observada sem meios de ampliação. Por outro lado, se utilizarmos a Luneta para as mais pequenas das Estrelas visíveis (6ª grandeza), o seu aspecto é equivalente a Sirius, a mais brilhante e espectacular de todas as estrelas do hemisfério Norte.

«(...)são ampliadas ao ponto que uma pequena Estrela de quinta ou sexta grandeza parecer igualar o Cão, quer dizer, a maior de todas as Fixas. Na verdade, para além das Estrelas de sexta grandeza, levarás o teu olhar, através da Luneta, junto duma multidão tão numerosa de outras Estrelas que escapam ao olhar natural, que isso mal é concebível: poderás ver, com efeito, mais de seis outras escalas de grandeza. As maiores dentre elas, que podemos chamar de sétima grandeza, ou as primeiras das invisíveis, aparecem, graças à Luneta, maiores

⁽⁶⁷⁾ «(...)Digne d'attention aussi me semble la différence entre les Planètes et les Étoiles Fixes. Les Planètes, en effet, présentent leurs globes exactement ronds et circulaires et, semblables à de petites Lunes inondées de lumière de tous côtés, elles apparaissent orbiculaires; cependant, on n'aperçoit jamais les Étoiles fixes délimitées par une périphérie circulaire, mais prenant la forme de leurs qui dardent des rayons partout alentour et scintillent intensément(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 138.

⁽⁶⁸⁾ O que passa a acontecer a partir do séc. XVIII e é já patente na obra de Kant. No séc. XX a questão muda na forma de ser abordada, pois as cosmologias oriundas do modelo sugerido por Einstein em 1917 consentem variantes finitas quanto ao «contínuo espaço-tempo».

e mais claras que os Astros de segunda grandeza vistos a olho nú.(...)».⁽⁶⁹⁾

As revelações são de tal forma espantosas que Galileu decide acrescentar dois desenhos, onde representa as Estrelas desconhecidas num enquadramento relativo a outras que faziam parte do património da Astronomia clássica. Diz-nos que a sua ideia inicial seria representar toda a constelação de Orion, mas a urgência da publicação e a complexidade da tarefa levam-no a reservar tal objectivo para uma outra altura, uma vez que em torno das Estrelas visíveis de Orion e num «arco de céu» muito reduzido, da ordem dos dois graus de extensão, foi possível detectar mais de 500 novas Estrelas. «(...)Mas, para que vejas um ou outro testemunho da sua densidade quase inconcebível, pretendi juntar duas ilustrações, de forma a que faças uma ideia das outras, graças a este exemplo. Na primeira, decidi representar toda a constelação de Orion; mas, ultrapassado pela imensa abundância das Estrelas e, por outro lado, pela falta de tempo, protelei este trabalho para uma outra ocasião. Porque, em torno das antigas Estrelas, existem, disseminadas no espaço de um ou dois graus, mais de quinhentas outras.(...)».⁽⁷⁰⁾

O segundo exemplo diz respeito ao conhecido agrupamento estelar das Pleiades, junto das quais Galileu descobre mais de 40 novas Estrelas, nenhuma delas distando mais de meio grau de qualquer das Pleiades já conhecidas. O desenho é particularmente cuidadoso e tem a preocupação de distinguir graficamente as antigas e as novas Estrelas, representando as primeiras com um duplo traço e as segundas com traço simples, respeitando a respectiva escala de grandeza relativa no conjunto da ilustração. Segue-se uma reflexão

⁽⁶⁹⁾ (...)elles sont agrandies au point qu'une petite Étoile de cinquième ou de sixième grandeur semble égaler le Chien, c'est-à-dire la plus grande de toutes les Fixes. En vérité, en deçà des Étoiles de sixième grandeur, tu porteras ton regard, à travers la Lunette, sur une foule si nombreuse d'autres Étoiles, échappant au regard naturel, que cela est à peine croyable: tu pourras voir, en effet, plus de six autres ordres de grandeur. Les plus grandes d'entre elles, que nous pouvons appeler de septième grandeur, ou les premières des invisibles, apparaissent, grâce à la Lunette, plus grandes et plus claires que les Astres de deuxième grandeur vus à l'oeil nu.(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 138/139.

⁽⁷⁰⁾ «(...)Mais, pour que tu voies l'un ou l'autre témoignage de leur densité presque inconcevable, j'ai voulu ajouter deux illustrations, afin que tu te fasses une idée des autres grâce à cet exemple. Dans la première, j'avais décidé de représenter toute la constellation d'Orion; mais, débordé par l'immense abondance des Étoiles et, d'autre part, le manque de temps, j'ai différé cette entreprise jusqu'à une autre occasion. Car, autour des anciennes Étoiles, il y en a, disséminées dans l'espace d'un ou deux degrés, plus de cinq cents autres.(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 139/140.

sobre a natureza da via Láctea e sobre a composição das Nebulosas. Um e outro assunto tinham merecido amplas considerações da Astronomia clássica, que tendia a considerar tais fenómenos como consequência de diferenças de densidade no éter cósmico, que resultava em serem apercebidos como manchas duma claridade difusa, quando observados à vista desarmada. A via Láctea ou Galáxia, uma vez que tais designações eram nesta altura equivalentes, pois não se admitia que a constituição cósmica pudesse conter uma pluralidade de Galáxias, ⁽⁷¹⁾era entendida como uma entidade exterior ao sistema solar, o que é, sabêmo-lo hoje, manifestamente falso.

Galileu não tem ainda consciência de tais factos, mas a utilização da Luneta permite-lhe sustentar sem margem para dúvida que a via Láctea é um aglomerado imenso de Estrelas de diferentes escalas de grandeza, qualquer que seja a região do céu para que o telescópio se aponte. Uma vez mais, com a satisfação que lhe é peculiar, contrapõe as opiniões retóricas da tradição com as evidências frias e neutrais da observação. «(...) *O que observamos em terceiro lugar, foi a essência ou a matéria da própria via Láctea; graças à Luneta, pode-se contemplá-la tão bem, que todas as disputas que, durante séculos, torturaram os filósofos, são destruídas pela evidência da percepção, e eis-nos libertos de discussões orais. A Galáxia não é, com efeito, nada mais que um conjunto de inumeráveis Estrelas aglomeradas em pequenos grupos: qualquer que seja, com efeito, a região para a qual se oriente a Luneta, de imediato uma enorme multidão de Estrelas se oferece à vista, entre as quais várias parecem bastante grandes e bem visíveis; mas uma multiplicidade de muito pequenas Estrelas escapa absolutamente à exploração.* (...)».⁽⁷²⁾

⁽⁷¹⁾ As descobertas que impedem a redução do Universo à Galáxia (via Láctea), dependem do desenvolvimento da Astronomia nos séculos XVIII, XIX e XX, sendo hoje um facto incontestável. Uma vez mais, assinala-se a extraordinária antecipação das ideias de Kant que, em meados do séc. XVIII, sustentava a ideia duma multiplicidade de galáxias na sua «Teoria do Céu».

⁽⁷²⁾ (...) *Ce que nous avons observé en troisième lieu, c'est l'essence ou la matière de la VOIE LACTÉE elle-même; grâce à la Lunette, on peut si bien fixer son regard sur elle, que toutes les disputes qui ont, durant tant de siècles, torturé les Philosophes sont détruites par l'evidence de la perception, et que nous voilà libérés de discussions verbeuses. La GALAXIE n'est, en effet, rien d'autre qu'un amas d'Étoiles innombrables regroupées en petits tas: quelle que soit, en effet, la région vers laquelle on dirige la Lunette, aussitôt une immense foule d'Étoiles s'offre à la vue, dont plusieurs semblent assez grandes et bien visibles; mais une multitude de très petites Étoiles se soustrait absolument à l'exploration.* (...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 141.

Quanto às Nebulosas, a interpretação é análoga, baseando-se no mesmo princípio da acumulação de Estrelas, cuja pequenez ou enorme distância por relação a nós, implica um agrupamento de luminosidades individuais de tal forma que só são apercebidas como superfícies de fronteiras difusas, espécie de «nuvens cósmicas», irradiando um ténue clarão. Destas observações resultam mais duas ilustrações, ⁽⁷³⁾uma relativa à Nebulosa da constelação de Orion e outra à Nebulosa da constelação de Câncer. Vejamos as suas palavras: «(...)várias auréolas duma cor idêntica brilham com um ténue fulgor, aqui e além no éter, e se orientares a Luneta para qualquer uma dentre elas, encontrarás um conjunto de Estrelas que se comprimem em conjunto. Por outro lado (o que é mais maravilhoso ainda), as Estrelas até hoje chamadas de Nebulosas por todos os Astrónomos, são rebanhos de pequenas Estrelas semeados de forma admirável. Dado que cada uma delas, por causa da sua pequenez ou do grande distanciamento de nós, escapa à acuidade do nosso olhar, da união dos seus raios luminosos surge esta claridade branca que até hoje foi tomada como uma parte mais densa do Céu, capaz de reflectir os raios luminosos das Estrelas ou do Sol. Observamos algumas, e decidimos inserir a representação de duas dentre elas.(...)».⁽⁷⁴⁾

Quanto a Galáxias, Estrelas e Nebulosas, nada mais é dito! Temos de compreender que é um tema por enquanto controverso, muito além dos meios tecnológicos disponíveis e que obriga, a prazo, a considerar o problema da infinitude do Universo, questão por enquanto impensável no interior dos quadros de referência em que se move «O Mensageiro das Estrelas».

⁽⁷³⁾ Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 142.

⁽⁷⁴⁾ «(. . .)plusieurs auréoles d'une couleur identique luisent d'unffiaible éclat, çà et là dans l'éther, si tu orientes la Lunette vers l'une quelconque d'entre elles, tu rencontreras un assemblage d'Étoiles qui se pressent ensemble. En outre (ce qui est plus merveilleux encore), les Étoiles appelées par tous les astronomes jusqu'à ce Jour NÉBULEUSES sont des troupeaux de petites étoiles semées de manière admirable. Tandis que chacune d'elles, à cause de sa petitesse ou de son très grand éloignement de nous, échappe à l'acuité de notre regard, de l'union de leurs rayons surgit cette blanche clarté que l'on a prise jusqu'à maintenant pour une partie plus dense du Ciel, capable de renvoyer les rayons des Étoiles ou du Soleil. Nous en avons observé quelques-unes, et de deux d'entre elles nous avons choisi d'insérer les représentations.(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 141.

VII – A PRODIGIOSA SEMANA

Galileu guarda para o fim aquilo que considera ser a mais espantosa das descobertas a que teve acesso, isto é, a revelação dos quatro satélites de Júpiter, ⁽⁷⁵⁾os primeiros planetas «novos» a que o conhecimento humano chegou desde que os astrónomos começaram a olhar os céus. Esta parte da sua obra é, talvez, a mais significativa no que diz respeito à objectividade das observações, à metodologia seguida, aos pormenores quantitativos fornecidos ao leitor, que vão desde as datas e horas, às representações gráficas, cuidadosamente acompanhadas das medições de ângulos de desvio dos satélites relativamente a Júpiter.

É também esta análise a mais extensa de todas, pois ocupa aproximadamente 40% do «*Mensageiro das Estrelas*». ⁽⁷⁶⁾Se atendermos ao espírito sucinto que demarca toda a investigação, é significativo o cuidado nos detalhes e a extensão das observações. Galileu está efectivamente convencido, e com razão, de ter descoberto fenómenos de extraordinário impacto, não só pela novidade absoluta que em si mesmos encerram, mas também pelas virtualidades que contêm numa futura demonstração da validade dos modelos cosmológicos heliocêntricos de raiz copernicana.

«(...) *Relatamos brevemente até agora os fenómenos observados a propósito da Lua, das estrelas Fixas e da Galáxia. Resta-nos tratar o assunto que parece mais considerável na presente matéria: revelar e dar a conhecer quatro planetas que, desde os começos do mundo até aos nossos dias, jamais foram apercebidos, sem esquecer as suas posições e as observações, mantidas durante quase dois meses, dos seus comportamentos e das suas mutações.*(...).»⁽⁷⁷⁾

⁽⁷⁵⁾ Apesar de hoje estarem designados com nomes autónomos (Io, Europa, Ganimedes e Calisto), o seu conjunto, continua a aparecer como «satélites galilaicos», nas revistas da especialidade. [Cf. *ASTRONOMY*, vol. 21, N.º 12, Dez.º 1993, Kalmbach, U.S.A., p. 66]

⁽⁷⁶⁾ Ver «nota» sobre as dimensões relativas dos diferentes assuntos abordados neste livro de Galileu.

⁽⁷⁷⁾ «(. . .) *Nous avons brièvement rapporté les phénomènes observés jusqu'ici à propos de la Lune, des Étoiles fixes et de la Galaxie. Il nous reste à traiter le point qui semble le plus considérable en la matière présente: révéler et faire connaître quatre planètes qui, depuis les commencements du monde jusqu'à nos jours, n'ont jamais été aperçues, ainsi que les circonstances dans lesquelles elles furent découvertes et observées, sans oublier leurs positions et les observations, poursuivies pendant presque deux mois, de leurs comportements et de leurs mutations.*(...). Cf. GALILEO GALILEI, «*Le Messager des Étoiles*», op. cit., p. 142.

Imediatamente após ter dado conhecimento da descoberta, Galileu, um pouco contra o seu costume, faz um apelo a todos os Astrónomos para se dedicarem ao assunto, tendo em vista a formulação dos períodos orbitais de cada um dos satélites de Júpiter, ⁽⁷⁸⁾ já que motivos imperiosos relacionados com a falta de tempo e a urgência da publicação o teriam impedido de reservar para si próprio a apresentação desses números. Claro que adverte a comunidade científica para nem sequer se atrever a iniciar tais estudos se não tiver uma Luneta, pelo menos tão precisa como aquela que habilidosamente descreve nas primeiras páginas do seu livro. «(...) *Apelamos a todos os astrónomos, para que colaborem na pesquisa e a estabelecer [a duração das] suas revoluções, o que nos não foi possível realizar até hoje devido ao pouco tempo de que dispusemos. Advertimo-los, apesar de tudo, novamente, a fim de que se não lancem em vão num tal exame, que é necessária uma Luneta muito precisa, tal como aquela que descrevemos no início deste trabalho.* (...)».⁽⁷⁹⁾

Feito este aviso prévio, Galileu dá início ao relato detalhado da sua descoberta, começando por revelar que no dia 7 de Janeiro de 1610 se lhe deparou à observação um fenómeno estranho, na altura em que analisava o planeta Júpiter. Junto a este planeta pareceu-lhe descortinar três Estrelas, pequenas e claras, que muito o maravilharam devido ao alinhamento horizontal que mantinham com Júpiter. Não se preocupou neste dia em quantificar as distâncias que as separavam do planeta, pelo que a noite de 7 de Janeiro se pode considerar como o primeiro momento da observação dum facto que flutua entre o normal e o bizarro, dado que Galileu admite por enquanto que tais astros se tratam de estrelas Fixas e não de Planetas. Não nos devemos surpreender que assim seja, pois como já observamos na altura em que se abordou o problema das Estrelas, era muito frequente a descoberta de novas Estrelas Fixas ao apontar-se a Luneta para qualquer região dos céus!

⁽⁷⁸⁾ Galileu, em 1612, descobre os períodos orbitais dos quatro satélites de Júpiter. [Cf. Fernand Hallyn. Nota N.º 48. Apud GALILEO GALILEI, «*Le Messager des Étoiles*», op. cit., p. 143]

⁽⁷⁹⁾ «(...) *Nous en appelons à tous les Astronomes, pour qu'ils contribuent à rechercher et établir la durée de leurs révolutions, ce qu'il ne nous a pas été possible d'accomplir jusqu'à aujourd'hui en raison du peu de temps dont nous disposions. Vous les avertissons, toutefois, de nouveau, afin qu'ils ne se lancent pas en vain dans un tel examen, qu'il est besoin d'une Lunette très précise, et telle que nous l'avons décrite au début de ce traité.* (...)». Cf. GALILEO GALILEI, «*Le Messager des Étoiles*», op. cit., p. 142/143.

«(...)Então, no dia 7 de Janeiro do presente ano de 1610, na primeira hora da noite, quando observava as Estrelas celestes através da Luneta, Júpiter apresentou-se; e como tinha fabricado um instrumento absolutamente excelente, reconheci (o que antes não tinha podido conseguir devido à fraqueza da outra Luneta) que havia três Estrelas, bem pequenas, é verdade, mas todavia muito claras, situadas próximo dele. Acreditei, em primeiro lugar, serem do número das Fixas. Seja como fôr, causaram-me um certo encantamento, devido ao facto de aparecerem dispostas segundo uma linha exactamente recta e paralela à Eclíptica e, ainda que iguais às outras [Fixas] em grandeza, mais brilhantes.(...)».⁽⁸⁰⁾

No dia seguinte, 8 de Janeiro, retomando como que por acaso as mesmas observações da véspera, reparou que a posição dessas três Estrelas, relativamente a Júpiter, se tinha alterado. No dia anterior, duas deles encontravam-se a Oriente e outra a Ocidente, enquanto que neste dia lá se encontravam as três Estrelas, mas desta feita todas posicionadas a Ocidente do planeta conhecido. Galileu, escrevendo retrospectivamente, confessa-nos que admitiu estar presente um erro relativamente à trajectória de Júpiter, pois sendo o seu movimento perspectivado face ao território de fundo das Estrelas fixas, poderia ter observado simplesmente novos dados que levariam à correcção dos conhecimentos sobre a sua órbita.

Qualquer que seja o motivo, está levantada a suspeita! A observação revela um fenómeno insólito. Agora trata-se de analisar melhor em que consiste e quais as suas causas. É com impaciência que espera pelo dia seguinte, 9 de Janeiro, para continuar as observações, mas tal

⁽⁸⁰⁾ «(...)Le sept janvier, donc, de la présente année 1610, à la première heure de la nuit, comme je regardais les Étoiles célestes à travers la Lunette, Jupiter se présenta; et comme je m'étais fabriqué un instrument tout à fait excellent, je reconnus (ce qu'auparavant je n'avais pu réussir d cause de la faiblesse de l'autre Lunette) qu'il y avait trois Étoiles, toutes petites il est vrai, mais pourtant très claires, situés près de lui. Je les croyais d'abord du nombre des Fixes. Néanmoins, elles me causèrent un certain émerveillement, du fait qu'elles semblaient disposées selon une ligne exactement droite et parallèle à l'Écliptique et, bien qu'égaies aux autres [Fixes] en grandeur, plus resplendissantes.(...)». Cf. GALILEO GALILEI; «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 143.

expectativa foi frustrada, pois nessa noite o céu estava coberto de nuvens!⁽⁸¹⁾

«(...)Não me ocupei das distâncias entre elas e Júpiter, porque as tinha tomado, como já disse no início, por fixas. Ora, como no dia oito, guiado por não sei que Fatalidade o regressei à mesma observação, encontrei uma disposição bem diferente: com efeito, as três pequenas Estrelas encontravam-se a Oeste de Júpiter, mais próximas umas das outras que na noite precedente, separadas por intervalos iguais, como demonstra o seguinte desenho(...)⁽⁸²⁾ Nesta altura, ainda que não tivesse consagrado a mínima reflexão aos movimentos de aproximação mútua das Estrelas, comecei a ficar embaraçado e a procurar como seria possível descobrir Júpiter a Este de todas as Fixas mencionadas, dado que na véspera ele tinha estado a Oeste de duas delas. Temi, por consequência, que a sua trajectória não fosse directa, contrariamente aos cálculos astronómicos e que, por essa razão, com o seu próprio movimento, não tivesse ultrapassado essas Estrelas. Consequentemente, esperei com muita impaciência a noite seguinte; mas a minha esperança foi frustrada, porque o céu encontrava-se coberto de nuvens por todos os lados.(...)⁽⁸³⁾»

⁽⁸¹⁾ A partir desta altura, em que se inicia a exposição sistemática das observações de Júpiter, Galileu acompanha o relato das sucintas e precisas anotações diárias com um total de 65 desenhos, demarcados à esquerda e à direita pela abreviatura de Oriente e Ocidente, respectivamente. O centro é ocupado por um círculo que representa Júpiter e é acompanhado por uma, duas, três ou quatro grafismos em forma de «estrela», que assinalam a presença dos Satélites de Júpiter.

Não existe qualquer numeração no texto original mas, por uma questão de comodidade para o leitor, utilizá-la-emos daqui para diante, acrescentando-a ao nome de Júpiter (E.g. - «Júpiter-16» será a Gravura n.º 16, referente a Júpiter). Todos estes desenhos estão em GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit. Por consequência, acrescentaremos somente o respectivo número de página.

⁽⁸²⁾ «Júpiter-2», op. cit., p. 143.

⁽⁸³⁾ «(...)Je ne m'occupai guère des distances entre elles et Jupiter, car je les avais prises, comme je l'ai dit au début, pour des Fixes. Or, comme, le huit [janvier], guidé par je ne sais quelle Fatalité, je revenais à la même obseration, je trouvai une disposition bien différente: en effet, les trois petites Étoiles étaient à l'ouest de Jupiter, plus proches les unes des autres que la nuit précédente, séparées par des intervaes égaux, comme le montre de dessin suivant(...) A ce point, bien que je n'eusse pas consacré la moindre réflexion aux mouvements d'approche mutuelle des étoiles, je commençai pourtant à être embarassé et à chercher comment il était possible de découvrir Jupiter à l'est de toutes les Fixes mentionnées, alors qu'il avait été à l'ouest de deux dentre elles la veille. Et je craignais, par conséquent, que sa trajectoire net fût directe, contrairement aux calculs astronomiques, et que, pour cette raison, de son propre mouvement, il n'eût devancé ces Étoiles. Par conséquent, j'attendis avec beaucoup d'impaticence la nuit suivante; mais mon espoir fut dèçu, car de tous côtés le ciel était couvert de nuages.(...)». Cf. GALILEO GALILEI «Le Messager des Étoiles», op.cit.p.143/144.

Chega finalmente a noite de 10 de Janeiro, que vai ser decisiva por dois motivos. Por um lado, em vez de três Estrelas próximo de Júpiter, aparecem somente duas, situadas a Este e não a Oeste, como na véspera; por outro, conclui que não há qualquer anomalia no movimento de Júpiter e que todas as mudanças de posição deviam ser da responsabilidade de tão estranhas Estrelas.

(...)Mas no dia dez, as Estrelas apareceram, situadas por relação a Júpiter da seguinte maneira (...)⁽⁸⁴⁾ Não havia senão duas, ambas a este, a terceira estando escondida, como presumia, por trás de Júpiter. Estavam juntas, como anteriormente, sobre o mesmo plano que Júpiter e alinhadas à linha ao longo do Zodíaco. Perante esta observação, como compreendia que alterações análogas não podiam de nenhuma maneira serem imputadas a Júpiter e que, para além do mais, sabia que tinha observado sempre as mesmas Estrelas (não havia outras, com efeito, quer atrás quer adiante de Júpiter, dentro duma grande distância ao longo do Zodíaco), modificando a partir de então a minha perplexidade em encantamento, descobri que a modificação apercebida era imputável não a Júpiter, mas às estrelas que tinha assinalado. Em função disto, decidi continuar, daqui para a frente, as minhas observações com mais exactidão e rigor.(...)⁽⁸⁵⁾

No dia seguinte, 11 de Janeiro, posta de parte a hipótese dos movimentos anormais da órbita de Júpiter, Galileu estabelece uma hipótese interpretativa que o leva à sua grande descoberta. Verifica de início que são somente visíveis duas Estrelas junto a Júpiter, mas mais distantes deste que na véspera, pelo que, acrescentando-lhe uma terceira actualmente não visível, considera sem margem para dúvida que há três Estrelas errantes em torno do Planeta, movimentando-se em sua volta de forma análoga à de Vénus e Mercúrio em torno do Sol. Quanto ao quarto satélite, diz-nos que só foi referenciado ao fim

⁽⁸⁴⁾ «Júpiter-3», op. cit., p. 144.

⁽⁸⁵⁾ (...)Mais le dix, les Étoiles apparurent, situées par rapport à Jupiter de la manière suivante(...) Il n'y en avait que deux, et toutes deux à l'est, la troisième étant cachée, comme je le supposai, derrière Jupiter. Elles étaient ensemble, comme avant, sur la même droite que Jupiter, et alignées au cordeau le long du Zodiaque. A cette vue, comme je comprenais que des changements semblables ne pouvaient en aucune façon être imputés à Jupiter et que, de plus, je savais que j'avais toujours regardé les mêmes Étoiles (il n'y en avait pas d'autres, en effet, que se soit avant ou après Jupiter, sur une grande distance, le long du Zodiaque), changeant dès lors ma perplexité en émerveillement, je découvris que le changement aperçu était imputable non à Jupiter, mais aux Étoiles que j'avais remarquées. En foi de quoi, je décidai de poursuivre, dorénavant, mes observations avec plus d'exactitude et de rigueur.(...)⁽⁸⁵⁾. Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 144.

de muitas outras observações subsequentes, pelo que na ordem cronológica dos factos descritos, os quatro Planetas foram descobertos em duas fases!

«(...)No dia onze, então, vi uma disposição desta ordem.(...)⁽⁸⁶⁾ Não existiam senão duas Estrelas a este; a do meio estava três vezes mais distante de Júpiter que a mais Oriental, e a mais Oriental era à volta de duas vezes maior que a outra, enquanto que, na noite anterior, apareceram mais ou menos iguais. Foi por isso que estabeleci e decretei sem qualquer dúvida que havia no céu três Estrelas errando a volta de Júpiter, da mesma forma que Vénus e Mercúrio em torno do Sol. Isso foi, finalmente, confirmado com mais clareza do que a luz do dia, ao longo de outras numerosas observações posteriormente feitas.(...)⁽⁸⁷⁾»

Estabelecida uma hipótese consistente decorrente da observação, Galileu dedica-se a uma sucessão de pormenorizadas e pacientes investigações, tendo em vista a confirmação dos factos e, eventualmente, das leis que presidem ao seu funcionamento. Encontramos aqui um evidente exemplo da prática duma metodologia típica da alvorada da ciência Moderna, a um passo das clássicas quatro fases do método experimental (observação, hipótese, experimentação e indução).

Compreender-se á, por conseguinte, que as observações dos satélites de Júpiter feitas nas próximas semanas, revelem uma preocupação de rigor e detalhe que não encontramos nos primeiros cinco dias, de 7 a 11 de Janeiro de 1610. São-nos dados os tamanhos e brilhos aparentes dos satélites, a sua posição relativa face a Júpiter, e as coordenadas de orientação no eixo Oriente-Occidente, o distanciamento dos satélites entre si, tudo isto enquadrado, na medida do possível, com dados quantitativos, onde se destacam as datas e horas em que as observações são feitas, bem como a medição de distâncias, apontadas com uma precisão da ordem dos «minutos de grau» e «segundos de grau».

⁽⁸⁶⁾ «Júpiter-4», op. cit., p. 144.

⁽⁸⁷⁾ «(...)Le onze, donc, je vis une disposition de cet ordre: (...) il n'y avait que deux Étoiles à l'est; celle du milieu était trois fois plus éloignée de Jupiter que de la plus Orientale, et la plus Orientale était environ deux fois plus grande que l'autre, alors que, la nuit précédente, elles étaient apparues à peu près égales. C'est pourquoi j'établis et décrétai hors de tout doute qu'il y avait dans le ciel trois Étoiles errant autour de Jupiter, à l'instar de Vénus et de Mercure autour du Soleil. Cela est, enfin, ressorti, plus clairement que la lumière du jour, au cours de nombreuses autres observations, faites par la suite.(...)⁽⁸⁷⁾». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 144/145.

«(...)A descrição que se segue dará a conhecer as suas permutações, observadas da maneira mais exacta. Medi também os intervalos que os separavam por meio da Luneta, segundo o método já exposto. Por outro lado, acrescentei as horas das observações, sobretudo quando existiram várias durante a mesma noite; as revoluções destes Planetas são, com efeito, tão rápidas que a maior parte das vezes podem notar-se diferenças de hora a hora.(...)».⁽⁸⁹⁾

Nos dois dias seguintes, 12 e 13 de Janeiro, os comentários de Galileu passam a obedecer a esta nova estratégia, a linguagem é objectiva, sem adjectivação afectiva, fria e neutral, como convém a quem entende que, a partir de agora, a «força dos factos» é tão grande que bastará deixar que falem por si próprios!

Os dias que completam esta espantosa semana para a astronomia e Cosmologia Moderna, merecem somente dois comentários finais. O primeiro é ficarmos a saber que foi nesta altura que pela primeira vez foi avistado o quarto satélite de Júpiter, e o segundo assinala que Galileu passa a distinguir sem hesitação os novos planetas afirmando-nos, inclusivé, que o seu brilho é superior ao das Estrelas Fixas da mesma grandeza.

Ouçamos as suas palavras: (...)No dia doze, na primeira hora da noite, vi as Estrelas dispostas desta maneira: (...)»⁽⁹⁰⁾ A Estrela mais oriental era maior que a mais ocidental, mas ambas eram bem visíveis e resplandecentes; cada uma estava afastada de Júpiter cerca de 2 minutos. A terceira Estrela começou a aparecer igualmente na terceira hora, de início muito pouco visível; quase que tocava Júpiter do lado oriental e era verdadeiramente muito pequena. Todas se encontravam sobre o mesmo plano, alinhadas ao longo da Eclíptica.

No dia treze, pela primeira vez, quatro pequenas Estrelas ofereceram-se à minha vista, segundo a seguinte disposição por relação a Júpiter: (...)»⁽⁹¹⁾ Três eram ocidentais e uma oriental; formavam uma linha quase recta; a

⁽⁸⁹⁾ É uma das raríssimas ocasiões em que Galileu utiliza o vocábulo «Planeta», para se referir aos satélites de Júpiter. O tratamento usual é, como se sabe, por «Estrelas errantes».

⁽⁹⁰⁾ «(...)Le récit suivant fera connaître leurs permutations, observées de manière plus exacte par la suite. J'ai mesuré aussi les intervalles qui les séparaient au moyen de la Lunette, selon la méthode exposée plus haut. En outre, j'ai ajouté les heures des observations, surtout lorsqu'il y en eut plusieurs durant la même nuit; les révolutions de ces Planètes sont, en effet, si rapides qu'on peut la plupart du temps noter aussi des différences d'heure en heure.(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 145.

⁽⁹¹⁾ «Júpiter-5», op. cit., p. 145.

⁽⁹²⁾ «Júpiter-6», op. cit., p. 145.

mediana das Ocidentais, todavia, desviava-se ligeiramente da recta, em direcção ao norte. A Oriental estava a uma distância de 2 minutos de Júpiter; os intervalos que separavam as outras de Júpiter eram, cada um, de somente 1 minuto. Todas as Estrelas se mostravam de igual grandeza e, apesar do seu tamanho ser pequeno, eram todavia muito brilhantes, mais esplendorosas que as Fixas da mesma grandeza.(...)».⁽⁹²⁾

Seguem-se seis semanas de observações persistentes, noite após noite, só interrompidas por limitações meteorológicas, quando o céu se encontrava completamente coberto de nuvens. De 13 a 25 de Fevereiro de 1610, a leitura, para um leigo, torna-se monótona. Galileu é duma extema economia no discurso. Não mais de 15/20 linhas, 1/2 desenhos, horas, ângulos, distâncias, grandezas aparentes. A rede está lançada e a ciência, de facto, é também uma longa paciência!

A fim de bem demarcar esta vertente, vejamos o que consta do «Mensageiro das Estrelas», com intervalos de uma semana, ⁽⁹³⁾no mês e meio que se segue:

— «(...)A catorze, o tempo esteve com nuvens.(...)».⁽⁹⁴⁾

— «(...)A vinte e um, às 0 horas, 30 minutos, três pequenas Estrelas apresentaram-se a Oriente igualmente distantes entre elas e por relação a Júpiter: (...)»⁽⁹⁵⁾ intervalos eram, segundo a minha estimativa de 50 segundos

⁽⁹²⁾ (...)Le douze donc, à la première heure de la nuit, je vis les Étoiles disposées de cette manière: (...)L'Étoile la plus orientale était plus grande que la plus Occidentale, mais toutes deux étaient bien visibles et resplendissantes; chacune était éloignée de Jupiter de 2 minutes. La troisième étoile commença d'apparaître également à la troisième heure, d'abord très peu visible; elle touchait presque Jupiter du côté oriental et était vraiment très petite. Toutes se trouvaient sur la même droite, alignées le long de l'Écliptique.

Le treize, pour la première fois, quatre petites Étoiles s'offrirent à mon regard, selon cet arrangement par rapport à Jupiter: (...)Trois étaient occidentales, et une, orientale; elles formaient une ligne presque droite; la médiane des Occidentales, en effet, s'écartait légèrement de la droite, vers le nord. L'Orientale était à une distance de 2 minutes de Jupiter; les intervalles séparant les autres et Jupiter étaient, chacun, de 1 minute seulement. Toutes les Étoiles se montraient de grandeur égale et, même si leur taille était petite, elles étaient pourtant très brillantes, plus resplendissantes que les Fixes de même grandeur.(...)

Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 145/146.

⁽⁹³⁾ O intervalo escolhido (1 semana) foi aquele que nos pareceu dar uma amostra mais significativa da variação de posições dos satélites ao longo do tempo, bem como aquele que dá conta também dos imprevistos meteorológicos, como é o caso de vários dias com céu nublado.

⁽⁹⁴⁾ (...)Le catorze, le temps fut nuageux.(...)

Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 146.

⁽⁹⁵⁾ «Júpiter-18», op. cit., p. 149.

de minuto. Havia também uma Estrela a Ocidente, distante de Júpiter 4 minutos. A Oriental mais próxima de Júpiter era de todas a mais pequena; as outras, pelo contrário, eram um pouco maiores e mais ou menos iguais entre elas.(...).(96)

— «(...)A vinte e oito e vinte e nove, nenhuma observação foi possível, por causa da interposição de nuvens.(...).(97)

— «(...)A quatro, na segunda hora, quatro Estrelas rodearam Júpiter, duas a Oriente e uma a Ocidente, dispostas exactamente sobre a mesma linha recta, como na seguinte figura: (...).(98) A Estrela mais Oriental estava a uma distância de 3 minutos da seguinte, enquanto que esta estava distante 0 minutos e 40 segundos de Júpiter; Júpiter estava a 4 minutos da mais próxima a Ocidente, e esta a 6 minutos da mais Ocidental. Eram aproximadamente iguais em grandeza; a mais próxima de Júpiter aparecia ligeiramente mais pequena que as outras. Posteriormente, na sétima hora, as Estrelas Orientais não estavam separadas senão por 0 minutos, 30 segundos: (...).(99) Júpiter encontrava-se a 2 minutos da Estrela oriental mais próxima, enquanto que estava a 4 minutos daquela que o seguia a Ocidente e esta a 3 minutos da mais Ocidental de todas.(...).(100)

— «(...)A onze, na primeira hora, duas Estrelas apresentavam-se do lado de Oriente e uma do lado do poente: (...).(101) A Ocidental estava a 4 minutos de Júpiter; a Oriental mais vizinha estava, também, a 4 minutos,

(96) «(...)Le vingt et un, à 0 heure, 30 minutes, trois petites Étoiles se présentaient à l'Orient, également distantes entre elles et par rapport à Jupiter: (...)Les intervalles étaient, selon mon estimation, de 50 secondes de minutes. Il y avait aussi une Étoile à l'Occident, distante de Jupiter de 4 minutes. L'Orientale la plus proche de Jupiter était de toutes la plus petite; les autres, par contre, étaient un peu plus grandes et à peu près égales entre elles.(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 149.

(97) «(...)Le vingt-huit et le vingt-neuf, aucune observation n'était possible à cause de l'interposition de nuages.(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 152.

(98) «Júpiter-36», op. cit., p. 154.

(99) «Júpiter-37», op. cit., p. 154.(...)

(100) (...)Le quatre, à la deuxième heure, quatre Étoiles entouraient Jupiter, deux à l'Orient et deux à l'Occident, disposées exactement sur la même ligne droite, comme dans la figure suivante: (...)L'Étoile la plus orientale était à une distance de 3 minutes de la suivante, tandis que celle-ci était éloignée de 0 minutes, 40 secondes de Jupiter; Jupiter était à 4 minutes de la plus proche à l'Occident et celle-ci à 6 minutes de la plus Occidentale. Elles étaient à peu près égales en grandeur; la plus proche de Jupiter apparaissait légèrement plus petite que les autres. Et puis, à la septième heure, les Étoiles orientales n'étaient séparées que de 0 minutes, 30 secondes.(...) Jupiter était à 2 minutes de l'Étoile orientale la plus voisine, tandis qu'il était à 4 minutes de celle qui le suivait à l'Occident et celle-ci à 3 minutes de la plus Occidentale.(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 154.

(101) «Júpiter-37», op. cit., p. 154.

enquanto que a mais Oriental encontrava-se a uma distância de 8 minutos desta última. Estavam bastante nítidas e situadas sobre o mesmo plano. Mas, à quarta hora, uma quarta Estrela tornou-se visível, a mais próxima, a Oriente de Júpiter, mais pequena que as outras, distante de Júpiter de 0 minutos, 30 segundos, e desviando-se da linha que atravessava as outras, um pouco deslocada para o norte.(...).(102)

— «(...)A dezoito, à uma hora, havia três Estrelas, das quais duas ocidentais e uma oriental. A Oriental estava distante 3 minutos de Júpiter, a Ocidental mais próxima, 2 minutos (...)»(103) e a outra, a mais Ocidental de todas, estava afastada 8 minutos da que se encontrava no meio. Todas se encontravam sobre o mesmo plano, e aproximadamente com a mesma grandeza.(...).(104)

— «(...)A vinte e cinco, à 1 hora, 30 minutos, (pois nas três noites anteriores o Céu tinha estado coberto de nuvens) três Estrelas apareceram:(...)(105) Oriente, sendo iguais as distâncias entre elas e relativamente a Júpiter, isto é de 4 minutos; a única Estrela situada a Ocidente estava a uma distância de 2 minutos de Júpiter; encontravam-se exactamente sobre o mesmo plano, que prolongava a Eclíptica.(...).(106)

Esta extensa citação pretende sugerir o clima que rodeia esta parte do livro, a dimensão paciente e monótona da série de observações que permitirão um dia o salto qualitativo que determinará as reais órbitas dos satélites de Júpiter.

(102) «(...)Le onze à la première heure, deux Étoiles se présentaient du côté de l'Orient et une du côté du couchant: (...)l'Occidentale était à 4 minutes de Jupiter; l'Orientale la plus voisine était, de même, à 4 minutes, tandis que la plus Orientale se trouvait à une distance de 8 minutes de celle-ci. Elles étaient assez nettes et situées sur la même droite. Mais, à la troisième heure, une quatrième Étoile fut visible, la plus proche, à l'orient de Jupiter, plus petite que les autres, distante de Jupiter de 0 minutes, 30 secondes, et s'écartant de la ligne qui traversait les autres, un peu décalée vers le nord(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p.156.

(103) «Júpiter-53», op. cit., p. 159.

(104) «(...)Le dix-huit, à 1 heure, il y avait trois étoiles, dont deux occidentales et une orientale. l'Orientale était distante de 3 minutes de Jupiter, l'Occidentale la plus proche, de 2 minutes (...) et l'autre, la plus Occidentale, était éloignée de la médiane de 8 minutes. Toutes étaient exactement sur la même droite, et à peu près de la même grandeur.(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 159.

(105) «Júpiter-57w, op. cit., p.160

(106) «(...)Le vingt-cinq, à 1 heure, 30 minutes (car les trois nuits précédentes le Ciel avait été couvert de nuages), trois Étoiles apparentent: (...)Deux étaient à l'Orient, les distances entre elles et par rapport à Jupiter étaient égales, soit de 4 minutes; la seule Étoile située à l'Occident était à une distance de 2 minutes de Jupiter; elles se trouvaient exactement sur la même droite, qui suivait l'Écliptique.(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 160.

Os derradeiros cinco dias, de 26 de Fevereiro a 2 de Março, mantendo o tom e o estilo objectivo das anteriores semanas, introduzem uma novidade que consiste em referenciar o conjunto dos movimentos de Júpiter e seus quatro satélites a uma Estrela Fixa, que se tinha tornado visível nesta altura. Tal estratégia permite tornar mais nítidas as séries orbitais examinadas, uma vez que essa Estrela Fixa serve de marco imóvel que contribui para a exactidão das medições feitas.

«(...)A vinte e seis, às 0 horas, 30 minutos, apresentavam-se somente duas Estrelas: (...)uma, a Oriente, era distante de Júpiter 10 minutos; outra, a Ocidente, encontrava-se a 6 minutos; a Oriental era consideravelmente mais pequena que a Ocidental. Mas à quinta hora três Estrelas eram visíveis. (...)»⁽¹⁰⁸⁾Para além das duas já assinaladas, com efeito, via-se uma terceira, do lado do Ocidente, perto de Júpiter, bem pequena anteriormente escondida por trás de Júpiter, a uma distância dele de 1 minuto.(...) Essa noite, pela primeira vez, decidi observar o percurso de Júpiter e dos Planetas que o acompanhavam seguindo a linha do Zodíaco, em função da sua relação uma Fixa; com efeito, uma Estrela Fixa oferecia-se ao olhar, a Oriente, distante 11 minutos do Planeta oriental e ligeiramente desviada para o sul, da seguinte maneira:⁽¹⁰⁹⁾(...)».⁽¹¹⁰⁾

Concluídas as observações a 2 de Março de 1610, Galileu expressamente refere que estes últimos dias, em que teve a preocupação de assinalar a Estrela Fixa nos seus desenhos, visam todos aqueles que pretendem comparar tais trajectórias com os dados presentes nas Tábuas Astronómicas então reconhecidas como válidas. Isto é,

⁽¹⁰⁷⁾ «Júpiter-58», op. cit., p. 160.

⁽¹⁰⁸⁾ «Júpiter-59», op. cit., p. 160.

⁽¹⁰⁹⁾ «Júpiter-60», op. cit., p. 161.

⁽¹¹⁰⁾ «(...)Le vingt-six, à 0 heure, 30 minutes, deux Étoiles seulement seprésentaient: (...)L'une, à l'Orient, était distante de Jupiter de 10 minutes; l'autre, à l'Occident, se trouvait à 6 minutes; l'Orientale était considérablement plus petite que l'Occidentale. Mais à la cinquième heure trois Étoiles étaient visibles: (...)Outre les deux déjà signalées, en effet, on en voyait une troisième, du côté de l'Occident, près de Jupiter, toute petite, qui était cachée auparavant derrière Jupiter, à une distance de 1 minute de lui. L'Étoile orientale, elle, semblait plus éloignée qu'avant, puisqu'elle était à une distance de 11 minutes de Jupiter. Cette nuit, pour la première fois, j'ai décidé d'observer le parcours de Jupiter et des Planètes qui l'accompagnent suivant la ligne du Zodiaque, en fonction de leur relation à une Fixe; en effet, une Étoile fixe s'offrait au regard, à l'Orient, distante de la Planète orientale de 11 minutes et légèrement décalée vers le sud, de la manière suivante: (...)».
Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 160/161.

vai-se ao encontro da concordância com um património de conhecimentos astronómicos, de forma a enquadrar o desconhecido e a novidade num corpo teórico consensualmente aceite. É um exemplo curioso da forma peculiar em que o pensamento de Galileu articula momentos de «ruptura» com fases de «continuidade», perante o sistema de conhecimentos que simultaneamente prolongou e ultrapassou.

«(...)Estas confrontações de Júpiter e dos Planetas que o rodeiam, com a Estrela Fixa, pretendi acrescentá-las a fim de que graças a elas, todos possam compreender que os percursos destes Planetas, em longitude como em latitude, concordam exactamente com os movimentos que derivam das tábuas.(...)».⁽¹¹¹⁾

VIII – O ORBE DE CRISTAL

Terminado o diário destes alucinantes dois meses, Galileu propõe uma série de considerações finais, que fazem uma espécie de balanço das suas dúvidas, convicções e prognósticos relativamente ao futuro.

Em primeiro lugar, uma dupla confissão, simultaneamente de sucesso e impotência. Isto é, sabe que há quatro satélites em torno de Júpiter, que as suas órbitas são individualizadas, que o acompanham num movimento conjunto em torno do sol, mas não foi ainda capaz de calcular o período orbital de cada um destes planetas, cuja existência acabou de nos revelar!

«(...)A partir destas observações, ainda que não tenha sido por enquanto possível calcular os períodos dos Planetas, pode-se no mínimo enunciar algumas afirmações dignas de atenção. E, antes de mais, uma vez que segundo intervalos semelhantes, tanto seguem, como precedem Júpiter, uma vez que não se afastam dele, tanto em direcção ao levante como ao poente, senão segundo desvios muito estreitos, e uma vez que o acompanham de forma parecida no seu movimento retrógado e no seu movimento directo, ninguém pode duvidar que descrevem à sua volta as suas próprias revoluções, realizando, durante esse

⁽¹¹¹⁾ «(...)Ces confrontations de Jupiter et des Planètes qui l'entourent avec l'Étoile fixe, j'ai voulu les ajouter afin que grace à elles, tout le monde puisse comprendre que les parcours de ces Planètes, en longitude comme en latitude concordent exactement avec les mouvements qui sont dérivés des tables.(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager des Étoiles», op. cit., p. 163.

tempo, todos em conjunto, um movimento giratório de doze anos⁽¹¹²⁾ em torno do centro do mundo.(...)».⁽¹¹³⁾

Após esta síntese, Galileu entende que tais dados podem ser mobilizados para um duplo fim, que visa não só uma defesa das teses copernicianas, mas também um confronto teórico com outros modelos cosmológicos então em vigor. Não nos referimos exclusivamente ao modelo geocêntrico, de raiz aristotélico-ptolomeica, que era sem dúvida o adversário principal, mas a variações mais complexas então em vigor, como era o caso da concepção de Tycho Brahe.

Este astrónomo dinamarquês (1546-1601), de origem nobre, contemporâneo de Galileu e Kepler, é uma das mais interessantes personalidades desta época de transição. Desde muito cedo vocacionado para a Astronomia, obtém o apoio da coroa dinamarquesa para se dedicar à investigação, tendo acesso a meios verdadeiramente invulgares, dentro desta área de estudos. Consegue que lhe seja doada uma ilha pelo rei Frederico II, situada entre Copenhague e o Castelo de Elsinor, em cujas muralhas longamente cismou o príncipe Hamlet!

Aí constrói um gigantesco laboratório-cidade, a partir de 1576, que sintomaticamente nomeou Uraniburg, e para o qual não poupou nem esforços, nem despesas, a fim de fundar uma comunidade científica exclusivamente dedicada à observação dos céus. Tudo foi cuidadosamente desenhado com esse fim, sendo de destacar os gigantescos instrumentos de observação dos astros, cuja precisão é inexcidível na era anterior ao desenvolvimento dos telescópios.

Dirigindo tiranicamente Uraniburg, com temperamento simultaneamente irascível e folgazão, Tycho Brahe vai acumulando ao longo dos anos séries de anotações numéricas (ângulos,

⁽¹¹²⁾ Este dado não é original, pois é conhecido dos Astrónomos gregos.

⁽¹¹³⁾ «(...)A partir de ces observations, bien qu'il n'ait pas encore été possible de calculer les périodes des Planètes, on peut à tout le moins énoncer quelques affirmations dignes d'attention. Et d'abord, puisque selon des intervalles semblables tantôt elles suivent, tantôt elles précèdent Jupiter, puisqu'elles ne s'éloignent de lui, aussi bien vers le levant que vers le couchant, que selon des écarts très étroits, et puisqu'elles l'accompagnent pareillement dans son mouvement rétrograde et dans son mouvement direct, personne ne peut douter qu'elles ne décrivent autour de lui leurs propres révolutions, tout en accomplissant, pendant ce temps, toutes ensemble un mouvement giratoire en douze ans autour du centre du monde.(. . .)». Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messager desÉtoiles», op. cit., p. 163.

datas, horas, desvios) relativos a todos os planetas conhecidos, a estrelas e constelações, bem como a cometas e super-novas.⁽¹¹⁴⁾

O seu sonho era construir um sistema cosmológico alternativo a Ptolomeu e Copérnico, recuperando, em parte, a antiga tradição de Heráclides. ⁽¹¹⁵⁾Modelo híbrido, aglutinava em si aspectos geocêntricos e heliocêntricos. A Terra era o centro do Mundo e em seu torno orbitavam a Lua e o Sol. Mas, por sua vez, à volta do Sol, giravam os cinco planetas conhecidos (Mercúrio, Venus, Marte, Júpiter e Saturno). Tendo conhecimento da publicação, em 1596, da obra de Kepler «*Mysterium Cosmographicum*», onde se desenvolviam ideias que recuperavam estranhas combinatórias de Copérnico com convicções pitagóricas e devaneios geométrico-platónicos, resolve convidar o tímido Kepler para uma estadia junto a si, ⁽¹¹⁶⁾de forma a trocarem opiniões e pontos de vista.

O convite é aceite, mas com intenções dúbias de parte a parte, pois enquanto Tycho Brahe reconhecia a vocação matemático-geométrica de Kepler, este necessitava desesperadamente de ter acesso aos dados quantitativos na mão do dinamarquês, resultantes dos anos de trabalho forçado de Uraniburg. As relações entre estas duas personalidades tão diferentes estão recheadas de peripécias, que não é oportuno agora relatar, bastando referir que Kepler fica herdeiro dessa informação, após 1601, altura em que Tycho Brahe morre. Na posse desses elementos, designadamente dos dados referentes a Marte, ⁽¹¹⁷⁾Kepler vem a publicar, em 1609, a sua «*Astronomia Nova*», um ano antes de Galileu trazer a público «*O Mensageiro das Estrelas*».

⁽¹¹⁴⁾ Estas informações são coligidas após a sua morte por Kepler e publicadas em 1627, sob a designação de «*Tábuas Rudolfinas*». São o mais precioso auxiliar de Astronomia até meados do séc. XVIII, altura em que são melhoradas pelo amplo desenvolvimento de telescópios mais potentes, subsidiados por Sociedades Científicas ou pelos órgãos de Estado, que entendem que o prestígio político internacional se obtém, também, pela dimensão nacional das descobertas científicas.

⁽¹¹⁵⁾ Astrónomo e Filósofo Grego do séc. IV A. C. Introduz a ideia de movimento de rotação da Terra e admitia que, em torno do Sol, girariam Mercúrio e Vénus.

⁽¹¹⁶⁾ Kepler parte para Praga, ao encontro de Tycho Brahe, em Janeiro de 1600.

⁽¹¹⁷⁾ A órbita de Marte, por ser a mais elíptica de todas, era aquela que maiores dificuldades tinha levantado a Kepler, a fim de a conseguir integrar no seu sonho cosmológico de «*sólidos perfeitos*» do «*Mistério Cosmográfico*» (1597). São os cálculos resultantes destas observações que lhe permitem ultrapassar o mito do movimento circular dos Planetas e formular a sua lei, onde se assume a natureza elíptica das órbitas planetárias.

Nessa obra («*Astronomia Nova*») são correctamente expostas as duas Leis que rompem com o dogma do movimento circular e uniforme. Galileu conhece este texto mas, espantosamente, não tira as devidas consequências, pois continuará a sustentar até ao fim da sua vida concepções que não entram em linha de conta nem com a forma elíptica das órbitas planetárias (1.ª Lei de Kepler), nem com o movimento não uniforme das translações em torno do Sol (2.ª Lei de Kepler).

Seja como for, em 1610, o sistema de Tycho Brane era conhecido, ⁽¹¹⁸⁾e Galileu deve estar a pensar que as suas descobertas podem ser um argumento contra tais teses dum Universo bi-cêntrico (Terra e Sol), em defesa dum modelo coperniciano «puro», que nunca foi capaz de abandonar!

Ouçamos as suas palavras: «(...) *Por outro lado, temos um argumento excelente e luminoso para retirar qualquer escrúpulo àqueles que, ainda que azeitando tranquilamente a revolução dos Planetas à volta do Sol no sistema coperniciano, ficam de tal maneira perturbados pela órbita que a Lua faz em torno da Terra — enquanto que estes Planetas cumprem uma revolução anual em torno do Sol —, que julgam que esta organização do mundo deve ser rejeitada como uma impossibilidade.(...)*».⁽¹¹⁹⁾

Referido o argumento de estranheza que resultava da Lua ser o único planeta simultaneamente orbitando em torno da Terra e do Sol, Galileu afirma que esta excepção deixa de ser incomodatícia e paradoxal, uma vez que se detectaram 4 planetas (satélites) em torno de Júpiter, de forma análoga à das relações Terra-Lua. Portanto, já não é um caso (Lua), mas cinco (satélites de Júpiter e Lua), e a excepção passa a normalidade. Só o sistema de Copérnico é capaz de integrar, de forma não contraditória, tais irrecusáveis factos.

«(...) *Agora, com efeito, já não temos mais um único Planeta rodando à volta de um outro, enquanto que ambos percorrem um grande orbe à volta do sol, mas a nossa percepção oferece-nos quatro Estrelas errantes, rodando em*

⁽¹¹⁸⁾ Era sustentado por sectores significativos dos Astrónomos Jesuítas, que nele encontravam um compromisso aceitável entre o arcaísmo crescente de Ptolomeu e os excessos heliocentristas de Copérnico e Galileu.

⁽¹¹⁹⁾ «(...) *En outre, nous tenons un argument excellent et lumineux pour ôter tout scrupule à ceux qui, tout en acceptant tranquillement la révolution des Planètes autour du Soleil dans le Système copernicien, sont tellement perturbés par le tour que fait la seule Lune autour de la Terre — tandis que ces Planètes accomplissent toutes deux une révolution annuelle autour du Soleil —, qu'ils jugent que cette organisation du monde doit être rejetée comme une impossibilité.(...)*». Cf. GALILEO GALILEI, «*Le Messenger des Étoiles*», op. cit., p. 164.

torno de Júpiter, como a Lua o faz à volta da Terra, enquanto que todos executam em conjunto com Júpiter, no espaço de doze anos, um grande orbe à volta do Sol.(...).(120)

É interessante salientar que Galileu ao referir o facto dos Satélites de Júpiter aparecerem por vezes à observação com grandezas aparentes que chegam a variar em 100%, reconhecer que não basta a explicação radicada num efeito de aberração óptica da responsabilidade dos «vapores terrestres».

«(...)Todavia, não se deve silenciar a razão pela qual acontece que os Astros Mediceus, enquanto realizam pequeníssimas rotações em torno de Júpiter, parecem por vezes mais de duas vezes maiores. Não podemos de forma alguma procurar a causa nos vapores terrestres, «porque as Estrelas [satélites], aparecem aumentados ou diminuídos enquanto que, visivelmente, a massa de Júpiter e das Fixas mais próximas em nada é modificada.(...).(121)

Acrescenta também que não basta como explicação referir que, na sua órbita em torno de Júpiter, na altura do perigeu, os Satélites se aproximam de tal modo da Terra que o seu tamanho aparece maior, enquanto que fenómeno oposto se daria no momento do apogeu. «(...)Que, por outro lado, estas Estrelas se aproximem e afastem de tal modo da Terra no momento do perigeu ou do apogeu da sua revolução,(...)parece absolutamente inconcebível;(...).(122)

É exactamente nesta altura que Galileu nos deixa uma curiosa e significativa hipótese, para imediatamente a abandonar como algo de absurdo e incompatível com os factos, ao sugerir que as órbitas dos Satélites pudessem ser «ovais». Isto é, no momento em que Kepler

(120) (...)Maintenant, en effet, nous n'avons plus une seule Planète tournant autour d'une autre pendant que toutes deux parcourent un grand orbe autour du soleil, mais notre perception nous offre quatre Étoiles errantes, tournant autour de Jupiter, comme la Lune le fait autour de la Terre, tandis que toutes poursuivent ensemble avec Jupiter, en l'espace de douze ans, un grand orbe autour du Soleil.(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 164.

(121) (...)Il ne faut cependant pas passer sous silence la raison par laquelle il arrive que les Astres Médicéens, alors qu'ils accomplissent de très petites rotations autour de Jupiter, paraissent parfois plus de deux fois plus grands. Nous ne pouvons nullement chercher la cause dans les vapeurs terrestres, car les Etoiles apparaissent agrandies ou diminuées alors que, visiblement, la masse de Jupiter et des Fixes les plus proches n'en est rien modifiée.(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 164.

(122) (...)Que, d'autre part, ces Étoiles s'approchent et s'éloignent tellement de la Terre au moment du périhélie ou de l'apogée de leur révolution, (...)cela semble tout à fait inconcevable;(...). Cf. GALILEO GALILEI, «Le Messenger des Étoiles», op. cit., p. 164/165.

tinha demonstrado nas suas duas Leis da «*Astronomia Nova*», a forma elíptica das órbitas planetárias, Galileu concebe por momentos um cenário análogo, através dum «movimento oval». Mas é verdade que lhe não atribui qualquer importância, a não ser pela negativa, lançando-se precipitadamente na sua refutação liminar!

«(...)uma estreita rotação circular não pode de nenhuma forma produzir isso e um movimento oval(...) parece ser simultaneamente inconcebível e de nenhuma maneira compatível com as aparências. (...)»⁽¹²³⁾

Assim deixando escapar um facto absolutamente vital para a Ciência Moderna, Galileu insiste numa explicação baseada na tese dos «orbes vaporosos», já utilizada para a Lua e Terra, mas agora extensível a Júpiter. Tal orbe seria o responsável pelo aumento da grandeza aparente dos Satélites no momento do perigeu, altura em que seria mais atenuado. Inversamente, no instante do apogeu, porque mais denso e extenso, levaria a que os satélites fossem vistos como francamente mais pequenos.

«(...)É certo, para além do mais, que não somente a Terra, mas igualmente a Lua possuem o seu próprio orbe vaporoso espalhado à sua volta, seja devido ao que dissemos mais atrás, seja, sobretudo, por causa daquilo que será mais longamente desenvolvido no nosso SISTEMA.(...)não parece nada inconcebível colocar um orbe mais denso que o resto do éter em torno de Júpiter; à sua volta, como a Lua em torno da esfera dos elementos, giram os Planetas MEDICEUS, e devido à interposição deste orbe quando estão no apogeu, aparecem mais pequenos, enquanto que no perigeu, por causa do desaparecimento ou atenuação deste mesmo orbe, aparecem maiores. A falta de tempo impede-me de ir mais longe. Que o Leitor benevolente aguarde mais factos sobre estes assuntos dentro de pouco tempo. (...)»⁽¹²⁴⁾

⁽¹²³⁾ «(...)une étroite rotation circulaire ne peut en aucune façon produire cela et un mouvement ovale(...) semble être à la fois inconcevable et en aucune manière compatible avec les apparences.(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «*Le Messager des Étoiles*», op. cit., p. 165.

⁽¹²⁴⁾ (...)Il est certain, de plus, que non seulement la Terre, mais également la Lune possède son propre orbe vapeureux répandu autour d'elle, soit à cause de ce que nous avons dit plus haut, soit, surtout, à cause de ce qui sera développée plus longuement dans notre SYSTÈME.(...)si bien qu'il ne paraît nullement inconcevable de poser un orbe plus dense que le reste de l'éther autour de Jupiter; autour de lui, comme la Lune autour de la sphère des éléments, tournent les Planètes MÉDICÉENNES, et en raison, de l'interposition de cet orbe, lorsqu'elles sont à l'apogée, elles apparaissent plus petites, tandis qu'au périgée, à cause de la disparition ou de l'atténuation de ce même orbe, elles apparaissent plus grandes. Le manque de temps m'empêche d'aller plus avant. Que le Lecteur bienveillant attende plus sur ces matières dans peu de temps.(...)». Cf. GALILEO GALILEI, «*Le Messager des Étoiles*», op. cit., p. 165.

São estas as últimas palavras escritas no “Mensageiro das Estrelas”, altamente significativas do momento de transição que percorre toda a obra de Galileu no que à Física Celeste diz respeito. Vivendo entre dois mundos, a sua extraordinária perspicácia não impediu que deixasse em torno do seu espírito um derradeiro orbe de cristal onde, qual bela adormecida, se sonha a doçura imemorial duma perfeição que eternamente nos foge e nos chama.

Levi António Malho